HAL
open science

Les ressources cynégétiques au Gravettien en France : acquisition et modalités d'exploitation des animaux durant la phase d'instabilité climatique précédant le dernier maximum glaciaire

Jessica Lacarrière

To cite this version:

Jessica Lacarrière. Les ressources cynégétiques au Gravettien en France : acquisition et modalités d'exploitation des animaux durant la phase d'instabilité climatique précédant le dernier maximum glaciaire. Archéologie et Préhistoire. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2015. Français. NNT : 2015TOU20050 . tel-01416699

HAL Id: tel-01416699

https://theses.hal.science/tel-01416699v1

Submitted on 14 Dec 2016

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

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

THÈSE

En vue de l'obtention du

Doctorat de l'Université de Toulouse

Délivré par :
Université Toulouse - Jean Jaurès

Discipline :
Préhistoire

Présentée et soutenue par :

Jessica LACARRIÈRE
le 23 septembre 2015

Les ressources cynégétiques au Gravettien en France.
Acquisition et modalités d'exploitation des animaux durant
la phase d'instabilité climatique précédant le dernier maximum glaciaire

---

École doctorale :
Temps, Espaces, Sociétés, Cultures (TESC)

Unité de recherche :
TRACES — UMR 5608

Directeur de thèse :
Sandrine COSTAMAGNO

devant le jury composé de :

M. **Pierre BODU**, Chargé de recherches au CNRS	Examinateur
M. **François BON**, Professeur à l'Université de Toulouse-Jean Jaurès	Examinateur
M. **Jean-Christophe CASTEL**, Chargé de recherches au Museum de Genève	Examinateur
Mme **Sandrine COSTAMAGNO**, Directrice de recherches au CNRS	Directeur
Mme **Nejma GOUTAS**, Chargée de recherches au CNRS	Examinateur
Mme **Joséphine LESUR**, Maître de conférences au MNHN	Rapporteur
M. **Pierre NOIRET**, Professeur à l'Université de Liège	Rapporteur

REMERCIEMENTS

Il m'est très agréable de remercier ici toutes les personnes qui m'ont aidé et soutenu lors de ce travail de recherche. Elles sont nombreuses et je m'excuse par avance d'éventuels oublis ! Le temps me contraint à faire vite et concis et je ne saurai d'ailleurs pas exprimer toute la gratitude que je ressens à l'aboutissement de ce travail.

Je remercie sincèrement les membres du jury d'avoir accepté de juger ce travail : Pierre Bodu, François Bon, Jean-Christophe Castel, Sandrine Costamagno, Nejma Goutas, Joséphine Lesur et Pierre Noiret.

Merci à Sandrine Costamagno pour sa rigueur en tant que directrice et son encadrement qui a grandement contribué à l'achèvement de ce travail. Elle m'a souvent incité à aller au-delà de ce que je me croyais capable de faire et je l'en remercie chaleureusement.
Merci à Nejma Goutas. D'abord un pilier sur le plan scientifique dès la fin du Master 2, elle n'a ensuite eu de cesse de m'encourager et de m'accompagner dans cette quête que je débutais sur la compréhension des Gravettiens. De même, un énorme merci à Aurélien Simonet, sa passion et nos longues discussions ont contribué à l'élaboration de mon sujet, je lui en suis très reconnaissante.
Un grand merci à Pierre Bodu pour la confiance qu'il m'a accordé en me confiant l'étude de la faune d'Ormesson. Un grand merci à Olivier Bignon-Lau qui m'a également accordé sa confiance et avec qui j'ai beaucoup appris. C'est lui qui m'a présenté à Francine David qui a accepté que j'étudie Arcy. Je remercie infiniment cette dernière. Sa gentillesse, sa patience et avant tout, son œil et ses conseils avisés m'ont été très précieux lors de mes séjours parisiens (et bourguignons !). Merci à Maurice Hardy pour son accueil à Arcy.
Merci à Jean-Philippe Rigaud et Françoise Delpech pour leur autorisation d'accès à la série du Flageolet et de Roc de Combe et leur grande disponibilité quand j'ai eu à les contacter pour des questions diverses.
Un grand merci à Christian Normand qui m'a confié l'étude des déblais de fouille d'Isturitz et m'a accueilli sur le site lors des fouilles.

Merci à Jean-Jacques Cleyet Merle ainsi que l'ensemble du personnel du Musée National de Préhistoire des Eyzies parmi lesquels Peggy Jacquement, Bernard, Philippe Jugie,

Stéphane Madelaine, André Morala. Toutes ces personnes ont toujours fait en sorte que les séjours des doctorants se passent au mieux et je les en remercie infiniment.

Merci à tous pour les discussions qui m'ont permis d'avancer dans ma réflexion et mes questionnements : Mickaël Baillet, Olivier Bignon-Lau, Marcel Bradtmöller, Alexis Brugère, Emilie Campmas, Isabelle Carrère, Marianne Christensen, Laurent Crépin, Emmanuel Discamps, Luc Doyon, Magali Fabre, Damien Flas, Philippe Fosse, Pascal Foucher, Magali Gerbe, Ginevra Gottardi, Nejma Goutas, Sophie Guégan, Patricia Guillermain, Dominique Henry-Gambier, Elodie-Laure Jimenez, Marie-Anne Julien, Laurent Klaric, Delphine Kuntz, Mathieu Langlais, Véronique Laroulandie, Nicolas Lateur, Vigine Lefillatre, Arnaud Lenoble, Jean-Baptiste et Myriam Mallye, Jorge Martinez-Moreno, Ludovic Mevel, Alexandre Michel, Eugène Morin, Luc Moreau, Magen O'Farell, Paloma De la Peña, Damien Pessese, Jean-Marc Pétillon, Michaela Polanska, Geneviève Pothier-Bouchard, Caroline Renard, Wiliam Rendu, Solange Rigaud, Marilyne Rillardon, Joseba Rios Garaizar, Aurélien Royer, Hélène Salomon, Cristina San Juan, Aurélien Simonet, Marie-Cécile Soulier, Nicolas Teyssandier, Olivier Touzé, Carole Vercoutère, José Yravedra et bien d'autres… Merci Boris Valentin pour les encouragements. Merci beaucoup Mahaut Digan pour m'avoir associé à l'étude de Noailles. Merci Jean-Pierre Chadelle pour cette visite commentée du Flageolet et de la région environnante. Merci aux chercheurs étrangers pour les envois de bibliographie et d'idées : Cho qui m'a généreusement expédié un exemplaire de sa thèse sur l'abri Pataud, à Pierre Noiret pour l'intérêt qu'il a porté à mon sujet dès le début de même qu'à Luc Moreau, Piotr Wojtal, Anne Pike-Tay…

Merci au laboratoire TRACES. Un grand merci à François Bon et Nicolas Valdeyron pour m'avoir donné, ainsi qu'à d'autres, la chance d'avoir une expérience dans l'enseignement en me confiant des cours de TD. Merci à Josiane Ratsimbazafy, Stéphanie Delaguette, Philippe Miroux, Cedric Guillot-Lechauve.
Merci à l'association « Archéologies » et à Françoise Echasseriaud, à Iker archéologies (Argitxu et Eric), à Alain Quintard pour m'avoir confié l'étude de Las Pélénos et Vincent Mourre pour les contrats sur les Fieux et la grotte du Noisetier.
Merci à Nathalie Fourment, Dani Barraud et le SRA d'Aquitaine pour leur attribution de bourse du patrimoine. Merci également à Ikaskuntza pour l'aide accordée.

Merci à Lionel Ducamp et Estelle Dubedout ainsi qu'à Aurélien Simonet, François Bon, Dominique Henry-Gambier et toute l'équipe du musée de Mont-de-Marsan pour m'avoir donné l'occasion de travailler sur les collections anciennes de Brassempouy.
Merci Céline Thiébault et toute l'équipe des Traces et des Hommes pour m'avoir donné l'occasion de participer à ce beau projet.

Je remercie toutes ces personnes qui m'ont ouvert leurs portes avec hospitalité et convivialité pendant mes séjours d'étude, colloques ou à d'autres moments : Camille Bourdier, David Colonge, Joëlle Darricau, Nejma Goutas, Delphine Kuntz, Alexandre Lefebvre, Benjamin Marquebielle, Alexandre Michel, Caroline Peschaux et Guillaume, Marianne Pignot (ma maison à Paris !), Marie-Cécile Soulier. Merci à Isabelle pour son amabilité lors de mes séjours à la maison Lacorre.

Merci à l'équipe d'Ethnologie préhistorique, ses chercheurs et ses doctorants : Malvina Baumann, Olivier Bignon, Pierre Bodu, Gabrielle Bosset, Philippe Chambon, Lucie Chehmana, Grégory Debout, Cola Guéret, Mathieu Leroyer, Claire Lucas, Monique Olive, Caroline Peschaux, Elise Tartar. J'ai été toujours très bien accueillie lors de mes séjours parisiens et je les en remercie tous.

Un souvenir ému me restera de notre petit coin à nous, le labo de comparaison, aux senteurs subtiles de vieux bouc et de charogne. Merci les archéozoos (et presque archéozoo, voir assimilés) : Ana, Aude, Aurélie, Ben, Camille, Clément, Delphine, Emilie, Jean-Baptiste, Jean-Marc, Laurence, Lauriane, Marie-C, Nadia, Nestor, Thomas, William…
Merci aux autres doctorants et post-doctorants qui ont choisi d'autres spécialités, après tout, personne n'est parfait : Clément, Célia, Delphine, Guillaume, Joséphine, Katja, Lars, Laura, Lise, Loïc, Marie-Hélène, Mathilde, Marianne, Momo, Sylvain, Raphie, Tiphaine et j'en oublie peut-être, qu'ils me pardonnent !

Mille mercis au gardiens de Pincevent, Maria et Jacky ainsi qu'à l'équipe d'Ormesson pour votre travail, votre présence, votre soutien et votre amitié: Gaëlle Dumarçay, Nejma Goutas, Olivier Bignon, Romain Malgarini, Gwendoline Torterat, Mélina Dessoles, Henry-Georges Naton, Isabelle Théry-Parisot, Mathieu Leroyer, Mathieu Lejay, Fanny Ichar Ladoux, Liora Bouzaglou, Michèle Ballinger, Marie Jamon, Hélène Salomon, Ligia

Vassiliu, Danielle Molez, Olivier Moine, Joël Suire, Emmanuelle Stoetzel, Marie-Anne Julien et Pierre bien sûr ! Merci aux fouilleurs et bénévoles de cette année et des précédentes qui encore une fois ont bien assuré sur le terrain et en post-fouille, je vous dois une fière chandelle les cocos : Aran, Bahia, Camille, Cinthy, Chloé, Erika, Grégoire, Jennifer, Joffrey, Karim, Natacha, Pauline, Julie, Juliette, Sacha, Quentin le jeune et Quentin aux genouillères, Rémi, Marion 2015 et Marion 2014, Manue, Noémi, Pierrick, Marina, JB, Laure Bassin et Laure « loess », Charlotte, Florent, Benjamin, Alfonso, Nelson… et j'en oublie peut-être, désolée !!!

Pour les encouragements tout terrain et à toute heure, y compris dans les moments les plus difficiles, ainsi que pour les nombreuses relectures et bidouillages (ou rattrapage de bidouillages) mercis mille fois à Arnaud Loumeau, Arnaud Rizo, Arthur, Hélène Jeffroy, Elisa Legrand, Zsolt Hudac, Marianne Pignot, Marion Lacroix, Laurent Marquer, Claire Vitorge, Marino Perez, Mélodie Cossé, Benjamin Marquebielle, Sophie Guégan, Jean-Baptiste Fourvel, Marie-Anne Julien, Delphine Kuntz, Hélène Salomon, M-C et Matthieu Guerry…
Merci merci à Arthur et Clo, Claire et Marino, Aude/Ouze Lointier, Elisa, Hélène blonde (L), et moins blonde (J), Laetitia, Mailys, Marianne, Marion, Manu Bronson, Seb, Soso, Romain, Jean-Michel, Thibault, Tatou et Zsolt pour les rares moments de répits pendant cette fin de thèse. Tout ce que je peux dire, c'est zou bisous bisous !!!

Enfin un énorme merci à ma famille. Merci à ma grand-mère Jacqueline et à mes parents Brigitte et Jean qui n'ont cessé de me soutenir. Merci à Vanessa et Claudio et leur terrible progéniture, Palo et Vic…
Sans vous, rien n'aurait été possible !

SOMMAIRE

INTRODUCTION **1**

CHAPITRE 1 : CADRE GENERAL DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE **17**

I Cadre de l'étude : Le Gravettien (34-26 000 cal BP) en France 18

II Ethologie des espèces principalement chassées 50

III Méthodologie 63

CHAPITRE 2 : ÉTUDE DES SITES **105**

I Les Bossats (Ormesson, Seine-Et-Marne) 106

II Le Flageolet I, couche V 173

III La grotte du Renne (Arcy-sur-Cure, Yonne) 243

IV Roc-de-Combe, couche 1 (Peyrignac, Lot) 279

CHAPITRE 3 : L'EXPLOITATION DES RESSOURCES ANIMALES AU GRAVETTIEN **321**

I Présentation du corpus de comparaison 323

II Présentation des régions étudiées 325

III Spectre faunique : reconstruction biostratigraphique, richesse et diversité 333

IV Stratégies de chasse et d'acquisition saisonnière 353

V Le traitement des carcasses 364

VI Une diversité des fonctions de sites d'après les données archéozoologiques 373

CONCLUSION **377**

BIBLIOGRAPHIE **387**

TABLE DES ILLUSTRATIONS **443**

INTRODUCTION

Le Gravettien est, après l'Aurignacien, la seconde grande tradition culturelle du Paléolithique supérieur présente à travers toute l'Europe (Kozlowski, 2013) ; il s'étend chronologiquement de 34 000 à 24 000 cal BP environ en France (Foucher *et al.*, 2011 ; Klaric, 2008 ; 2013 ; Pesesse, 2008). Cette entité culturelle est, à plusieurs égards, difficile à appréhender. En premier lieu, sa vaste répartition géographique pose la question de son origine et des modalités de sa diffusion (Kozlowski, 1986 ; 2013 ; Moreau & Jöris, 2013 ; Pesesse & Flass, 2012 ; Otte, 1981 ; 2013 ; Otte & Noiret, 2004 ; Sinitsyn, 2007 ; Valoch, 1996). À cette caractéristique s'ajoute la longue durée dans laquelle s'inscrit ce bloc Gravettien. Il en résulte une multitude de faciès régionaux (David, 1985 ; Klaric, 2007 ; Otte, 1982 ; Otte & Noiret, 2003 ; 2007 ; Schmider, 1971), pour la plupart définis uniquement à partir de l'étude techno-économique des industries lithiques (Goutas, 2004 ; 2013b ; Touzé, 2013a).

L'appellation même de « Gravettien » et son individualisation fut « *le fruit d'un parcours complexe et laborieux*" (Pesesse, 2009 : 6). Antérieurement même aux travaux pionniers de Breuil sur la structuration du Paléolithique supérieur (Breuil, 1907 ; 1912), ce techno-complexe constitua l'un des repères dans les premières chronologies de la Préhistoire française, lorsqu'elle se basait alors sur des distinctions paléontologiques. À la grotte du Pape (Brassempouy), fouillée en 1894 par E. Piette et J. de La Porterie, le niveau dans lequel furent mis au jour les fragments de statuettes féminines (parmi lesquelles la « Dame à la capuche ») fut nommé « éburnéen[1] » (Piette, 1894) en référence aux vestiges en ivoire et aux restes de Mammouth, très nombreux. L'utilisation de cette espèce comme support d'industrie et de mobilier distinguait cette couche de celles sus-jacentes contenant des objets d'art en bois de renne. Par opposition à ce que Piette appelait « *l'époque tarandienne* » (ou âge du renne) (Piette & Laporterie, 1894), cet éburnéen aurait débuté pendant une période de réchauffement « *où les grands glaciers mosteriens se fondaient* » (Piette, 1894 : 3) et se serait terminé dans un climat plus sec et froid voyant diminuer « les bandes d'éléphants ».
Brassempouy est finalement le gisement documentant la plus riche industrie gravettienne sur ivoire de mammouth en France (Goutas & Simonet, 2009). Sa profusion dans le site landais évoque irrésistiblement le Gravettien d'Europe centrale (Simonet, 2012a). La chasse aux mammouths ou encore leur piégeage (Brugère, 2009 ; Brugère *et al.*, 2009 ; Péan, 2001 ; Péan & Wotjal, 2003) ainsi que l'utilisation de leurs ossements

1 Du latin « *eburneus* » qui signifie « ivoire ».

dans la construction de cabanes, font indubitablement du Gravettien de cette région « la civilisation des chasseurs de Mammouths » (Oliva, 2013).

Dans les années 80, D. de Sonneville-Bordes définit cette tradition culturelle comme rassemblant « *des industries qui ont en commun des pointes à dos abattu rectiligne, pointes de La Gravette ou microgravettes* (…). » (Sonneville-Bordes, 1981 : 97). Le Gravettien en France a depuis été discuté dans de nombreuses études, la plupart se basant sur l'industrie lithique (Digan, 2006 ; 2008 ; Floss & Taller, 2011 ; Foucher *et al*., 2008 ; 2011 ; Guillermin, 2006 ; 2011 ; Kildea & Lang, 2011 ; Klaric, 2003 ; 2007 ; 2008 ; 2013 ; Klaric *et al.*, 2009 ; Lucas, 2002 ; Morala, 2011 ; Nespoulet, 2000 ; Paris *et al*., 2013 ; Pesesse, 2006 ; 2008a ; 2008b ; 2008c ; 2010 ; 2011 ; 2013 ; Pottier, 2005 ; 2006 ; Rigaud, 2008 ; 2011 ; Schmider *et al*., 2004 ; Simonet, 2008 ; 2009 ; 2011 ; 2012 ; Touzé, 2011 ; 2013 ; en préparation ; Walter *et al*., 2002) plus rarement sur l'industrie osseuse (Goutas, 2004 ; 2008 ; 2009 ; 2013 ; San Juan-Foucher, 2006 ; 2011 ; San juan Foucher & Vercoutère, 2003), l'art (Baffier & Girard, 2013 ; Feruglio *et al*., 2011 ; Jaubert & Feruglio, 2013 ; Petrognani, 2013) ou les pratiques funéraires (Gambier, 2008a ; 2008b ; 2013).

À la suite d'une phase initiale, le « Bayacien » (Pesesse, 2008a), on distingue communément quatre subdivisions au sein du Gravettien (Klaric, 2010 ; Noiret, 2013) : ancien, moyen, récent et final. Deux principaux faciès, dits « à Noailles » et « à Raysse », constituent le Gravettien moyen. Les deux coexistent dans une zone comprise entre la Loire et la Garonne (Touzé, 2013a), mais l'industrie à Noailles seule occupe la zone méridionale de la France (Pyrénées) tandis que le faciès à Raysse est davantage septentrional (Klaric, 2003). Leur distinction est basée sur la prépondérance d'un outil, soit le burin de Noailles ou le burin du Raysse, ce dernier ayant fait l'objet d'une révision critique révélant qu'il s'agissait en réalité d'un nucléus à lamelles (Le Mignot, 2000 ; Lucas, 2002). L'interprétation de ces deux expressions matérielles reste cependant incertaine et varie selon les études. L'examen des niveaux noailliens provenant de l'abri Pataud (ayant livré les deux types de vestiges en association) a conduit leurs analystes à les considérer comme le fruit de l'évolution chronologique de la même tradition (David, 1995 ; Pottier, 2005), l'industrie osseuse et la parure ne présentant quant à elles pas de différence notable entre les deux faciès (Vercoutère, 2004). Par ailleurs, la variabilité de ces industries évoque pour d'autres auteurs des distinctions fonctionnelles. Ces variantes dans les proportions d'outils relèveraient ainsi d'activités spécifiques effectuées par les mêmes groupes (Delporte, 1968 ; Morala, 2011 ; Rigaud, 1982 ; 2008 ; 2011). À l'inverse, les différences technologiques entre les deux constituent des arguments pour isoler le Rayssien comme tradition technique indépendante du reste du

Gravettien (Klaric, 2008). Enfin d'après l'industrie osseuse, le faciès à Raysse se distinguerait de celui à Noailles mais présenterait des points communs technologiques avec le Gravettien récent (Goutas, 2013b) ; affirmation qui va à l'encontre de l'hypothèse précédente d'une indépendance stricte du Rayssien.

En filigrane de ce débat, portant sur la division chrono-culturelle de cette longue période, se dessinent des interrogations plus spécifiques sur la technologie de chasse des Gravettiens et son évolution au cours du temps. Les pointes et micro-pointes de la Gravette, présentes tout au long du Gravettien, ont été utilisées comme couteau (Harrold, 1993 ; Lucas, 2000) mais également comme armature de projectile (Araujo Igreja, 2011 ; Borgia, 2008 ; Cattelain & Perpère, 1993 ; Donahue, 1988 ; Kimball, 1989 ; Perpère, 2000 ; O'Farrell, 2004 ; Soriano, 1998), probablement emmanchée axialement. Cet outil est absent des ensembles rayssiens dans la définition stricte qu'en propose L. Klaric (2003, 2008) et serait très rare au Gravettien récent (Klaric *et al.*, 2009), les armatures de chasse étant à ces époques principalement réalisées à partir de supports lamellaires (Walter *et al.*, 2002). Or, la pointe de la Gravette, ainsi que ses variantes dimensionnelles (micro, nano-Gravettes) sont emblématiques du Gravettien.
En dépit de l'absence de preuve archéologique de ce mode de propulsion, la présence de micro-gravettes dans les assemblages a soulevé l'hypothèse, non contredite lors des expérimentations, de l'utilisation de ces pièces en armatures de trait et de leur propulsion à l'arc (Bordes, 1952 ; Hays & Surmely, 2005 ; Soriano, 1998).
Enfin, une particularité du Gravettien serait, en comparaison avec l'Aurignacien, la prépondérance des armatures lithiques sur celles en matières dures animales (Knecht, 1993). Ce constat a d'ailleurs été renforcé récemment lors de la réattribution fonctionnelle d'une certaine catégorie d'objets. Les pointes dites « d'Isturitz », auparavant toutes classifiées comme projectiles, comprennent également des objets ayant eu d'autres utilisations (Goutas, 2008). Les pointes en matières dures animales du Gravettien, principalement réalisées sur bois de cervidés, plus rarement en ivoire (Goutas, 2013a) apparaissent *plus fines et plus normées* que celles de l'Aurignacien (*ibid.* : 128). La standardisation de la taille de ces pointes a été interprétée comme un moyen de faciliter le remplacement d'une pointe perdue ou cassée sur une même hampe (interchangeabilité) (Knecht, 1991). De manière générale, par sa morphologie rectiligne et légère, l'armement au Gravettien, qu'il soit en pierre ou en matière dure animale, évoque une certaine adaptation au tir à longue distance (Goutas, 2009 ; O'Farrell, 2004 ; Soriano, 1998).
Par ailleurs, une partie de cet outillage est multifonctionnelle : la Gravette peut être un projectile, un couteau ou les deux consécutivement et il en est de même pour les pointes en os (Goutas, 2013a ; O'Farrell, 2004). Cette spécificité, de même que la forte sélectivité

des matières premières les ayant probablement amenées à parcourir des kilomètres (Morala & Turq, 1991), contribuent à percevoir ces chasseurs-cueilleurs comme très mobiles.

Croisée aux autres données contextuelles des gisements, l'approche archéozoologique contribue dans les débats concernant la mobilité des groupes humains (e.g Costamagno *et al*., 2006 ; Costamagno, 1999 ; 2005). En France, les travaux concernant la faune chassée au Gravettien, approches archéozoologiques ou biochronologiques, sont pour la plupart centrés sur la région Aquitaine (Cho 1998, Delpech & Texier, 2007 ; Enloe, 1993 ; Pike-Tay & Bricker, 1993 ; Pike-Tay, 1993 ; 2000 ; Vannoorenberghe 2004 ; Vercoutère, 2000 ; Vercoutère *et al*. 2014) et sur les Pyrénées (Fosse, 1992 ; Foucher *et al*., 2011 ; Lacarrière *et al.,* 2011), plus ponctuellement sur les Charentes (Paletta, 2005), le bassin parisien (Schmider *et al*., 2004) et le Massif central (Green, 2006 ; Surmely *et al*., 2003). Par rapport aux problématiques inhérentes au Gravettien français, ces études restent peu nombreuses et principalement focalisées sur quelques gisements d'une même région (Pataud et Le Flageolet notamment). En conséquence, le cadre chrono-climatique est principalement documenté en Périgord.
Les stratégies de chasses, pourtant questionnées à travers l'industrie, restent quant à elles peu analysées à la lumière des données fournies par l'archéozoologie. Par ailleurs, l'étude du transport et du traitement des espèces exploitées permet de discuter de la fonction de chaque site dans le cycle migratoire des chasseurs-cueilleurs.

Toutefois, et s'agissant d'une entité culturelle ayant perduré sur le temps long (près de 10 000 ans), ces hommes ont évolué dans des climats changeants et variés qui ont pu influencer les modalités d'exploitation des territoires, la mobilité des groupes humains variant en fonction des ressources disponibles dans l'environnement (Kelly, 1995). Si d'une manière générale, les chasseurs gravettiens se sont adaptés à un environnement froid et steppique et à l'exploitation d'une faune arctique grégaire et migratrice (Kolfschoten & Guthrie, 2000 ; Kozlowski, 2013 ; Van Andel *et al*., 2003), de brefs moments de redoux sont intervenus pendant cette période (les évènements de Dansgaard/Oeschger, Dansgaard *et al*., 1993) et ont pu interférer sur l'exploitation des territoires. Mais la mise en évidence de fluctuations climatiques à partir des faunes terrestres constitue un exercice particulièrement délicat.

UN CADRE CHRONO-STRATIGRAPHIQUE INCERTAIN

Le contexte environnemental qui sert de cadre au Gravettien est d'autant plus incertain qu'un changement majeur dans les biocénoses serait perceptible au cours de cette

période. Ce bouleversement climatique, parfois mis en relation avec la transition entre les interstades marins 2 et 3 (Sanchez Goñi & Harrison, 2010 ; Bertran *et al*., 2008), serait à l'origine de la disparition des formes animales les plus méridionales, et il ne persisterait plus, du moins dans le sud-ouest de la France, que « *les ongulés de milieux ouvert des hautes altitudes et latitudes ainsi qu'une forme de steppe, le Bison et bien sûr le Cerf et le Cheval* » (Delpech, 2000 : 278).

Ce changement se manifesterait progressivement à travers la faune des gisements d'Aquitaine *(*Delpech *et al*., 2000 ; Delpech & Texier, 2007). D'après la confrontation des stratigraphies de trois sites de référence du Gravettien (Le Flageolet, La Ferrassie et Roc de Combe), trois biozones principales se succèderaient. Une première (biozone 6) correspondrait à une phase tempérée (présence d'espèces forestières telles que le cerf et l'aurochs). Une seconde (biozone 7) représenterait une transition entre un environnement boisé et un autre présentant des caractères plus arctiques (biozone 8). Enfin, la troisième (biozone 8) serait proche d'un « extrême climatique » froid.

Il reste néanmoins des incertitudes sur le contexte archéologique de certains niveaux constituant cette biochronologie (Le Flageolet, Pataud) associant les outils caractéristiques de différents faciès lithiques. Le sens à donner à ce constat reste difficile à établir. En effet, l'association de ces différents outils pourrait résulter d'un mélange de plusieurs niveaux d'occupation, ou traduire une spécificité régionale, ou encore pourrait être interprétée comme le témoignage de l'utilisation du site comme habitat (dans le cas d'une interprétation fonctionnelle des faciès). L'identification d'éventuels palimpsestes pour des périodes aussi anciennes nécessite une résolution qu'il est rarement possible d'atteindre. Ainsi, l'association de plusieurs grands herbivores évoluant dans des biotopes distincts au sein de mêmes couches (renne et cerf notamment) pourrait être le fait d'une exploitation d'un large territoire par les chasseurs ou bien le mélange et/ou le palimpseste de plusieurs occupations.

L'étude de sites de plein-air, moins susceptibles d'être composés de palimpsestes, s'avère être méthodologiquement une solution à considérer. Ceux-ci serait alors supposer fournir des informations qui devraient faire office de références à comparer aux séries issues de sites multistratifiés en abri ou en entrée de grotte. Cependant, ces types d'occupation ne livrent pas pour autant des assemblages complètement représentatifs de l'environnement qui prévalait lors de leurs fréquentations. Ils peuvent résulter d'un instantané (un épisode de chasse) et/ou d'une occupation spécialisée (halte de chasse à un taxon en particulier). Ils sont, en outre, moins nombreux et la faune y est généralement moins bien conservée. À l'heure actuelle, seuls trois gisements de

plein-air ayant livré des vestiges fauniques sont connus en France : la Vigne-Brun (Haute-Loire), le Sire (Puy-de-Dôme) et **les Bossats** (Seine-et-Marne). Ces sites ont tous la particularité d'avoir livré un spectre largement dominé par un taxon de grande taille : le cheval pour les deux premiers et le bison pour le troisième. Documents rares mais supposés être particulièrement homogènes, ces sites de plein-air fournissent des indices solides pour discuter du cadre climatique et des comportements humains.

Ainsi, la meilleure posture serait de concilier les données que livrent à la fois les sites en grottes et abris et ceux de plein-air. Ils offrent par ailleurs des informations complémentaires, notamment quant aux stratégies de chasse.

QUELLES STRATÉGIES DE CHASSE AU GRAVETTIEN ?

Le début du Paléolithique supérieur correspond, pour certaines régions, et en particulier la Dordogne, à la généralisation de spectres fauniques monospécifiques dans les sites archéologiques (Delpech, 1983 ; Delpech *et al*., 2000 ; Grayson & Delpech, 1998; 2002 ; 2003 ; 2006).

Cela a été considéré comme l'indice d'une pratique particulière de la chasse, les chasseurs se spécialisant dans l'acquisition d'une seule et même espèce (Mellars, 1973 ; White, 1985 ; 1989). Pour d'autres auteurs, cette faible diversité tient en premier lieu de la disponibilité du stock faunique, conditionnée par le climat (Costamagno, 1999 ; 2004 ; Gaudzinski, 2006 ; Grayson & Delpech, 1998).

Une économie spécialisée sur un taxon implique des épisodes d'abattage en masse suivi du traitement d'une grande quantité de viande (stockage, séchage) pour que le groupe puisse la consommer en différé (Binford, 1968 ; David & Enloe, 1993). L'abattage d'un nombre suffisant d'individus étant requis, la chasse se fait alors aux dépens de groupes d'herbivores lorsqu'ils sont rassemblés (migration, saison du rut). Archéologiquement, cela se traduit par un profil de mortalité catastrophique et une saisonnalité bien délimitée (Costamagno, 1999 ; 2004). Cependant, il faut garder à l'esprit qu'une succession de réoccupations saisonnières et d'épisodes de chasse de petite ampleur aboutit également à ces résultats.

La spécialisation a été perçue comme un critère de modernité et d'avancée cognitive (chasse en masse collaborative, anticipation des besoins), et, pendant longtemps, assimilée à l'émergence de l'Homme moderne en Europe (Mellars, 1973 ; 1989 ; 2004). À l'inverse, d'autres auteurs ont argumenté que les hommes du début du Paléolithique supérieur avaient un comportement plus proche de celui des néanderthaliens perçus comme des « *opportunistic foragers* » (*sensu* Binford, 1984). Ainsi, une spécialisation

progressive (et donc l'emploi de stratégies d'acquisition logistiques) aurait eu lieu au cours du Paléolithique supérieur (Enloe, 2001 ; Pike-Tay & Bricker, 1993 ; Pike-Tay *et al.*, 1999). En suivant ce raisonnement, les Magdaléniens seraient les représentants d'une « apogée technologique » et l'invention du propulseur, alors attribuée à ces derniers, les aurait affranchis de nombreuses contraintes (Pike-Tay, 1993). Cette hypothèse a précisément été développée à partir de la confrontation de niveaux gravettiens et magdaléniens de sites nord aquitains (Le Flageolet, 7 ; La Ferrassie, D2, Les Battuts, 5 ; Roc de Combe, 1 ; Pataud, 4). Sur la base de données cémentochronologiques, ainsi que sur celle des profils de mortalité, A. Pike-Tay émet l'hypothèse que les Gravettiens n'avaient pas de stratégie de type « *collector* » dans la mesure où ils effectuaient des chasses aux dépens de quelques individus seulement et à des saisons ne correspondant pas aux phases d'agrégation des proies chassées (Pike-Tay, 1993) J. Enloe, à partir de l'étude de la couche 5 du Flageolet, arrive à des conclusions identiques (Enloe, 1993 ; Enloe, 2001). Selon lui, la réussite de la chasse au Gravettien dépendrait de la coopération entre les chasseurs et non de la technologie. Les profils de mortalité des niveaux gravettiens, qui révèlent une chasse des jeunes et des individus dans la force de l'âge, indiqueraient un effort tactique plus important (coopération, piégeage), que ceux relatifs aux Magdalénien, dominés par les plus jeunes et compatibles selon lui avec des chasses solitaires et/ou moins coûteuses en temps (Pike-Tay, 2000).

Des concessions à ce modèle sont pourtant faites et une évolution au sein du Gravettien serait perceptible. A. Pike-Tay et H. M Bricker (1993) suggèrent en effet un changement entre les premiers niveaux et les niveaux les plus récents du Gravettien de l'abri Pataud, une sélection des rennes adultes aurait été opérée dans les niveaux supérieurs. Ces auteurs attribuent cette capacité à sélectionner un groupe d'âge à des innovations dans la technologie de chasse. Une diversification de l'armement en bois de cervidé et une utilisation supposée d'armements composites (lamelles à dos fichées dans des sagaies) dans le niveau 2 de Pataud (Pike-Tay & Bricker, 1993) en serait l'explication.

Aujourd'hui, la supposée opposition entre des chasseurs opportunistes et des chasseurs organisés est abordée différemment Pour exemple, les chasseurs moustériens sont désormais bien connus pour mener des chasses collectives planifiées, menant souvent à un abattage en masse (Costamagno *et al.*, 2006 ; Gaudzinski, 2006 ; Rendu, 2007 ; Rendu *et al.*, 2011). Au début de l'Aurignacien, les chasses collectives sont pareillement renseignées mais d'autres épisodes sur des proies plus isolées ont également été identifiés (Soulier, 2013). À ce titre, une dichotomie entre l'utilisation de pointes de

sagaies en bois de cervidé et celles de pointes lithiques selon qu'il s'agisse de chasses collectives ou plus solitaires, est discutée (*ibid*., Bachellerie *et al.*, 2011).

Bien que la plupart des sites gravettiens souffrent d'incertitudes stratigraphiques, limitant ce type de discussion, la confrontation des données archéozoologiques avec les données, renouvelées ces dernières années, concernant l'armement (Goutas, 2004 ; Goutas, 2008 ; Klaric *et al*., 2009 ; Pesesse, 2006 ; 2008a ; 2008b ; Pottier, 2006 ; Simonet, 2009 ; 2010; 2011b), est une piste qui méritera d'être approfondie. Dans ces discussions, il faut garder à l'esprit l'incertitude fonctionnelle de certaines catégories d'objets, les pointes à dos notamment, susceptibles d'avoir été utilisées à la chasse ou bien lors de la découpe des carcasses.

QUELLE INTENSITÉ D'EXPLOITATION DES CARCASSES ?

A l'heure actuelle, pour le Gravettien, peu de données sont disponibles sur le traitement des carcasses animales. La recherche de la moelle, constante du Paléolithique supérieur, y apparaît effectivement comme une priorité, comme en témoigne l'intensité de la fragmentation des os longs et la percussion systématique des phalanges au Flageolet (Soulier *et al*., 2014), à Pataud (Cho, 1998 ; Vannoorenberghe, 2004) et à Isturitz (Lacarrière, 2008) notamment.

Les données disponibles concernant les stries de boucherie témoignent de pratiques plus variables. En 1960, M.-T. Lacorre, à propos de La Gravette, soulignait la rareté des stries de boucherie sur les os de renne. Comparant cette spécificité aux observations du docteur Henri-Martin sur l'assemblage de La Quina[2], il proposait que les Gravettiens aient eu des pratiques culinaires distinctes de celles des moustériens et aient par exemple bouilli les os après un décharnement grossier. Cette pratique est en effet très probable, la présence de pierres fragmentées par la chaleur (supposées être utilisées dans les contenants en matière périssable pour faire monter du liquide en ébullition) en association aux foyers étant souvent documentée et se généralisant à partir de l'Aurignacien (Movius, 1966 ; Speth, 2015). La confection de bouillon, en relation avec l'extraction de la graisse des tissus spongieux, est d'ailleurs clairement démontrée à partir du Gravettien ancien (Costamagno & Rigaud, 2014) en France sur le site du Flageolet (Delpech & Rigaud, 1974) et au Portugal à Vale Boi (Manne & Bicho, 2009 ;

[2] « *Enfin, nous avons constaté l'absence presque complète d'incision sur les os, marquant l'enlèvement de la chair à l'aide de couteau, alors que le fait a été jugé constant par le Docteur Henri Martin à la Quina, il est vrai dans un niveau moustérien. Nous sommes tentés de croire que la viande adhérente aux os était bouillie, comme le font encore des peuplades primitives, et qu'elle était détachée ensuite sans emploi d'instrument tranchant*. » M-T Lacorre *in* Lacorre, 1960 : 138.

Manne *et al*., 2012 ; Manne, 2014 ; Stiner, 2003). Dans le Gravettien moyen du Flageolet, J. Enloe (1993) insiste sur l'intensité de la fracturation des os longs, qu'il interprète comme le résultat d'un traitement maximal des carcasses. Toutes les substances disponibles auraient ainsi été extraites car les Gravettiens n'auraient pas été en capacité d'acquérir un grand nombre de proies. Si l'extraction de la graisse dans les tissus spongieux demande un important investissement pour un rendement faible (Saint-Germain, 1997; Costamagno & Rigaud, 2014), d'autres intentions qu'une consommation immédiate peuvent expliquer cette recherche systématique, la graisse du tissus spongieux étant présumée se conserver mieux (*ibid*).

J. Enloe note également une faible fréquence des stries de boucherie au Flageolet (couche 5). Au contraire, A. Vannorenberghe relève dans le Gravettien ancien de l'abri Pataud une fréquence très importante des traces, notamment sur les côtes et les vertèbres, ce qui lui évoque une découpe en vue du séchage de la viande (Vannoorenberghe, 2004).

Au vue de ces données, comment donc caractériser les pratiques bouchères au Gravettien ? Si beaucoup d'indices convergent vers l'hypothèse de préparations fréquentes de bouillons gras (fragmentation des os longs, absence des épiphyses), comment interpréter par ailleurs la variabilité dans la fréquence des stries de boucherie selon les gisements et selon les analystes ? Une consommation différée des ressources animales est-elle envisageable ? Cette question est notamment d'un grand intérêt pour discuter des modalités d'exploitation des territoires par les chasseurs-cueilleurs-collecteurs.

OCCUPATION DES TERRITOIRES ET FONCTIONS DE SITES

D'après les données des sites pyrénéens, les modalités d'occupation du territoire ont varié en fonction des techno-complexes du Paléolithique supérieur. Des occupations spécialisées dans la chasse sont documentées au Châtelperronien (site avec une prédominance des armatures dans le registre matériel), alors que seules des occupations du type « camp de base » ont été identifiées pour l'Aurignacien ancien (Bachellerie *et al*., 2011). Un modèle qui se rapproche davantage du Châtelperronien, notamment concernant l'investissement consenti à la confection des armatures lithiques (sites spécialisés), est proposé pour le Gravettien pyrénéen. Selon A. Simonet, les sites d'Isturitz et Brassempouy, ayant tous deux livré une grande quantité et diversité de matériel, auraient fonctionné comme de grand camps de base à partir desquels des expéditions spécialisées auraient été conduites (Simonet, 2005 ; 2009a ; 2009b). Quelques gisements (Tercis, Lezia, Amalda, Mugarduia Sur) moins denses et plus spécialisés, gravitaient alors autour du site d'Isturitz (Simonet, 2011). Les données de

l'industrie osseuse et de la faune vont dans le sens d'une occupation du site par un grand nombre de personnes à la fin de la bonne saison (hypothèse du site d'agrégation) couplée à des occupations plus courtes le reste de l'année ou lors d'autres occupations sans lien direct avec la première (Lacarrière *et al*., 2011 ; Normand *et al*., 2013). Des chasses au bison auraient été menées à l'automne non loin du gisement, comme cela est indiqué par la présence de toutes les parties du squelette sur ce site d'habitat (Lacarrière *et al*., 2011) puis une chasse plus ponctuelle aux cervidés témoignent des activités ayant eu lieu le reste de l'année dans le même cycle migratoire ou bien lors de phases d'occupation différées de plusieurs années (Goutas & Lacarrière, 2013).

Face à cette entité culturelle complexe, on est cependant en droit de s'interroger : ce type d'exploitation du territoire, centré sur un camp de base à partir duquel gravitent des sites d'acquisition a-t-il été opéré dans toutes les régions ? Cela est en tout cas proposé pour la Dordogne par A. Vannorenberghe (2004). L'hypothèse d'une utilisation de l'abri Pataud comme habitat où le renne constitue la principale ressource carnée, est proposée. D'autres lieux seraient simultanément occupés comme camp de chasse spécialisée. L'auteur rappelle à ce titre que La Ferrassie, situé à 6 km et occupé à la même période que Pataud, était interprété comme « les vestiges d'habitat d'été de chasseurs de cerf » par F. Delpech (1983). Enfin, la découverte de structures d'habitats à la Vigne-Brun en Haute-Loire (Digan, 2001) et à Plasenn-al-Lomm dans les Côtes d'Armor (Monnier, 1982) contribue à évoquer, dans des régions variées, un ancrage résidentiel important chez les populations gravettiennes.
Les différentes modalités d'exploitation des territoires, conditionnées par la mobilité des groupes humains, sont des thématiques pertinentes à développer pour cette période de la Préhistoire pour laquelle un mode de vie semi-sédentaire (Djindjian, 2012) ou plus exactement un nomadisme ancré (« *teethered nomadism* ») est proposé pour la culture Pavlovienne, Gravettien d'Europe orientale (Verpoorte, 2000). Ce terme décrit un cycle nomadique qui intègre une réoccupation très récurrente de certains lieux (Binford, 1980 ; Kelly, 1995 ; Taylor, 1964).

Bien que cette hypothèse pour cette région particulière soit séduisante, il faut se garder d'une généralisation trop hâtive. Il existe par ailleurs une importante déclinaison dans les modalités d'occupation des territoires par les chasseurs cueilleurs (Fougère, 2009 ; Kelly, 1995). Elles dépendent de nombreux facteurs parmi lesquels l'environnement (Binford, 1980), la taille du groupe (Grove, 2009) et les changements climatiques (Morgan, 2009) ne sont que les plus souvent cités. Tenter de discuter d'un sujet aussi complexe à partir de sites paléolithiques implique de reconnaître les difficultés taphonomiques souvent incompressibles que sont la conservation différentielle et les

phénomènes de palimpsestes (Olive & Valentin, 2006). Ainsi le dialogue entre l'industrie et la faune, domaines complémentaires, est parfois indispensable pour statuer sur la fonction d'un site et pour démêler des questionnements parfois inextricables sans l'une ou l'autre des composantes.

Problématiques

Bénéficiant actuellement d'un renouvellement important de la recherche concernant sa culture matérielle et ses datations, le Gravettien a également fait l'objet d'études sur la faune. Cependant, aucune synthèse des données archéozoologiques n'est encore disponible. Le présent travail ayant été initié à partir de ce constat, un certain nombre d'interrogations en a découlé :

- En premier lieu, qu'apporte la mise en relation des datations radiocarbones avec la composition des cortèges fauniques dans les sites français ? Cette démarche permet de discuter du modèle déjà proposé dans le Périgord et à partir duquel des « phénomènes marqueurs » ont été mis en évidence. Cette évolution climatique est-elle perceptible dans d'autres régions ? Par ailleurs, la succession des différentes phases du Gravettien a-t-elle été rythmée au gré des changements climatiques ? Et quelle signification accorder aux différences bel et bien observées entre le faciès à Raysse et celui à Noailles alors que ceux-ci sont supposés être au moins partiellement contemporains d'après la chronologie absolue ? S'il reste impossible d'établir si le resserrement du spectre de chasse sur le renne à la fin du Gravettien moyen est dû à une péjoration des conditions climatiques ou à un choix humain, cela nous amène à nous interroger sur les stratégies de chasses mises en place tout au long du Gravettien.
- D'après les profils de mortalité et les indices de saisonnalité renseignant sur la condition physique des animaux abattus, peut-on estimer si les occupations des sites répondent à des besoins spécifiques en denrées d'origine animale (viande, graisse, peau, tendon, etc.) ? L'introduction préférentielle ou non de portions squelettiques permet d'inférer sur les ressources recherchées. Les traces de boucherie et de percussion constituent également des indices en ce sens. Elles permettent, à travers l'intensité du traitement des carcasses (récupération de la moelle, décharnement, fragmentation des épiphyses, combustion) de discuter de la durée d'occupation du gisement, à condition de disposer d'une documentation contextuelle consistante : le type d'outillage lithique et osseux, la présence de structures d'habitat, de foyers, d'éléments de parure, la richesse relative de ces vestiges, etc.… En allant plus loin, un traitement des ressources fauniques en vue d'une consommation différée peut-il être proposé ?

Enfin, la mise en relation de l'ensemble des données archéozoologiques peut-elle permettre de discuter des modalités d'exploitation des territoires à l'échelle régionale et

en diachronie ? Si l'objectif apparaît ambitieux, le choix de gisements dûment contextualisés autorise quelques hypothèses.

Choix du corpus

Bien que le choix des sites étudiés ait été dicté par la disponibilité des séries, c'est surtout en fonction de leur complémentarité chronologique et régionale, qu'ils ont été sélectionnés ainsi que pour la qualité de la documentation qui leur est associée. Les niveaux ayant fait l'objet de datations et dont l'industrie a récemment été réétudiée ont été privilégiés afin de pallier les incertitudes de la chronologie culturelle et absolue. Une échelle relativement grande géographiquement et chronologiquement nous permet d'approcher la variabilité environnementale du Gravettien en Europe de l'Ouest à travers la mosaïque de paysages du territoire français composé d'une variété d'ensembles topographiques. Ainsi, les territoires peu nivelés du sud du bassin parisien (plateau du Gâtinais, plaine du Morvan) contrastent avec ceux du nord du bassin aquitain (contreforts du Massif-central). Si le corpus d'étude est centré sur ces deux régions (fig. 1), celui des comparaisons et des discussions prend en compte l'ensemble des sites disponibles du Gravettien français en diachronie.

- Le site de plein-air des Bossats à Ormesson (Seine-et-Marne) est actuellement en cours de fouille (dir. P. Bodu). Son attribution au Gravettien ancien est privilégiée compte tenu des quatre datations radiocarbones qui situent l'occupation du site vers 31 000 cal BP (Bodu, 2009; Bodu *et.al*, 2011 ; Lacarrière *et al*., 2015). Il s'agit d'un campement lié à la chasse et à l'exploitation des carcasses de bisons. Son intérêt réside notamment dans ce qu'il présente à la fois des caractéristiques de camps de chasse (industrie lithique principalement liée au domaine cynégétique) et d'habitat (présence d'un pavement et d'au moins deux foyers).

- Un des sites de référence du Gravettien méridional est le Flageolet 1 (Dordogne) fouillé entre 1967 et 1984 et en 1993 par J-P. Rigaud. Bien que déjà étudié par J. Enloe (1993), le choix de la couche V s'est imposé car elle est supposée être la mieux préservée ; les couches sous-jacentes ayant « *participé au comblement des espaces entre les blocs d'effondrement* » (Rigaud, 1983 : 295). Ce niveau est par ailleurs un des mieux documenté contextuellement et a bénéficié de plusieurs études techno-typologiques récentes permettant de discuter de son attribution culturelle et fonctionnelle plus en détail (Gottardi, 2011 ; Lucas 2000). L'étude archéozoologique de ce niveau où burins de Noailles et de Raysse sont associés permet de documenter les activités en rapport avec la faune dans ce faciès particulier du Périgord. La datation AMS obtenue sur ce niveau indique une occupation autour de 30 000 cal BP.

- Pour le Gravettien moyen septentrional et plus tardif, la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne) a été retenue (couche V). Bien qu'issue de fouilles relativement anciennes menées par A. Leroi-Gourhan dans les années 50, il s'agit d'un des seuls gisements « rayssien » offrant un corpus faunique représentatif, les autres sites appartenant à ce faciès n'ayant livré que quelques restes. Les industries gravettiennes ont de plus été étudiées récemment (Goutas, 2013b ; Klaric, 2003 ; Mevel, 2002). Les dernières datations, effectuées par T. Higham et ses collaborateurs, permettent de situer l'occupation autour de 27 000 cal BP (fig. 2).

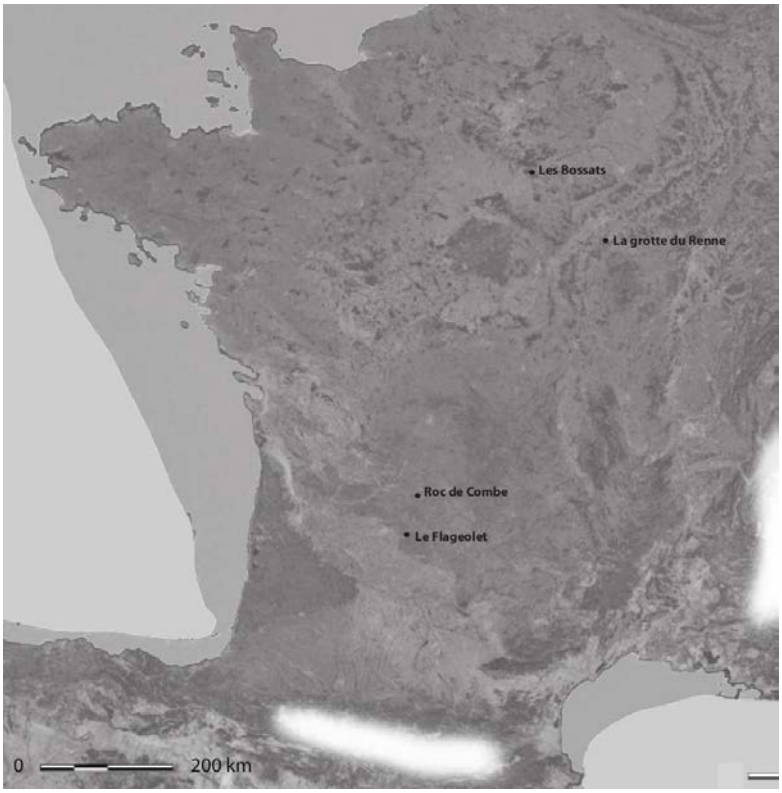


Figure I. 1 : Localisation des sites étudiés dans ce travail

- Enfin, le site de Roc de Combe (Lot) permet d'aborder le Gravettien récent, les rares autres sites relatifs à cette phase n'étant pas accessibles car en cours d'étude. Fouillé au milieu des années 60 (Bordes & Labrot, 1967), l'étude de son industrie, récemment publiée (Sonneville-Bordes, 2002) atteste l'appartenance de la couche 1 à cette phase. Les premières observations sur les procédés de débitage des bois de cervidé sont en accord avec cette attribution (voir chapitre 2, 4, Goutas, comm. pers). Par ailleurs, la composition typologique de l'industrie lithique de ce niveau a été rapprochée de celle de

Brassempouy rapportée à du Gravettien moyen final ou du Gravettien récent (Simonet, 2012a). Des trois datations disponibles, deux sont beaucoup trop anciennes et traduisent des intrusions[3] qui seraient liées au creusement d'une fosse depuis ce niveau (Hedges *et al*. 1990). Ainsi celle de 25 300 +/- 400 BP correspondant à environ 29 000 cal BP, est ancienne pour du Gravettien récent, mais elle est considérée comme la plus proche pour dater cette occupation (fig. I.2).

Plan du manuscrit

Dans un premier chapitre, l'état de la recherche sur les données de la culture matérielle et du paléo-environnement est présenté en détail. Les gisements de référence utilisés par F. Delpech dans ses travaux sont aujourd'hui documentés par de nouvelles datations radiocarbones (La Ferrassie, Pataud) et la confrontation des spectres avec une chronologie absolue enrichie de nouvelles données constitue la base contextuelle de ce travail. Dans ce même chapitre sont présentées les principales espèces animales qui ont été rencontrées dans les séries étudiées ainsi que les méthodes utilisées lors des études archéozoologiques.

Dans un deuxième chapitre, les études des quatre gisements gravettiens sélectionnés sont présentées en détail. Une mise en contexte pour chacun de ces gisements, présentant les méthodes de fouilles, les industries et les interprétations, permet de mettre en perspective les résultats obtenus lors des analyses archéozoologiques.

Enfin, dans le troisième chapitre, la synthèse de l'ensemble des données, (acquises dans le cadre de ce travail et par la bibliographie) est présentée et discutée. La confrontation des spectres fauniques permet de proposer un affinement des données chrono-climatiques. Les stratégies de chasse impliquent très probablement, dans plusieurs sites, l'utilisation de la topographie et des ressources disponibles à proximité. Le traitement des carcasses évoque une exploitation intensive des ressources. Enfin, la mise en relation de l'ensemble des données acquises permet de proposer des hypothèses quant aux modalités d'exploitation des territoires, notamment au Gravettien ancien et moyen pour lesquels les données sont particulièrement riches.

[3] Le creusement d'une fosse depuis le premier niveau Gravettien jusqu'à l'Aurignacien auraient eu pour effet de remonter du matériel : OxA-1254 :32 000 +/- 1000 et OxA-1256, OxA-1256 : 29 800 +/- 750.

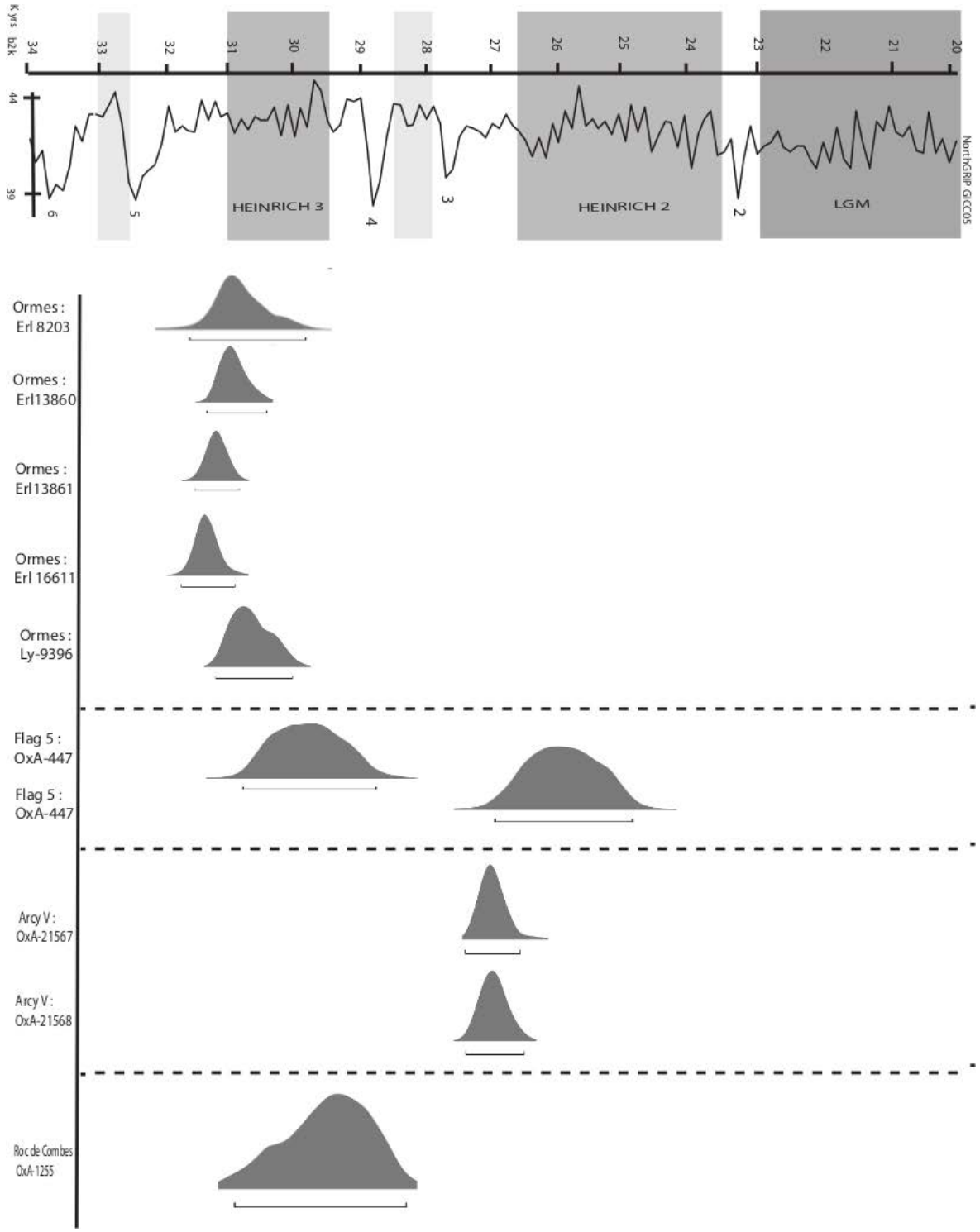


Figure I. 2 : Datations calibrées des sites du corpus d'étude (Les Bossats, Le Flageolet 1, couche V ; grotte du Renne, couche V et Roc de Combe, couche 1). Chronologie GICC05 d'après Andersen, 2006

CHAPITRE 1 : CADRE GENERAL DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE

I CADRE DE L'ETUDE : LE GRAVETTIEN (34-26 000 CAL BP) EN FRANCE

Désignée comme une « culture paneuropéenne » (Otte, 1985), l'entité gravettienne, qui englobe une grande variété de faciès, recouvre une importante étendue géographique. Les appellations « Kostienkien » pour l'Europe orientale (Don), « Molodovien », pour l'Ukraine, « Pavlovien » pour la Moravie, « Maisiérien » pour le nord-ouest de l'Europe et « Périgordien » pour le sud-ouest (fig. I.I-1), sont des termes recouvrant autant de réalités contrastées en termes d'environnements, d'industries et de chronologies. Cette étude concerne l'aire périgordienne et les marges d'influence sud du Maisiérien.

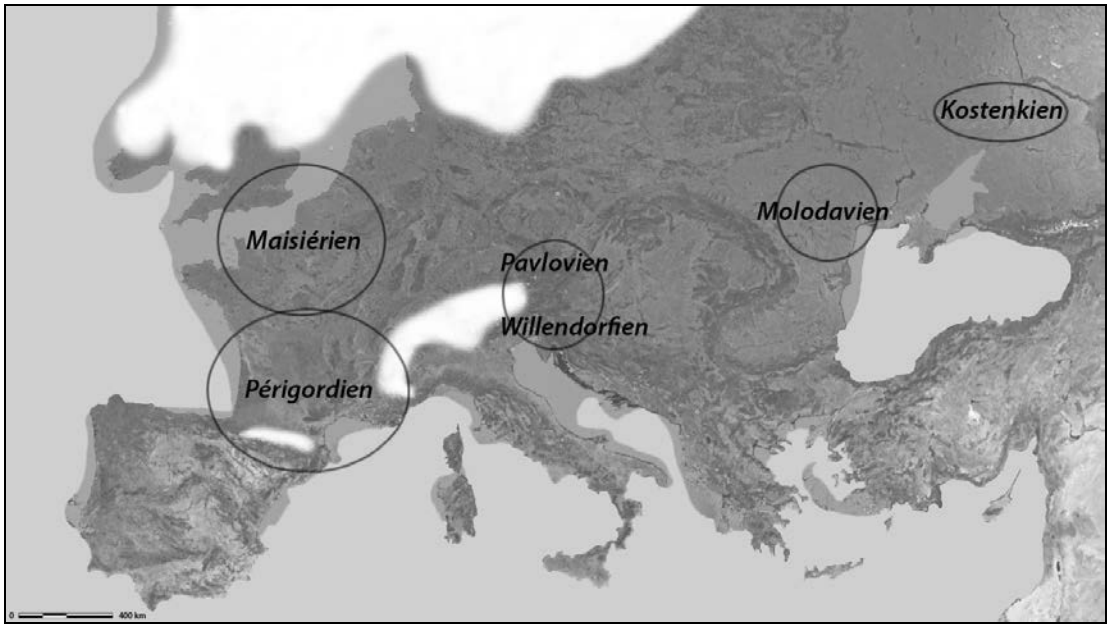


Figure I. I-1 : Localisation des principaux faciès gravettiens à l 'échelle européenne (d'après Noiret, 2013).

I.1 CADRE CHRONO-CULTUREL ET GEOGRAPHIQUE

I.1.1 Présentation générale

En l'état des connaissances, les plus anciennes occurrences d'occupations gravettiennes proviennent de sites d'Europe centrale datés aux alentours de 34 000 cal BP (Moreau & Jöris, 2013). Cette nouvelle tradition culturelle a d'abord été rapprochée des industries de transition (entre le Paléolithique moyen et supérieur)[1], car elle apparaît au premier abord très distincte de l'Aurignacien (Pesesse, 2008). En l'absence de liens clairs avec

[1] En France, D. Peyrony établit, sur la base de la caractéristique commune du dos abattu des pointes lithiques, une filiation entre ce qu'il appela le Périgordien ancien (Châtelperronien) et le Périgordien supérieur (Peyrony, 1933 ; Peyrony, 1936), aujourd'hui appelé Gravettien. Plus tard, c'est le Szélétien de Moravie (Valoch, 1981) ou bien encore le Lincombien-Ranisien-Jerzmanowicien des plaines du Nord (Otte, 1974), qui furent proposés comme racines locales du Gravettien.

les industries antérieures, c'est également à l'appui des datations radiocarbones que l'origine du Gravettien est discutée.

Quatre hypothèses concernant les foyers de son émergence et les moteurs de sa diffusion sont souvent proposées (Kozlowski, 2013 ; Kozlowski, 2015) :

- une origine mono-centrique à partir du moyen Danube (Kozlowski, 1986 ; Otte, 1981 ; Otte & Noiret, 2004 ; Valoch, 1996), invoquée en raison des datations anciennes, et notamment celles du site de Willendorf II[2] (Haesaerts *et al.*, 1996) ;

- une origine polycentrique est envisagée en considérant l'ancienneté de certaines datations obtenues sur des sites d'autres régions, notamment en Crimée[3], dans les Balkans[4], mais également en France,[5] en Italie et en Belgique (Sinitsyn, 2007).

- L'éventualité que le Gravettien constitue une réponse à des changements climatiques a été soulevée (Kozlowski, 2015). Ce techno-complexe est en effet, parfois interprété « *comme le résultat de l'adaptation aux péjorations climatiques de la fin de l'Inter-pléniglaciaire.* » (Kozlowski, 2013 : 12). Cette « acclimatation » aurait mené à des convergences techniques synchrones dans plusieurs régions, en lien avec l'exploitation de l'environnement.

- M. Otte, quant à lui, envisage une expansion territoriale de ces populations depuis les plaines asiatiques. Les Gravettiens présenteraient des similitudes avec leurs prédécesseurs aurignaciens, tant du point de vue de leurs modes de déplacement que dans leurs propensions à l'innovation dans leur mode de vie (les équipements cynégétiques notamment) (Otte, 2013). Ce lien entre l'Aurignacien et le Gravettien est également argumenté pour l'Europe de l'Ouest. La pointe de la Gravette, « fossile directeur » emblématique, constitue souvent l'unique point commun entre des faciès très variés du Gravettien, alors que dans le même temps, des convergences culturelles entre Aurignacien et Gravettien sont ignorées ou sous-interprétées (Pesesse, 2008a), dans les représentations artistiques notamment (Baffier *et al.*, 2001 ; Baffier, 2005 ; Petrognani, 2013).

Le Gravettien se distingue par sa très forte régionalisation. En Europe de l'Ouest**, trois grands types sont différenciés** indépendamment de la chronologie : les industries

---

[2] 30 500 ± 900/800 BP (GrN11193) (Haesaerts et *al.*, 1996) soit entre 36 700 et 32700 cal BP.

[3] Le site de Buran Kaya III (17-18) est daté de 30 740 ± 460, OxA-6682 (Otte et Noiret, 2004) soit 35 600 et 33 900 cal BP.

[4] Temnata en Bulgarie a livré une date à 31 900 ± 1600 BP (Ginter et Kozlowski, 1992) (entre 40 700 et 33 400 cal BP)

[5] Le gisement du Sire a, par exemple, livré une date AMS (Beta-145 820) à 29 350 ± 310 BP (Surmely et *al.*, 2003) soit entre 34 et 32 800 cal BP.

à pièces pédonculées (Otte & Noiret 2007) , les industries à burins du Raysse (Klaric, 2007 ; Klaric, 2008 ; Klaric, 2003) et de Noailles (David, 1985 ; Sonneville-Bordes, 1960) :

- Les industries à pièces pédonculées comptent les pointes de Maisières dont le faciès éponyme a été défini en Belgique et dont la présence serait perceptible jusque dans le bassin parisien (Touzé, 2013; en préparation) ; ainsi que les pointes de la Font-Robert, associées à certaines occupations datées surtout de la phase ancienne, dans l'Ouest européen (Caspar & Otte, 1987; Digan *et al*., 2008) ;

- les industries à lamelles et notamment celles relatives à la méthode du Raysse, s'étendraient du Sud du Bassin parisien jusqu'au Nord de l'Aquitaine (Klaric, 2008 ; Touzé, 2011).

- Enfin, le faciès dit « à burin de Noailles » est localisé dans la moitié sud de la France, sur le Nord méditerranéen et dans les Pyrénées. Dans cette dernière région, il est apparu pendant longtemps comme l'unique manifestation gravettienne, les burins de Noailles étant retrouvée dans la plupart des niveaux archéologiques mis au jour (Simonet, 2009). Cette perception très homogène du Gravettien pyrénéen est aujourd'hui nuancée par de nouvelles découvertes (*ibid*. et *infra*).

Le Gravettien est, de manière générale, délicat à sérier ; tant du point de vue de la culture matérielle, en raison de la diversité de ses expressions ; que de la chronologie absolue, les résolutions de datation étant faibles pour cette période ancienne du Paléolithique supérieur.

En France, et malgré les nombreux sites présentant des séquences importantes, plusieurs difficultés s'opposent à la mise en place d'un cadre chrono-culturel strictement délimité d'après les datations radiocarbones

Celles-ci s'accompagnent d'écarts-types particulièrement étendus et des incohérences selon les méthodes utilisées sont perceptibles. Les résultats obtenus varient selon les matériaux[6] et selon les protocoles de prétraitement des échantillons qui ont beaucoup évolué avec le temps. La disparité des résultats selon les méthodes est particulièrement observable sur les sites qui ont été datés à différentes périodes depuis les années 80. L'usage récent de l'ultrafiltration corrige un important rajeunissement des âges radiocarbones obtenus avec la méthode conventionnelle et même AMS (Higham *et al*., 2006). En conséquence, il préexiste une très grande hétérogénéité dans le corpus radiométrique brut disponible pour le Gravettien.

[6] Des différences importantes peuvent même être observées sur deux datations effectuées sur un même os (Delpech & Rigaud, 2001).

Enfin, une irrégularité particulièrement importante du flux de rayons cosmiques pour cette période (en lien notamment avec le climat), influe sur la concentration du carbone 14 dans l'atmosphère (Beck *et al*., 2001 ; Bronk Ramsey, 2008). Cela nécessite l'emploi de courbes de calibration afin de corriger ces déviations (plateaux, pics) et aboutir à une chronologie cohérente. Inopportunément, celles-ci sont très discordantes entre elles à partir de 25 000 ans (Fontugne, 2004). La courbe de calibration Intcal 13 (Reimer *et al.*, 2013), qui fait l'objet d'un large consensus, est celle que nous avons utilisée pour les dates exploitées dans ce travail.

I.1.2 Chronologie du Gravettien en France

En dépit des difficultés de sériation, et sur la base de l'industrie lithique et des sites stratifiés principalement situés dans le Sud-Ouest, cinq phases au sein du Gravettien sont aujourd'hui admises (Klaric, 2010 ; Noiret, 2013)[7] :

Un stade initial dénommé **Bayacien** n'a été véritablement individualisé qu'à partir du gisement éponyme (La Gravette à Bayac, Dordogne). Il est caractérisé par la présence de fléchettes (Lacorre, 1933). Cette phase, qui n'est pas datée directement, est estimée remonter à environ 35 200 cal BP en raison de sa position stratigraphique, postérieure à l'Aurignacien récent et antérieure au Gravettien ancien dans ce même site. Récemment analysée d'un point de vue typo-technologique (Pesesse, 2008 ; Pesesse, 2008a ; Pesesse, 2008b ; Pesesse, 2010), l'essentiel de la production lithique est tournée vers la confection de fléchettes correspondant vraisemblablement à des armatures, assez standardisées (fig. I.I-2). L'équipement domestique est illustré par une production laminaire robuste. L'industrie osseuse est rare, mal conservée et ubiquiste (déchets d'élagages, objets appointés et hémi-côtes travaillées) (Goutas, 2004).

Le **Gravettien ancien** est reconnu par la présence de pointes de la Gravette, pointes de La Font-Robert et/ou fléchettes et pointes à dos alternes (fig. I.I-2) (Pesesse, 2011). Cette armature pourrait constituer un « fossile directeur » de cette phase puisqu'elle ne perdure pas dans les phases postérieures (Pesesse, 2006). Concernant l'industrie osseuse, la faiblesse numérique du corpus disponible entrave l'identification de marqueurs techniques et culturels (Goutas, 2004) mais il semblerait que l'on assiste

[7] Les sélections de datations qui sont citées ici (tableau 1 à 4) sont issues de révisions critiques et/ou de fouilles récentes (Guillermin, 2011 ; Klaric, 2008 ; Klaric, 2013 ; Pesesse, 2008).

aux premières manifestations du débitage par extraction de baguette par double rainurage (Goutas, 2003 ; Goutas, 2004).

Seuls quatre sites fournissent des dates radiocarbones pour cette phase : Le Sire, l'Abri Pataud, la Vigne-Brun et la Ferrassie (Pesesse, 2008a). Elles se caractérisent par un étalement très important allant de 21 780 ± 215 (C.V de l'abri Pataud) à 29 350 ± 310 non cal BP (Le Sire) (tabl. I.I-1).

La plupart des datations de la Vigne-Brun sont accompagnées d'écarts-type de 2000 ans, ne permettant pas de les replacer dans une chronologie relative (tabl. I.I-1). Celles effectuées sur ossements sont très « jeunes », ce qui peut être dû à la très mauvaise conservation des restes fauniques. Les résultats obtenus par thermoluminescence indiquent, quant à eux, une occupation entre 25 et 30 000 ans BP, mais plus précisément entre 27 et 28 000 BP (Valladas & Valladas, 1987).

À l'abri Pataud, des dates du corpus apparaissent bien trop récentes par rapport à leur position stratigraphique et les incohérences pour la même couche posent problèmes (voir tableau, GrN-4631 et 5009, Vogel *et al.*, 1967 et 1972, Ly-100 et 300, Evin *et al.*, 1971). Cela est particulièrement vrai pour les datations effectuées le plus anciennement sur os brûlés. En revanche, les résultats obtenus récemment par la méthode de l'ultrafiltration sur des restes osseux portant des marques anthropiques sont cohérents entre eux (Higham *et al.*, 2011) et font remonter l'occupation aux environs de 33 à 28 000 cal BP.

À La Ferrassie, il apparaît une nette différence entre les résultats obtenus selon la méthode conventionnelle et ceux par AMS, ces derniers apparaissant plus crédibles et en accord avec ceux de l'abri Pataud. Un échantillon préalablement daté par AMS a été daté une nouvelle fois après ultrafiltration et livre une datation plus ancienne de près de 1500 ans (Higham *et al.*, 2006) (tabl. I.I-1), ce qui la rapproche de la plus ancienne occurrence obtenue au Sire.

Le corpus provenant de ce dernier site livre les dates les plus anciennes et cohérentes entre elles, à l'exception d'une (AA56096) beaucoup plus jeune que les autres, ayant subi une possible contamination (Surmely *et al.*, 2005).

Présentant de nombreux problèmes méthodologiques, les dates conventionnelles ont été écartées. Le Gravettien ancien en France s'étalerait plus vraisemblablement entre **33 800 et 30 000 cal BP** environ (voir fig. I.I-4).

Localisation	Date	Écart	Référence	Méthode	Bibliographie
Abri Pataud Couche 5					
Avant : Inférieur 2	23 600	800	W-151	ch.os/conv	Rubin *et al.*, 1955
Avant : Inférieur 2	24 000	1 000	W-191	os-col/ conv	Vogel *et al.*, 1967
Lens R-1/2	21 780	215	GrN-4631		
Lens K-1	26 600	260	GrN-4477		
Lens K-1	27 660	260	GrN-4662	ch.os/conv	
Lens K-1	28 150	225	GrN-4634		
Lens R-1/2 Avant : Moyen 1	22 000	1 000	Ly-300	os-col/ conv	Evin *et al.*, 1971
Lens R-1/2 Avant : Moyen 1	23 800	800	Ly-100		
Front middle-1	23 350	170	GrN-5009	ch.os/conv	Vogel, 1972
Front middle-1	26 050	310	GrN-5012		
Lens H-3 Arrière : Supérieur	26 340	450	Gx-1372	ch.os/conv	Bricker *et al.*, 1976
Lens R-3 Avant: Moyen	25 815	330	Gx-1371		
Lens V-2 Avant: Inférieur 2	26 720	460	Gx-1369		
Lens W-1a Avant: Inférieur 2	27 545	320	Gx-1370		
Lens K-1	28 400	1 100	OxA-169	os aa/ ams	Gowlett *et al.*, 1987
Lens R-3	26 000	1 000	OxA-581		
Rear lower	28180	270	OxA-21585	os aa/ ams-ultr	Higham *et al.*, 2011
Rear upper	28230	290	OxA-21586		
Front lower	28150	290	OxA-21587		
Front middle	28250	280	OxA-21588		
Front upper	26780	280	OxA-2225-38		
Grand Abri de la Ferrassie					
D2 sagittal	23 960	550	Gif-2696	os/conv	Délibrias *et al.*, 1986
D2 sagittal	24 650	550	Gif-2698		
D2 sagittal	22 520	550	Gif-2699		
E1 frontal	22 520	550	Gif-2700		
D2X	27 900	770	OxA 402	os/ams	Mellars *et al.*, 1987
D2H	27 530	720	OxA 403		
D2H	29 000	370	OxA 15217*	os/ams	Higham *et al.*, 2006
Le Sire					
Sond. 1-2000 c. 3a?	29 350	310	Beta-145 820	os/ams	Surmely *et al.*, 2003, 2005
Secteur A, c.3a (sup)	28 498	590	Wk-15950		
Secteur B, c. 3a (sup)	28 228	576	Wk-15949		
Secteur B, c. 3a (sup)	27 330	264	Wk-17110		
Secteur B, c. 3a (sup)	27 300	330	OxA 10 820		
La Vigne brun					
Structure G15	24 900	2000	Ly 391	Hum/conv	Evin *et al.*, 1975
Secteur I et structure OP10	23 500	1000	Ly 2640	ch.os/conv	Évin *et al.*, 1985
Foyer O16	23 230	769	Ly 2639		
Foyer OP10	23 450	690	Ly 2637		
O10 383	25 100	2000		TH	Valladas *et al.*, 1987
I21 23	30 300	2400			
O18 172	26 200	2100			
Q9 287	28 200	1800			
P9 346	27 400	1800			
O18 181	28 400	1800			
P15 280	24 900	1800			

AMS = *Accelerator mass spectrometry*, ch..os = charbon d'os, conv = C14 conventionnel, col = collagène, a.a = acides aminés, Hum = humus, TH = thermoluminescence. * = nouvelle date obtenue à partir du même échantillon que OxA 403

Tableau I. I-1 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien ancien (sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6).

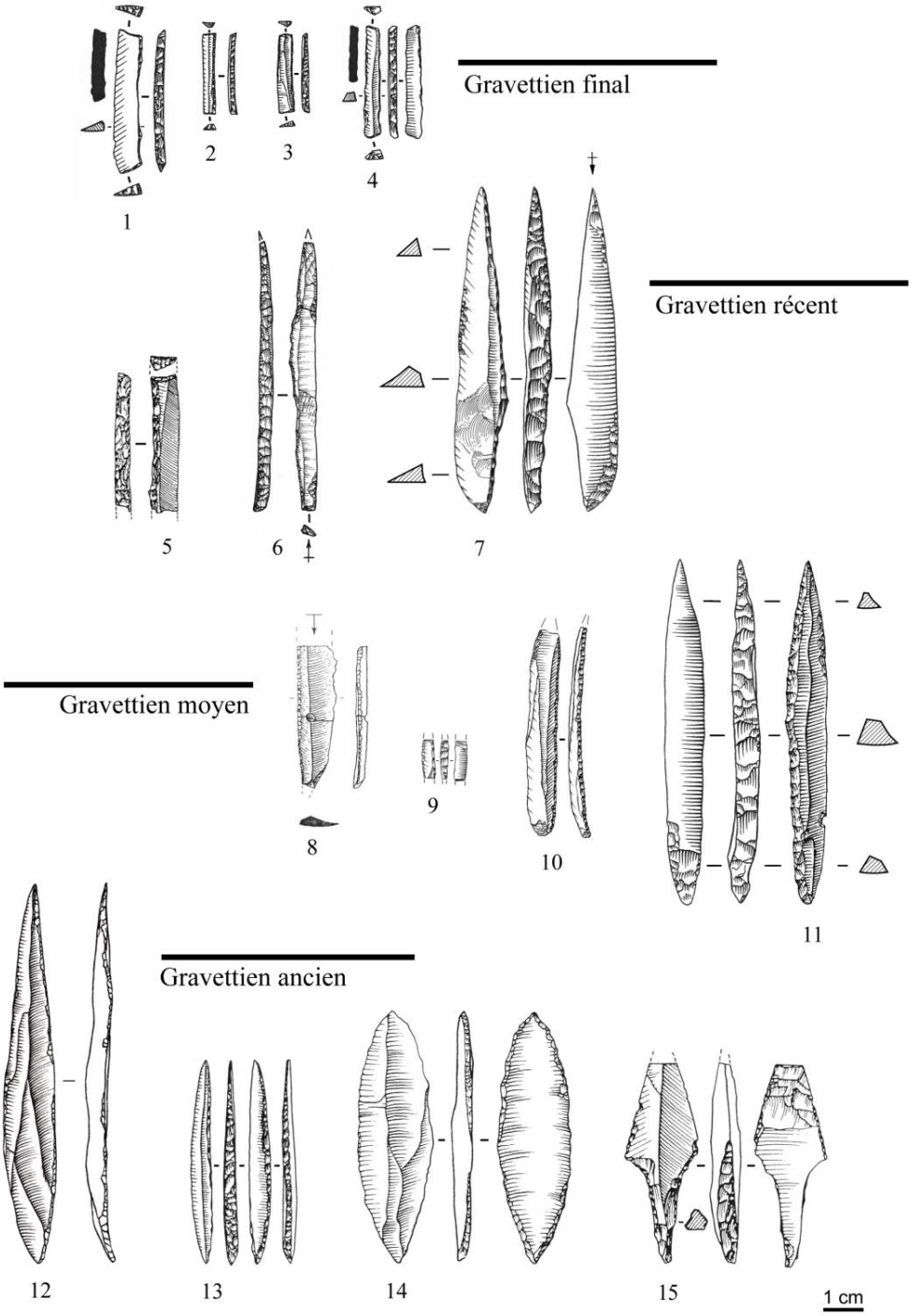


Figure I. I-2 : Structuration du Gravettien à partir des armatures lithiques. ***Nos 1 à 4 : lamelles à dos bitronquées, Abri Pataud, couche 2. D'après Bricker dir., 1995, fig. 17 – b, c, d et f. No 5 : lamelle à dos tronquée, Abri Pataud, couche 3. D'après Bricker dir., 1995, fig. 26 – n°6 : Pointe à dos rectiligne et base tronquée, La Croix de Bagneux. D'après Kildea et Lang, 2011, fig. 7 – no 7. Pointe à dos anguleux, Isturitz, niveau C. D'après Simonet, 2010, fig. 34 – no 4. No 8 : lamelle de la Picardie, Grotte du Renne, Arcy-sur-Cure, couche V. D'après Klaric, 2003, fig. 54 – no 2. No 9 : lamelle à dos, Isturitz, niveau IV. D'après Simonet, 2010, fig. 43 – no 9. No 10 : lamelle à retouche marginale, Isturitz, niveau IV. D'après Simonet, 2010, fig. 38 – no 1. No 11 : pointe des Vachons, Isturitz, niveau IV. D'après Saint-Périer, 1952, fig. 43 – no 11, modifié. No 12 : pointe de Tursac, Abri du Facteur, couche 15. D'après Pesesse, 2008, fig. 82 – no 1. Pointe à dos alterne, la Vigne Brun. D'après Pesesse, 2006, fig. 3 – no 1. No 14 : fléchette, Puyjarrige, couche sup. D'après Demars et Laurent, 1989, fig. 46 – no 2. No 15 : pointe de la Font-Robert, Roc de Combe, couche 1. D'après Sonneville-Bordes, 2002, fig. 27 – no 4. D.A.O. A. Simonet.***

Le Gravettien moyen (entre 31 et 26 000 ans cal BP), subdivisé en deux entités, le Noaillien et le Rayssien, constitue la période la mieux connue puisqu'ayant livré le plus grand nombre de sites. Les datations sont difficiles à interpréter car elles n'ont de cohérence qu'à l'échelle intrasite.

Le faciès dit à **« burins de Noailles »** est surtout rencontré dans le Sud de la France[8] (fig. I.I.3). Il se caractérise par la présence en nombre de burins de Noailles. L'armement est composé de pointes de la Gravette[9] et microgravettes en proportions variables. Des lamelles à dos et des pointes à crans sont également présentes, bien que plus rares (Simonet, 2009).

Les armements en matière dure animale sont mieux connus par rapport aux phases antérieures et on voit se généraliser au Noaillien l'extraction par double rainurage de baguettes en bois de cervidés, unique procédé utilisé : parmi celles-ci, les pointes d'Isturitz[10], proposées comme fossile directeur du Noaillien dès les années 60. Cependant, cette hypothèse est désormais remise en cause, des exemplaires ayant notamment été identifiés dans les niveaux rayssiens d'Arcy-sur-Cure (grotte du Renne) (Goutas, 2013a). La généralisation du double-rainurage dans le débitage du bois de cervidé ouvre des possibilités de prédéterminations et permet une liberté et un contrôle de la production[11], sans oublier un réaffutage aisé, avantage loin d'être anecdotique pour des chasseurs très mobiles (*ibid.*).

Une autre spécificité du Gravettien à Noailles serait les vénus en ronde-bosse mais seule celle de Tursac est formellement associée à ce faciès, les autres ayant été trouvées lors d'anciennes fouilles ou dans des couches remaniées mais associées à des contextes à Noailles (Delporte, 1968 ; Delporte, 1979), notamment dans les Pyrénées.

La région des Pyrénées constitue un cas particulier, le Noaillien, longtemps identifié comme l'unique faciès gravettien dans ce secteur, apparaitrait très précocement et perdurerait tardivement, livrant un intervalle de dates entre **33 et 27 000 ans cal BP**. Les travaux récents de synthèse et les séries de datations effectuées par P. Foucher et C.

---

[8] Le site le plus au Nord est une découverte récente à Mareuil-sur-Cher (Kildea & Lang, 2011).

[9] Selon une récente étude, la pointe des Vachons, longtemps considérée comme une variante de gravette, pourrait être un type distinct associé au Noaillien comme le proposait Cheynier en 1965, mais l'ancienneté des fouilles dont proviennent les exemplaires ne permettent pas de l'affirmer (Simonet, 2011b).

[10] Une étude techno-fonctionnelle a permis de démontrer que ce terme recouvrait en réalité une diversité de catégories morphologiques et fonctionnelles. Le terme de « pièces à aménagement de type Isturitz » est plus neutre (Goutas, 2008).

[11] Il y a une forte analogie avec le débitage laminaire pour le lithique (Averbouh, 2000 ; citée par Goutas, 2013).

San Juan ont confirmé cette spécificité régionale (Foucher *et al.*, 2008 ; Foucher & San Juan-Foucher, 2006).

Plus limitée géographiquement et davantage septentrionale (fig. I.I-3), la phase dite « **à burins du Raysse** » est définie sur la présence de ces types de burins, en réalité nucléus à lamelles, ces dernières étant utilisées principalement comme armature (Le Mignot, 2000). Ce faciès peut être perçu comme une rupture au sein du Gravettien, caractérisé par des pointes à dos abruptes emmanchées apicalement. Ici, les lamelles dites de la Picardie, « *manifestement conçues pour disposer d'un bord tranchant opposé à un bord "non-tranchant" (le bord retouché)* » (Walter *et al.*, 2002 : 759) constituent l'essentiel de la composante lithique de l'armement (fig. I.I-2).

Le changement semble concerner également l'industrie osseuse puisque le double rainurage n'est plus l'unique procédé, bien qu'il soit le seul mis en œuvre pour la confection des pointes de projectiles. Pour l'outillage domestique, le refend, délaissé depuis l'Aurignacien, réapparaît, de même que le rainurage-fendage (Goutas, 2013b).

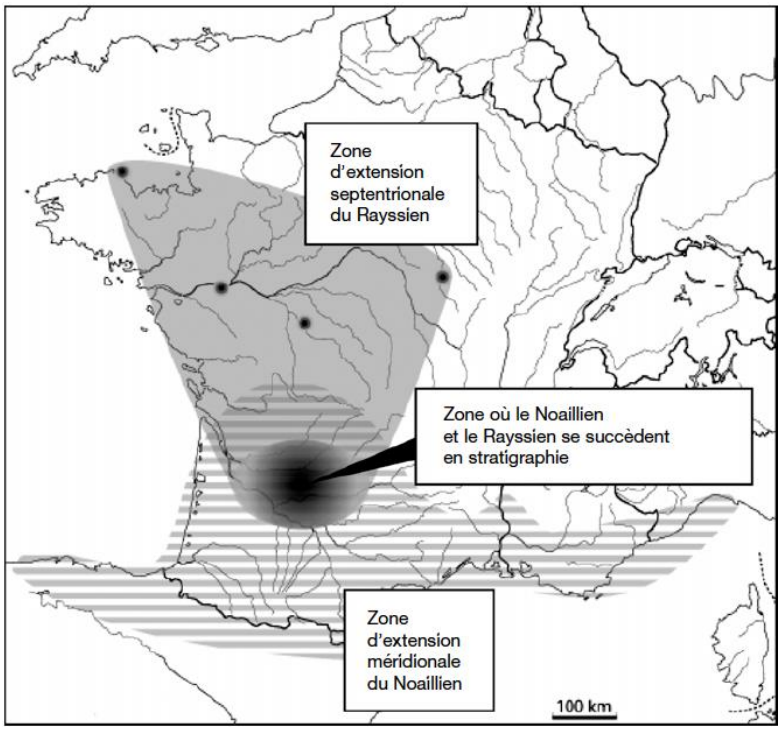


Figure I. I-3 : Zone d'extension du Rayssien et du Noaillien, tiré de Klaric, 2008.

Du point de vue des données stratigraphiques, la distinction ou l'identification des liens entre Gravettien à Noailles et à Raysse est complexe, certains sites périgourdins ayant livré à la fois des burins de Noailles et des burins-nucléus du Raysse en proportions variables. Ce cas de figure s'est notamment présenté à Pataud où cela a été interprété par les fouilleurs comme le remplacement progressif d'un fossile directeur par un autre au sein d'une même tradition : le Noaillien (David, 1995). Au Flageolet, ce même

phénomène est observable de la couche VII à la couche IV mais est interprété différemment. En effet, pour J.-Ph. Rigaud, ces niveaux ne constituent pas une tradition spécifique qui évoluerait, mais plutôt une variabilité fonctionnelle selon les occupations (Rigaud, 1982, 2008, 2011). Enfin, L. Klaric, sur la base de l'étude techno-fonctionnelle de séries « rayssienne » (Cirque de la Patrie, Arcy-sur-Cure) et « noaillienne » (Brassempouy) distingue le faciès à Raysse du reste du Gravettien et interprète l'association de ces deux industries comme la conséquence de mélanges entre plusieurs couches dans les sites stratifiés (Klaric, 2007 ; 2008).

Le corpus radiométrique n'offre pas d'arguments définitifs pour trancher la question puisqu'il présente d'importants étalements chronologiques et une relative contemporanéité entre les deux « faciès » (d'après la synthèse issue de Klaric, 2008, *cf.* tabl. I.I-2, 3 et 4).

Les tableaux 2 et 4 sont issus de la réévaluation critique du corpus de dates pour le Gravettien moyen en France effectuée par L. Klaric (2008), celles provenant de contextes mal identifiés culturellement ou beaucoup trop jeunes ayant été écartées (voir tableau 2 *in* Klaric, 2008).

Les travaux récents de synthèse et les séries de datations effectuées par P. Foucher et C. San Juan (Foucher *et al.*, 2008 ; Foucher & San Juan-Foucher, 2006) ont permis de largement augmenter le corpus de dates AMS disponibles pour les Pyrénées (tabl. I.I-3).

Localisation	Date	Écart	Référence	Méthode	Bibliographie
Abri Pataud Couche 4					
Lens N- ?, 1961	27060	370	GrN-4280	os/conv	Vogel et.al., 1967
Lens O-3	26900	1000	OxA-168	os aa/ams	Gowlett et.al, 1987
Abri du Facteur C. 10, C. 11					
Foyer B 1 3-4- 1957	21180	1500	GSY-69	ch.os/conv	Coursaget, 1966
	24720	600	OxA-583	os/ams	Gowlett et.al, 1987
	24210	500	OxA-584		
	24400	600	OxA-585		
	24690	600	OxA-586		
	25450	650	OxA-594		
	25630	650	OxA-595		
Le Flageolet Couche VI-VII					
Couche VI	24280	500	Ly-2722	os/conv	Evin et.al, 1985
Couche VII	26150	600	Ly-2723		
Couche VI	26500	900	OxA-579	os/ams	Gowlett et.al, 1987
La Ferrassie B7					
	23800	530	OxA-401	os/ams	Gowlett et.al, 1987

AMS = Accelerator mass spectrometry, ch..os = charbon d'os, conv = C14 conventionnel, a.a = acides aminés.

Tableau I. I-2 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien moyen à Noailles (hors Pyrénées) (sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6).

Localisation	Date	Écart	Référence	Espèce	Bibliographie
GARGAS					
Carthailac/Breuil	25 050	170	Ly-1625	Bois renne	Foucher *et.al.*, 2011
Panneau peint	26 860	460	GifA92369	Os indet.	Clottes *et al.*, 1992
GES 2.1	24 960	160	Ly-3864	Renne	Foucher *et.al*, 2008 Foucher *et.al*, 2011
GES 2.1	25030	110	Ly-3404		
GES 2.1	25230	110	Ly-3406	Os indet.	
GES 2.1	25700	120	Ly-3405	Cerf	
GES 2.2	26910	130	Ly-3408	Os indet.	
GES 2.3	26075	130	Ly-3500		
GES 2.3	26380	120	Ly-3410		
GES 2.3	26480	420	Ly-3409		
GES 2.4	25090	110	Ly-3409		
GES 2.5	26 440	380	Ly-4616	Bovin	
GES 2.6	26220	310	Ly-3409		
GES 2.6	26340	200	Ly-3891		
GES 2.6	26240	300	Ly-4617	Cerf	
GES 2.6	27920	200	Ly-3863	Bouquetin	
GES 2.7	29520	270	Ly-3409	Ours	
GES 2.7	26860	330	Ly-3409	Cheval	
GPO 2-1	25520	110	Ly-3401	Os indet.	
GPO 2-2	26260	130	Ly-3402		
GPO 2-3	25920	130	Ly-3403		
GPO 2-4	28140	380	Ly-4618	Renne	
GPO 2-6	27350	145	Ly-4501	Isard	
TARTÉ					
C1b	26 600	170	LY-2104	Boviné	
C1c	27 180	150	LY-2999	Renne	
C1c	28 410	150	LY-2105		
ENLÈNE EDG					
C. 5	25 850	360	LY-1627	Renne	
C. 5	27980	480	GifA-97306	Cerf	
La Tuto de Camalhot					
	23 380	150	LY-997	Cheval	
	24 220	160	LY-996	Bouquetin	
La Carane-3					
C1.2	23710	270	GifA-99245	Cerf	
C1.3	26490	390	GifA-100404	Os indet.	

Tableau I. I-3 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien moyen à Noailles des Pyrénées. Les dates identifiées à Gargas comme problématiques (intrusion, médiocre fiabilité physico-chimique) par Foucher et ses collaborateurs (2011) ont été écartées.

Le Gravettien à Noailles est documenté par de nombreuses datations AMS (tabl. I.I-2 & 3). Le corpus du Facteur, composé de six datations du même ensemble est, à ce titre, particulièrement cohérent. En revanche, la datation sur os brûlé (GSY-69) ne peut pas être retenue pour des raisons méthodologiques (*cf.supra*) et a été, de plus, effectuée selon la méthode conventionnelle. Elle est très récente, ce qui semble indiquer une contamination de l'échantillon. De même, la date de La Ferrassie, pourtant obtenue par AMS, semble très jeune par rapport au reste du corpus et pourrait relever d'un problème stratigraphique ou de traitement de l'échantillon.

Le Gravettien à Noailles pyrénéen recouvre l'intervalle du Gravettien ancien, moyen et récent (I-4). **Les dates s'échelonnent entre 32 et 27 000 cal BP pour le faciès à Noailles.**

Pour le Rayssien, les dates conventionnelles apparaissent clairement plus jeunes que celles effectuées par AMS. Les dates obtenues à l'abri Pataud (c.3-4) apparaissent plus anciennes (à l'exception de Oxa-580) et sub-contemporaines de la couche V du Flageolet datée entre 31 et 28 000 cal BP environ. La couche IV du même gisement se rapproche davantage des dates obtenues récemment à la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (C.V), soit entre 28 et 26 000 cal BP (voir tabl. I.I-4).

L'ensemble de ces données permet de proposer une fourchette entre **32 et 26 000 cal BP** pour le Gravettien moyen à Raysse (fig. I.I-4). Entre ces deux concentrations de dates (*cf. supra*), il apparaît un hiatus autour de 28 000 cal BP qui reste inexpliqué (également observé par Klaric, 2008 : 38).

Localisation	Date	Écart	Référence	Méthode	Bibliographie
Abri Pataud, couche 4					
Lens M-1	26300	900	OxA-374	os aa/ams	Gowlett *et al*, 1987
Abri Pataud, couche 3- 4					
Red	26100	900	OxA-166	os aa/ams	Gowlett *et.al*, 1987
4A	26500	980	OxA-167		
Red	25500	700	OxA-687		
Red	20400	600	OxA-580		
Le Flageolet, couche V					
	25700	700	OxA-447	os aa/ams	Gowlett *et al*, 1987
1981	22520	500	Ly-2721	os/conv	Evin et.al, 1985
Le Flageolet, couche IV					
	23250	500	OxA-596	os aa/ams	Gowlett *et al*, 1987
1978	22950	500	Ly-2186	os/conv	Evin *et al.*, 1985
Le Raysse, c.4					
	25000	660	Ly-2782	os/conv	Evin *et al.*, 1985
Grotte du Renne, CV					
	20150	500	Ly-2161	os/conv	Evin *et al.*, 1985
	23070	210	OxA-21567	os/ams-ultr	Higham *et al.*, 2010
	23180	210	OxA-21568		

AMS = Accelerator mass spectrometry, ch. os = charbon d'os, conv = C14 conventionnel, a.a = acides aminés

Tableau I. I-4 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien moyen à Raysse d'après Goutas, 2013, Klaric, 2008, Pottier, 2004 (sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6).

Le **Gravettien récent** est moins étudié et souvent reconnu sur des critères de postériorité stratigraphique par rapport au Gravettien moyen. Son caractère ubiquiste (pointes de la Gravette, microgravettes) le rend difficile à diagnostiquer mais la production lamellaire au moyen de burins-nucléus selon diverses solutions techniques apparaît comme une caractéristique (Klaric *et al.*, 2009). Il a été mis en évidence sur quelques sites de Dordogne, du Lot, du Massif-central et du bassin parisien (*cf.* fig. I.I-5). Sa présence dans les Pyrénées a récemment été proposée, cette

hypothèse n'ayant jusqu'à présent pas été envisagée en raison de la prépondérance des burins de Noailles dans tous les niveaux gravettiens. Selon A. Simonet, les très nombreuses pointes à dos anguleux témoigneraient de la présence à Isturitz, d'un faciès passé inaperçu jusqu'à présent (Simonet, 2010). De même, sur le site d'atelier de Tercis (Landes), les pointes à dos rectiligne à base tronquée pourraient relever d'une occupation lors d'une phase récente du Gravettien (Simonet, 2012). Un groupe de datation documente cette période à partir de 29 000 ans cal BP (Flag c.I-III, Pataud c.3). D'autres sont un peu plus tardives et situent ces occupations entre 27 et 26 000 cal BP (Pataud c. 3 ; La Pente des brosses) (tabl. I.I-5 & fig. I.I-6).

Localisation	Date	Écart	Référence	Méthode	Bibliographie
Abri Pataud Couche 3					
Lens 2 ou 2a	21540	160	GrN-1892	ch.os/conv	Vogel, 1963
	18470	280	GrN-1864		
	23010	170	GrN-4721	os-col/conv	Vogel, 1967
	22780	140	GrN-4506		
	24440	740	OxA-165	os aa/ams	Gowlett *et al*., 1987
	24250	750	OxA-164		
	23180	670	OxA-163		
Lens 3	24500	600	OxA-686		
	21740	450	OxA-599		
La Pente des Brosses					
	22500	600	OxA-180	os/ams	Gowlett *et al*., 1987
	22200	600	OxA-179		
Le Blot					
C.39	24640	120	GRA-17336	terre.charb/ conv	Evin *et al*., 1973
C.39-GJ foyer GK	21500	700	Ly-565		
C.39-JM, 1970	21700	1200	Ly-564		
C.42	22210	150	GRA-17217/Ly-1339		
Le Flageolet CI-III					
1978	18610	440	Ly-2185	os/conv	Evin *et al*., 1985
	24600	700	OXA-448	os aa/ams	Gowlett *et al*., 1987

AMS = Accelerator mass spectrometry, ch..os = charbon d'os, conv = C14 conventionnel, a.a = acides aminés, Col = collagène

Tableau I. I-5 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien récent. Sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6.

Le **Gravettien final,** identifié sur quelques gisements de Dordogne et du Massif central (Laugerie-Haute, Pataud, les Peyrugues et Le Blot), voit le quasi-abandon des pointes et micro-pointes de type Gravette et la prédominance des lamelles à dos tronquées et bi-tronquées qui sont supposées être emmanchées latéralement (Guillermin, 2011 ; Klaric, *et al*., 2009). Du point de vue des datations, le corpus apparaît homogène mais il est restreint et seules deux datations AMS sont disponibles (en grisé dans le tableau 6) indiquant un intervalle entre **27 300 et 26 400 cal BP** (tabl. I.I-6 & fig. I.I-6).

Localisation	Date	Écart	Référence	Méthode	Bibliographie
Abri Pataud Couche 2					
Lens 2	19 300	170	GrN-1885	ch.os/conv	Vogel & Waterbolk, 1963, 1967
	20960	220	GrN-1857		
	20780	170	GrN-1861		
	20340	200	GrN-2115	os col/conv	
	19 650	170	GrN-2123		
	19780	300	GrN-3255		
	20810	170	GrN-4230		
	21380	340	GrN-4231		
	21940	250	GrN-1862	os/conv	
	20540	140	GrN-2081		
	22000	600	OxA-162	os a.a/ams	Gowlett, 1987
Laugerie-Haute Est					
	21980	250	GrN-1876	ch.os/conv	Vogel& Waterbolk, 1963, 1967
Les Peyrugues					
C. 18	22400	280	Gif. A. 92169	os/ams	Allard, 1996
	22750	250	Gif. A. 92224	charbon/ ams	

AMS = Accelerator mass spectrometry, ch..os = charbon d'os, conv = C14 conventionnel, Col = collagène, a.a = acides aminés, charbon = charbon de bois

Tableau I. I-6 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien final. Sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6.

De cette synthèse sur les datations radiocarbones disponibles pour le Gravettien en France, on peut constater les nombreux chevauchements qui traduisent à la fois des phénomènes culturels complexes mais également les incertitudes de la méthode et les écarts-types importants pour cette période. De nouvelles datations seraient indispensables pour mieux sérier chronologiquement les différentes phases du Gravettien

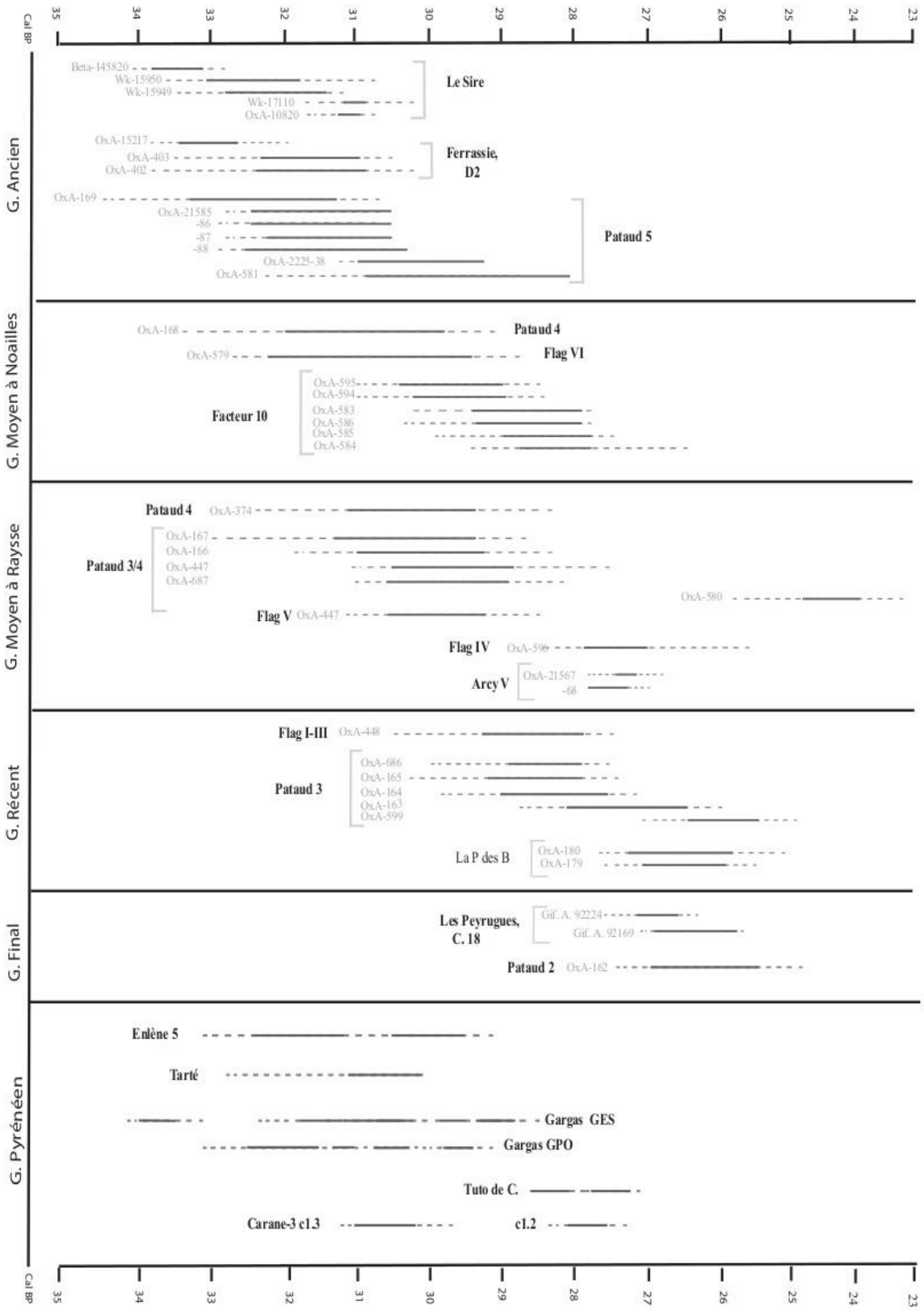


Figure I. I-4 : Chronologie du Gravettien à partir des datations AMS calibrées. Les traits pleins correspondent à un intervalle de confiance à 68, 2 % et les pointillés à 95,4. Les dates sont cumulées par sites ou secteur pour le Gravettien Pyrénéen.

I.1.3 Répartition géographique

Des sites gravettiens sont connus sur l'ensemble du territoire français mais sont inégalement répartis. Cela est dû à la fois à un état de la recherche, ancré depuis des années sur certaines régions comme la Dordogne, et à la visibilité et/ou la conservation relative des sites préhistoriques ; les régions karstiques livrant des occupations dans les grottes et abris ; donc plus facilement localisables (Klaric, 2013).

Certaines périodes du Gravettien ne sont documentées qu'à partir de zones géographiques limitées (e.g le Bayacien).

Parmi les régions actuellement peu connues, de nouvelles recherches émergent :

- Le Sud-Est, correspondant à la frange méditerranéenne, possède un potentiel encore sous-exploité pour cette période (Bazile, 2007). Les données apparaissent relativement disparates et très peu de datations sont disponibles, entravant l'établissement d'une structuration chronologique au sein du Gravettien propre à cette région. Concernant les sites attribués au Gravettien où la faune est conservée, seul Bouzil (Ardèche) est, pour l'instant, mentionné dans plusieurs publications (Combier, 1991 ; Combier, 1997 ; Onoratini *et al.*, 1999). Selon Onoratini et ses collaborateurs (1999), le site présenterait un niveau d'occupation du Gravettien moyen (III) et un niveau récent (I) [12].

- Le grand Ouest, l'Est et le Nord n'ont livré que peu d'occupations gravettiennes dont les restes fauniques sont le plus souvent absents faute de conditions favorables à la conservation. Renancourt, situé dans la Somme, gisement redécouvert dans les années 90 et actuellement en cours de fouille est une des manifestations les plus septentrionales du Gravettien français. Il est assimilé à une phase récente d'après l'industrie et trois datations radiocarbones effectuées sur os (Paris *et al.*, 2013).

A partir des sites bien identifiés chrono-culturellement au Gravettien, cinq régions principales peuvent être distinguées :

- La Charente, et plus précisément sa partie méridionale, a livré des séquences gravettiennes, pour la plupart anciennement fouillées. Le site des Vachons, connu depuis le début du siècle dernier (Bouyssonie, 1948 ; Coiffard, 1914) est un gisement

[12] Du cheval et du cerf (un bois) sont mentionnés pour le niveau I, tandis que le III aurait livré du cerf et du bouquetin Le renne est également cité mais sans précision sur le niveau dont il provient (Combier, 1991).

de référence pour le Gravettien ancien et moyen. Mais les collections ont subi des tris et des démantèlements (Pesesse, 2008a ; Simonet, 2011b).

La commune de Vilhonneur a livré de nombreux gisements avec des occurrences gravettiennes, fouillés anciennement (le Placard, l'abri André Ragout, l'abri du chasseur) mais les collections et notamment le matériel faunique, sont en mauvais état (Paletta, 2005). La grotte ornée du Visage, découverte plus récente (2006), a livré des mains négatives et des restes humains (Henry-Gambier *et al.*, 2007). Au nord de cette région, la grotte de Fonténioux et le site des Cottés, précédemment fouillés par L. Pradel (Pradel, 1952 ; Pradel, 1961) font actuellement l'objet de travaux de terrains qui concernent les phases antérieures au Gravettien (Roussel, 2012 ; Soressi *et al.*, 2012). De même, le site du Taillis des Coteaux est actuellement en cours de fouille. Il est doté d'une grande séquence de Paléolithique supérieur dont plusieurs niveaux gravettiens connus en stratigraphie mais non encore fouillés en extension (Primault *et al.*, 2007).

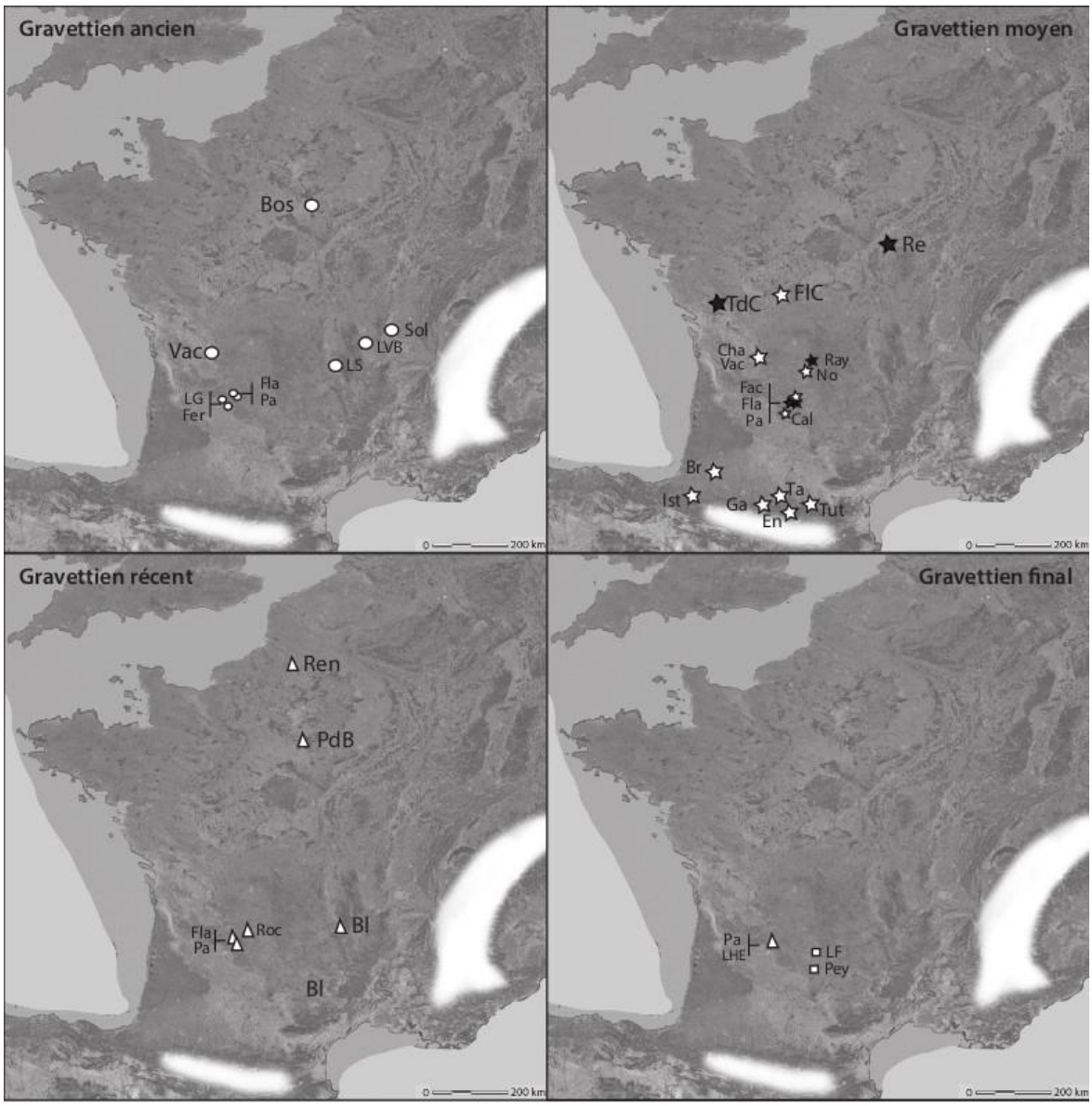
- La région Pyrénéenne (fig I.I-5), piémont et Chalosse compris, a longtemps été considérée comme une unité sur le plan culturel, avec le faciès à Noailles (Simonet, 2005). Dans la partie Atlantique, l'hypothèse d'occupations datant du Gravettien récent mélangées et/ou confondues avec les niveaux à burins de Noailles est maintenant proposée pour le site d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques) (Simonet, 2009). Dans la même région, le Gravettien de Brassempouy a fait l'objet, ces dernières années, de travaux de terrains concernant l'extérieur de la grotte ce qui a donné lieu à de nouvelles études sur le matériel lithique (la faune n'y étant pas conservée) (Klaric, 2003 ; Simonet, 2009 ; Simonet, 2011a). Hormis une découverte exceptionnelle[13], les occupations gravettiennes à l'intérieur de la grotte ont été fouillées très anciennement à la fin du XIXème siècle (Simonet, 2014).

Un site d'acquisition de silex témoignant de l'apprentissage de tailleurs, Tercis, a également était mis en évidence dans le secteur (Simonet, 2012).

Dans la région de Bayonne, le site du Prissé et Pujo-le Plan ont fait l'objet de fouilles préventives récentes (Colonges, dir., en prép. ; Rémicourt *et al.*, 2010 ; Redondo, 2011), et constituent de nouveaux indices d'occupation de sites de plein-air dans cette zone (Colonge *et al.*, 2015).

Plus à l'Est, la connaissance du Gravettien régional bénéficie de nouvelles fouilles dans le site orné de Gargas (Hautes-Pyrénées) (Foucher *et al.*, 2008).

[13] Le secteur GG2 à l'intérieur de la grotte du Pape a livré un peu de matériel gravettien dans un contexte probable de dépôt d'armes (Goutas & Simonet, 2009).



Bl : Le Blot
Bos : Les Bossats
Br : Brassempouy
Cal : Le Callan
Cha : Le Chasseur
En : Enlène
Fac : Le Facteur
Fe : Ferrassie
Fla : Le Flageolet
FIC : Fonténioux-Les Cottés
Ga : Gargas
Ist : Isturitz
LF : Les Fieux
LG : La Gravette
LHE : Laugerie-Haute Est
LS : Le Sire
LVB : La Vigne Brun
No : Noailles
Pa : Pataud
PdB : La Pente des Brosses
Pey : Les Peyrugues
Ray : Le Raysse
Re : grotte du Renne
Ren : Rénancourt
Roc : Roc de Combe
Sol : Solutré
Ta : Tarté
TDC : Le Taillis des Coteaux
Tut : La Tuto de Camalhot
Vac : Les Vachons

Figure I. I-5 : Répartition géographique des sites gravettiens cités dans le texte selon les phases chrono-culturelles (DAO : C. Bourdier). Pour le Gravettien moyen, les étoiles blanches correspondent aux sites du faciès à Noailles et les noires à Raysse.

- Le Périgord et le Quercy concentrent la majorité des gisements gravettiens français connus (plein-air, grotte, sites ornés) (fig. I.I-5). Bien que beaucoup aient été fouillés

anciennement, certaines séquences de référence font l'objet de reprises de terrains et de révision des industries avec datations associées notamment l'abri Pataud (voir Nespoulet, 2011 ; Higham, 2011) ou les Fieux, (voir Guillermin, *in* Mourre *et al*. 2007). De plus, de nombreuses découvertes et travaux depuis les années 80 contribuent à réactualiser la connaissance du Gravettien de cette région (Allard *et al*., 1995 ; Aujoulat *et al*., 2002 ; Morala, 2008 ; Rigaud, 1982 ; Rigaud, 2011).

- La région du Massif Central (fig. I.I-5) est riche en occupations. Le secteur corrézien a livré des sites en grottes, la plupart anciennement fouillés, dont les sites éponymes du Raysse et de Noailles[14] *(*Andrieu & Dubois, 1966 ; Bardon, *et al*., 1905 ; Pradel, 1966), dans lesquels la faune est très mal préservée. Le Gravettien d'Auvergne est, quant à lui, surtout connu par des sites de plein-air (Surmely *et al*., 2008) tels que le Sire (Puy-de-Dôme) (Surmely, 2002, 2006 ; Surmely *et al*., 2003 ; Surmely *et al*., 2005) et La vigne-Brun (Saône-et-Loire) (Digan, 2006) ou de pied de falaise comme le site du Blot (Haute-Loire) (Buisson, 1991).

- Plus au nord, le sud de la Bourgogne est une région au potentiel encore sous-exploité pour la période. Il s'agit d'une région riche en sites de plein-air et de pied de falaise tels Solutré (Combier & Montet-White, 2002), Azé (Floss & Taller, 2011) et Saint-Martin-sous-Montaigu (Saône-et-Loire) (Combier, 1962 ; Digan *et al*., 2008 ; Floss *et al*., 2013).

- Enfin, le sud du Bassin Parisien (fig. I.I-5), a surtout livré des occupations de plein-air (Bodu *et al*., 2001 ; Schmider, 1971). Il bénéficie notamment d'une découverte récente : le site des Bossats à Ormesson (Seine-et-Marne) (Bodu et *al*., 2008). Avec la Pente-des-Brosses (Schmider *et al*., 1983 ; Schmider, 1986), il s'agit des deux gisements du secteur ayant livré des restes fauniques, ouvrant des perspectives de sériation chronologique au sein du Gravettien[15]. La grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne), est quant à elle, située en marge sud-est du bassin parisien. Si les fouilles datent des années 60, des récents travaux portant sur l'industrie et les datations livrent de nouvelles perspectives (Goutas, 2013a ; Higham *et al*., 2010 ; Klaric, 2003 ; Mevel, 2002 ; Schmider *et al*., 2004).

[14] Pour ce dernier, plusieurs opérations de fouilles ont été effectuées récemment afin d'évaluer le potentiel préservé de cette grotte (Digan, 2011 ; Digan *et al*., 2012 ; Digan *et al*., 2009).

[15] L'attribution des Bossats au Gravettien ancien ou moyen n'est pas encore établie. Il s'agit en tout cas d'une phase précoce de Gravettien dans la région.

I.2 CADRE PALEO-ENVIRONNEMENTAL

La fin de l'Aurignacien en France, vers 33 000 cal BP est contemporaine d'une période de transition entre un épisode climatique très humide et un autre plus tempéré qui semble correspondre également aux conditions des débuts du Gravettien dans le Sud-Ouest (Delpech & Texier, 2007). Comparé au Solutréen (24-22 000 cal BP), caractérisé par un climat constant froid et sec (Sanchez Goñi, 1996 ; Sanchez Goñi & Harrison, 2010), le Gravettien correspond à une longue période jalonnée d'instabilités climatiques. D'après les datations radiométriques des sites français (*cf. supra*), son extension chronologique maximum recouvre la période entre 33 500 et 23 000 cal BP.

L'étude du rapport isotopique $^{18}O/^{16}O$ dans les carottes de glace du Groenland fournit une trame paléoclimatique globale à l'échelle de l'hémisphère Nord. C'est à partir de ce cadre que des tentatives de corrélation avec d'autres disciplines (palynologie, paléontologie, sédimentologie) sont effectuées.

Le « *Greenland Ice core chronology 2005* » (GICC05) remonte jusqu'à 60 202 ans b2k. La notation b2k est spécifique à ce GICC05 et correspond à « avant le présent », celui-ci étant arrêté à l'année 2000. Il s'agit de la synthèse des parties les mieux préservées de trois carottages différents qui présentent des recouvrements entre eux (Andersen *et al.*, 2006). C'est à cette chronologie que nous nous référons dans cette partie.

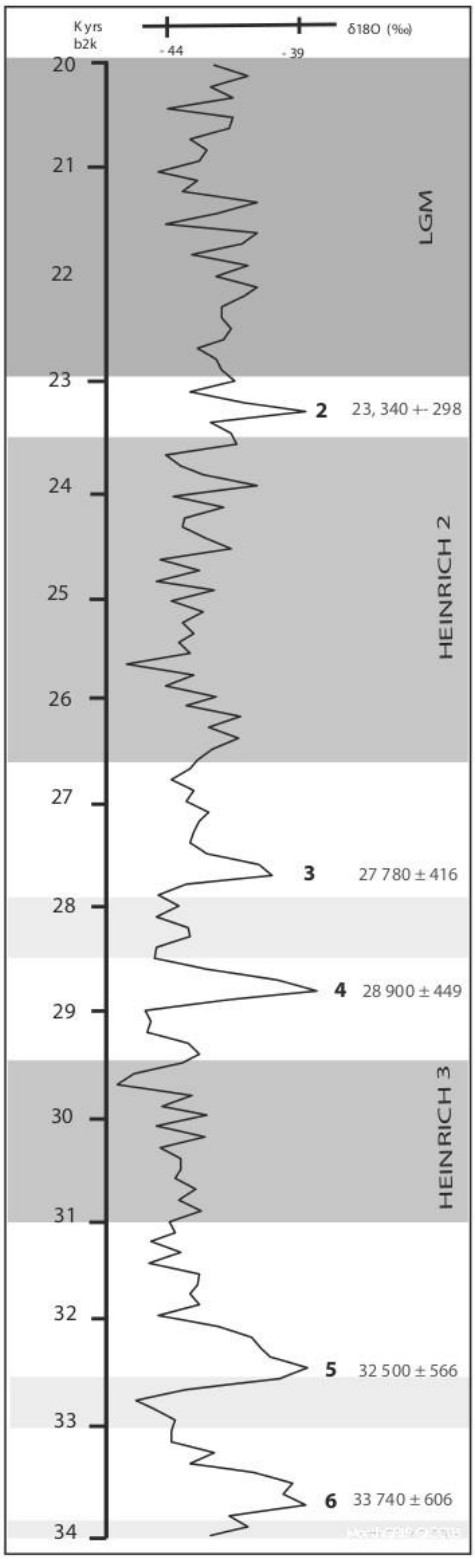


Figure I. I-6 : Chronologie GICC05 pour la période 20-34 kyrs b2k (d'après Andersen, 2006, valeurs δ18O disponibles sur http://www.icecores.dk.). Les stades D/O sont indiqués par les numéros. En gris foncé, les épisodes de Heinrich et en gris clair, les stades glaciaires corroborés avec d'autres carottages en contexte marin (Fletcher & Sanchez Goñi, 2008).

Le Gravettien est rythmé par plusieurs évènements de Dansgaard/Oeschger (fig. I.I-6) qui correspondent à des réchauffements climatiques cycliques et rapides suivis de refroidissements progressifs. Ceux-ci ont été mis en évidence à partir des enregistrements isotopiques des carottes glaciaires du Groenland (Dansgaard *et al.*, 1993). Les évènements dits de « Heinrich », ont été caractérisés à partir de la présence dans les sédiments marins, de roches érodées apportées par les icebergs (Heinrich, 1988). Cette fonte, et donc l'apport de grandes quantités d'eau douce, a provoqué des refroidissements importants intervenant sur des périodes relativement brèves (moins de 2000 ans) à l'échelle du Paléolithique.

Ces évènements, provoquant des pics de froid et d'aridité, ont influencé l'évolution de la couverture végétale, et en conséquence, ont eu d'importantes répercussions sur les communautés animales (Brugal & Yravedra Sainz de los Terreros, 2005). Les écarts de température estivaux lors des cycles Dansgaard/Oeschger (DO) au cours de l'intervalle de temps 36-18 ka BP sont de l'ordre de 0, 5 à 2 °c (Ampel *et al.*, 2010). La durée des saisons a pu être très variable, impactant directement l'environnement (*ibid.*). Outre des différences de températures, c'est sur le plan de l'hygrométrie que d'importants contrastes sont perceptibles au cours de cette période. L'évènement de Heinrich 2 (H2), aux alentours de 26,5-23,5 kyrs b2k aurait en effet induit des conditions particulièrement arides, davantage même qu'au cours du dernier maximum glaciaire (Fletcher & Sanchez Goñi, 2008).

I.2.1 Reconstitutions paléo-environnementales

I.2.1.1 Données paléobotaniques

Les données palynologiques sont importantes pour la reconstitution des paléo-environnements. Les premières chronologies basées sur ce type de données ont été réalisées par Arl. Leroi-Gourhan à partir de sites en grotte (Arcy-sur-Cure, Isturitz, Le Facteur). Par corrélation des différentes stratigraphies, elle mit en évidence des interstades correspondant à des phases de réchauffement du climat (en particulier Maisière, Tursac et Kesselt pour le Gravettien).

Outre le fait de représenter des séquences incomplètes, les échantillons palynologiques prélevés en grotte présentent, de manière générale, des problèmes taphonomiques importants (Sanchez Goñi, 1993). C'est pour cela que les résultats de ces études (e.g. Leroi-Gourhan, 1959 ; Leroi-Gourhan, 1968 ; Paquereau, 1984) sont à considérer avec prudence et individuellement, et qu'il est préférable d'établir des corrélations avec des carottages de sédiments marins, lacustres, ou tourbeux qui font références à des enregistrements continus et fiables (Sanchez Goñi, 1993).

Ces séquences dites « naturelles » livrent des informations qu'il est possible de confronter avec les courbes GRIP et NGRIP. Elles permettent, en outre, d'appréhender l'impact que des évènements globaux ont eu à des échelles locales (comparaison entre des carottages synchrones mais d'origine géographique différente). Il apparaît que les évènements climatiques s'expriment variablement selon les séquences polliniques considérées et selon la latitude. Les séquences de la France méditerranéenne (44-40°) et du reste de la France (45-50 °) sont présentées ici :

Moyenne latitude (44-50°)

Les enregistrements polliniques répertoriés dans cette zone (Les Échets et la Grande Pile, fig. I.I-7 & 8) sont homogènes, ils décrivent, tout au long du stade isotopique marin 3[16] (60-27 ka BP), un paysage de toundra arbustive (de Beaulieu & Reille, 1984 ; Guiter *et al.*, 2003 ; Woillard & Mook, 1982). Pour le MIS 2 (27-15 ka BP), ces mêmes sites suggèrent une quasi-absence des espèces boisés mésothermophiles (Beaudoin *et al.*, 2007).

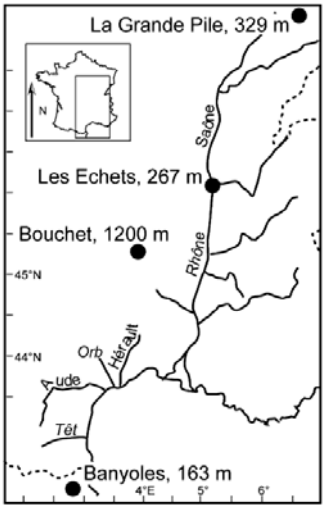


Figure I. I-7 : Localisation des Échets et de la Grande Pile, d'après Beaudoin *et.al*, 2007)

La séquence tourbeuse de la Grande Pile (Franche-Comté) fut la première à permettre des corrélations avec les données marines de l'atlantique nord (Woillard & Mook, 1982 ; Woillard, 1978). Cependant, les interstades y apparaissent peu marqués et les essences boisées sont rares.

La séquence sédimentaire des Échets (Jura) a permis de reconstituer l'histoire de la végétation et de l'évolution des températures sur une longue période chronologique (de Beaulieu & Reille, 1989). L'étude des diatomées (micro algues unicellulaires) dans les différents horizons stratigraphiques des Échets, permet de mettre en évidence les épisodes froids (Ampel *et al.*, 2008) car la fréquence de ces algues diminue ce qui s'accompagne d'une chute de la diversité des taxons, dont seuls ceux inféodés à un climat froid subsistent. Un horizon froid est daté entre 31 700

[16] Les « *marine isotope stages* » (MIS) correspondent à des épisodes climatiques globaux définis à partir du rapport isotopique $^{18}O/^{16}O$ dans les sédiments marins (Shackleton, 1967).

et 30 300 et le second entre 26 300 et 23 600 ans cal BP[17]. Ces dates sont corrélées avec les évènements de Heinrich 3 et 2 (Wohlfarth *et al.*, 2008).

Au nord-est de la France, la séquence tourbière de Saint-Ursin (fig. I.I-8) documente la phase antérieure à l'épisode d'Heinrich 3 (Barbier & Visset, 2000). Des oscillations tempérées s'y détectent par la présence de taxons arboréens mésothermophiles (*Quercus, Tilia*...) et une diminution de la composante steppique (herbacées, *Poacea*). L'une est mise en évidence au sein d'un échantillon daté par AMS à 28 520 ± 170 BP soit autour de 32 600 ans cal BP ce qui pourrait correspondre au D/O 5 (voir fig. I.I-8). En effet, le diagramme pollinique présente une diminution importante des herbacés au profit d'espèces humides et arbustives (*Typha, Betula*). Un radoucissement est enregistré dans un autre échantillon daté de 24 600 ± 120 BP (environ 28 600 ans cal BP). Cette date, associée à ce réchauffement, apparaît en accord avec le D/O 4 (fig. I.I-6).

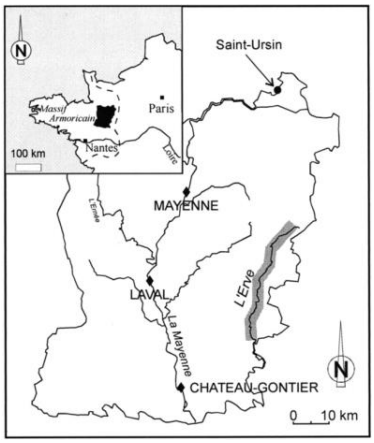


Figure I. I-8 : Localisation géographique du site de St-Ursin en Mayenne (d'après Barbier et Visset, 2000)

Latitudes du sud de l'Europe (sous 44°N)

Plusieurs séquences sont disponibles pour documenter les stades isotopiques marins 3 et 4 (Fletcher *et al.*, 2010). L'augmentation du taxon arboréen *Quercus* (le Chêne) est utilisé comme marqueur de redoux et permet d'identifier les interstades D/O 3 et 4 à l'échelle de la péninsule ibérique, et une bonne corrélation avec les données NGRIP (Roucoux *et al.*, 2005). Durant les stades D/O, la péninsule est recouverte au nord-ouest par un paysage de bruyères et de prairies tandis qu'au sud il s'agit d'un paysage de type steppe/semi-désert (Fletcher *et al.*, 2010).

Les échantillons prélevés dans le Golfe du Lion (Beaudoin *et al.*, 2007) indiquent une succession similaire de paléoenvironnements dans la vallée du Rhône, avec des phases caractérisées par une augmentation des grains de pollens arboréens (*Abies, Picea et Quercus*) et d'autres par une augmentation d'herbacées (*Artemisia*). L'accroissement du nombre de palynomorphes remobilisés (à cause de l'érosion du bassin drainant) signe la transition entre les stades isotopiques 2 et 3 (montée du niveau de la mer et fonte des glaciers). La datation de 27 930 – 28 250 cal BP[18] est

[17] Dans ce travail, les dates ont été calibrées selon Hughen *et. al.*, 2006 (Wohlfarth *et al.*, 2008).

[18] Poz-14903-AMS (Beaudoin *et al.*, 2007).

obtenue pour un échantillon présentant un déclin de l'essence *Pinus* à la faveur d'*Artemisia*. Cette période correspond effectivement à un stade glaciaire (fig. I.I-6) Immédiatement après dans la séquence (pas de datation disponible), on peut lire un pic dans le taux de palynomorphes remobilisés, cela pourrait correspondre à l'interstade D/O 3 daté à partir de la séquence NGRIP à 27 780 ± 416 kyrs b2k (fig. I.I-6). Puis à partir de 27,5 et jusqu'à 24 000 ans BP, le Golfe du Lion enregistre une importante sécheresse (fort déclin d'*Abies*, *Picea* et *Quercus*, augmentation d'*Artemisia*), évènement qui est corrélé avec d'autres séquences européennes (*ibid.*) et qui correspond probablement à l'épisode d'H2.

Synthèse

Les séquences palynologiques que nous avons consultées semblent très cohérentes avec les oscillations documentées dans la chronologie GICC05. Il apparaît que les évènements climatiques tempérés (D/O) et ceux plus rigoureux (passage au MIS2 et impacts des évènement de Heinrich), mis en évidence à partir des carottes glaciaires entre 34 et 23 000 Kyrs b2k ont eu effectivement un impact sur le Sud-Ouest de l'Europe (Sanchez Goñi *et al.*, 2002) et également un peu plus au nord (Beaudoin *et al.*, 2007) :

- La période correspondant à l'émergence du phénomène gravettien (autour de 32 500 ans cal BP) est contemporaine d'un moment de redoux identifié dans plusieurs séquences marines (Fletcher & Sanchez Goñi, 2008) et tourbeuse (Barbier & Visset, 2000). Les essences boisées (pin, chêne, bouleau) sont présentes au sein de paysages de bruyères et de prairie humide.

- Ces conditions climatiques sont suivies par une dégradation climatique dont le paroxysme, d'après les données glaciaires, est atteint autour de 29 800 Kyrs b2k. Ces moments de refroidissement voient le déclin du couvert forestier à la faveur d'une végétation herbeuse (*artemisia*) supportant des climats froids et arides.

Ces stades et interstades se succèdent de manière rapprochée pendant le Gravettien. En effet, ces évènements successifs se sont parfois déroulés sur des périodes de l'ordre de 300 ans (voir les données sur le Golfe du Lion, Beaudoin, 2007) ce qui démontre une très forte instabilité climatique.

I.2.1.2 Sédimentogenèse

Dans les années 70, la sédimentologie fut utilisée pour effectuer des tentatives de corrélations chrono-climatiques entre les sites, comme l'illustrent les travaux de H. Laville sur les sites préhistoriques classiques du Périgord (Laville, 1964 ; Laville, 1973). Cet auteur avait interprété à l'époque les stratigraphies de l'abri du Facteur, du Flageolet 1, de Roc de Combe et de La Ferrassie en fonction de la variation de la granulométrie,

supposée avoir une signification climatique (Laville & Rigaud, 1973 ; Laville & Tuffreau, 1984 ; Laville, 1968 ; Laville, 1964). Selon lui, l'Aurignacien évolué et le développement des premières industries périgordiennes avec pointes de la Gravette (d'après la comparaison de La Ferrassie et de Roc de Combe) sont contemporaines et émergeraient dans un contexte climatique plus doux et humide (Laville, 1971). Cette phase précèderait une période beaucoup plus froide et aride qu'il identifie comme contemporaine des premières occupations du Périgordien V (*sensu* Bordes & Sonnevilles-Bordes, 1960) (Laville & Rigaud, 1973). Puis à nouveau, une période de radoucissement correspondrait au développement des industries à burins de Noailles (Laville & Thibault, 1967).

Plus récemment, P. Bertran et ses collaborateurs (2008), à partir du site de La Ferrassie, ont montré que les horizons bruns observés en stratigraphie pourraient correspondre à des périodes de pédogénèse, c'est-à-dire à des phases humides durant lesquelles la végétation s'est développée (Bertran *et al.*, 2008) et propose une interprétation par grand ensemble sédimentaire :

- Le lithofaciès A[19] ; dont l'unique date disponible (OxA-401, Mellars *et al.*, 1987) permet de situer son dépôt entre 27 et 29 000 ans cal BP ; présente des indices de coulées de solifluxions indiquant un environnement très froid et semi-désertique. Cela est en accord avec l'interprétation climatique à partir des grands mammifères (Delpech, 1984 ; Delpech *et al.*, 2000).

- Le lithofaciès B[20] ; dont la date la plus fiable (OxA-15207, Higham, 2006) indique environ 32-34 000 ans cal BP ; correspond à une stabilisation du talus qui dénote un climat plus tempéré. Ces résultats confirment ceux de la macro-faune, F. Delpech attribuant les couches D2 à F à la biozone 6 « proche d'un extrême climatique tempéré » (*cf. infra*) (fig. I.I-9).

La stratigraphie des Peyrugues (Lot) donne des résultats qui corroborent ceux de La Ferrassie (Bertran, 2005) :

- Le maximum glaciaire (le faciès A), correspondant aux niveaux 26 à 9b, y est daté de 25 300 à 18 600 BP soit entre 29 et 22 500 ans cal BP. Ce faciès est marqué par des coulées de solifluxion à front pierreux.

[19] Correspondant aux niveaux B et C de la fouille Delporte.

[20] Correspondant aux niveaux D à L de la fouille Delporte.

- Deux horizons humifères ; l'un entre 22 500 et 25 500 ans cal BP, l'autre aux environs de 29 000 ans cal BP s'intercalent dans ce dépôt. Les auteurs les relient respectivement aux épisodes D/O 2 et D/O 3/4 documentés par la chronologie glaciaire.

Ces observations effectuées dans le Sud de la France coïncident avec celles obtenues à partir des séquences lœssiques du Nord de l'Europe. Au stade 3, les dépôts de lœss y sont faibles et marqués par des faciès d'altération (sols bruns et faible dépôt lœssique) (Antoine *et al.*, 2001). Le stade 2 se distingue clairement par un fort développement de lœss (Antoine *et al.*, 2003 ; Antoine *et al.*, 1999 ; Vliet-Lanoë, 1996 ; Vliet-Lanoë, 1989). À partir des données sédimentaires du bassin de la Somme, P. Antoine et ses collaborateurs (2003) ont identifié une réduction de la sédimentation lœssique interrompue par des phases de pédogénèse pour la fin du stade isotopique 3 tandis que la phase suivante est marquée par la disparition définitive de cette pédogénèse, une érosion importante et le développement de lœss calcaire pouvant atteindre 6 à 8 mètres de haut.

I.2.1.3 Environnement faunistique

L'environnement faunistique peut-être documenté par la macro-faune et la micro-faune. Le potentiel de cette dernière n'a pas encore été exploré mais livre quelques indices.

Le paléo-environnement Gravettien a été appréhendé au travers de la grande faune associée aux occupations humaines (Delpech, 1975). L'essentiel des données provient des grands sites stratifiés d'Aquitaine et renseigne donc uniquement sur le secteur Sud-ouest de la France. Dans une synthèse sur la faune du Sud-Est, E. Crégut-Bonnoure fait néanmoins mention des espèces suivantes entre 23 700 et 42 800 ans cal BP sans distinctions stratigraphiques possibles : le loup, le renard commun, l'ours brun, le chat sauvage, le lynx des cavernes, le mammouth, le cheval, le sanglier, le renne, le cerf élaphe, le chevreuil, l'aurochs, le bouquetin et le chamois. Le renne et le mammouth sont présents mais rares. Elle précise que les séquences sont incomplètes pour le Sud-Est, ce qui ne permet pas de proposer de biostratigraphies comparables à celles se basant sur les grandes séquences du Sud-Ouest (Crégut-Bonnoure, 1995).

Les principaux travaux de synthèse sur le début du Paléolithique supérieur sont donc ceux de F. Delpech et ses collaborateurs (2000, 2007) sur l'Aquitaine septentrionale. Ils se basent sur trois sites stratifiés : La Ferrassie, le Flageolet 1 et Roc de Combe. Les deux premiers gisements cités ont permis de mettre en évidence trois horizons successifs pour le Gravettien (fig. I.I-9) :

- La phase la plus ancienne (biozone 6) est identifiée à partir des couches VII du Flageolet 1 et D2 à F de La Ferrassie. Elle est définie par la prédominance d'un cerf de grande taille ainsi que par la présence de *Bos primigenius et de Lynx*

spelaea signant tous trois un environnement de type boisé avec prairies humides. Le renne est néanmoins présent et de grande taille (Delpech *et al*., 2000).

- La période intermédiaire, c'est à dire la biozone 7 (Le Flageolet, c. VI) voit s'installer un environnement plus steppique avec l'augmentation des restes d'un renne de grande taille dans le spectre et la présence du renard polaire (*Alopex lagopus*) et du rhinocéros laineux (*Coleodonta antiquitatis*). Certains ongulés de forêt (cerf, chevreuil) sont associés à cette biozone, mais le sanglier, le mégacéros et *Equus Hyndruntinus* en sont absents.

- Enfin, l'horizon 8, le plus récent (Le Flageolet, c.V et c. IV, La Ferrassie, ensemble B) se caractérise par une faune de steppe froide (renne, bovinés, cheval, bouquetin, chamois). Les ongulés de forêt n'y sont pas présents. La diminution de la taille du renne est interprétée comme une période de contrainte pour cette espèce (Delpech *et al*., *op.cit*).

Biozones (Horizons)	Flageolet	Ferrassie	Roc de C.	Environnements	Tendances climatiques	Technocomplexes
8	IV et V	(B)		Renne, ongulé de milieu ouvert de taille moyenne dominant ; quasi-absence des formes de forêt Milieu ouvert de type steppe froide	proche d'un « extrême climatique » (1) froid	**Gravettien**
7	VI			Présence des ongulés de forêt : Cerf et Chevreuil ; Renne dominant Milieu steppique avec larges zones boisées	transition	
6	VII	D2 à F(2)		Présence de tous les ongulés de forêt dont un Cerf, de grande taille, largement dominant ; présence du Bœuf ; maintien du Renne ; Milieu boisé ; prairies humides	proche d'un « extrême climatique » tempéré	
5	VIII	G et H		Renne, ongulé de milieu ouvert de taille moyenne dominant ; présence de tous les ongulés de forêt ; Milieu ouvert steppique, quelques zones boisées	transition	**Aurignacien**
4		I, J, K1-3		Bœuf dominant ; présence de formes de forêt dont Sanglier assez abondant ; Milieu de prairies humides, nombreux îlots boisés	proche d'un « extrême climatique » humide	
3	IX			Renne, ongulé de milieu ouvert de taille moyenne, dominant ; présence de formes de forêt Milieu ouvert steppique, quelques îlots boisés	transition	
2	XI	K5-7	7	Renne, ongulé de milieu ouvert de taille moyenne dominant ; absence de formes de forêt (sauf quelques cerfs) ; présence du Renard polaire ; Milieu ouvert de type steppe froide	proche d'un « extrême climatique » froid	
1		L3a-L3b	8	Grands Ongulés de milieu ouvert bien représentés ; Riche steppe herbeuse	transition	**Castelperronien**

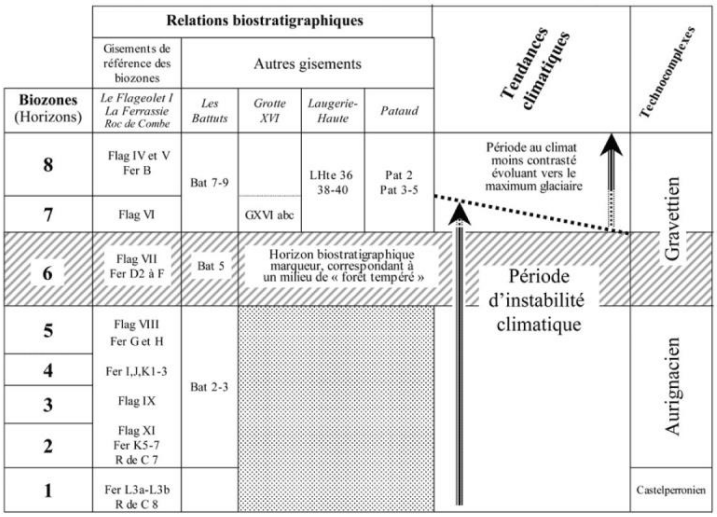


Figure I. I-9 : Biozonation, hypothèses paléoenvironnementales et relations biostratigraphiques entre plusieurs sites du début du Paléolithique supérieur en Aquitaine septentrionale (tiré de Delpech et *al.*, 2000 et Delpech & Texier, 2007 non modifié).

Ainsi, d'après ces trois gisements, le Gravettien débuterait pendant un relatif redoux pour se terminer dans des conditions proches du Maximum glaciaire. Ce schéma semble valable pour d'autres sites, intégrés dans le raisonnement des auteurs par analogie avec cette chronologie : le site des Battuts situé dans la même région, suit le même modèle de succession d'un paysage forestier (couche 5) par un environnement plus steppique à travers le remplacement progressif du cerf par le renne (7-9). La grotte XVI, bien qu'ayant livré un seul niveau gravettien (abc) relativement peu riche, est considérée comme faisant partie de la phase intermédiaire. Laugerie-Haute (36-38-40) et Pataud (couches 2, 3 et 5) sont assimilés principalement à la phase la plus récente et dans

une moindre mesure, à l'intermédiaire, étant associés à des espèces de milieux froids et un renne de petite taille.

Certaines inconnues fragilisent toutefois cette hypothèse de biochronologie. En premier lieu, les niveaux gravettiens du site de la Ferrassie ont été fouillés en 1934 par D. Peyrony, donc très anciennement, ce qui laisse envisager certains biais de méthodes et autre problèmes archéostratigraphiques (tris dans la faune, pertes dans les collections…). Ensuite, les niveaux gravettiens du Flageolet 1, bien qu'ayant été fouillés récemment, présentent quelques problèmes. Des remontages systématiques ont permis de mettre en évidence quelques intrusions aurignaciennes dans les niveaux gravettiens (Michel, 2010), notamment dans la couche 6 qui définit la biozone 7 intermédiaire (*cf.supra*).

En outre, l'étude de la signification climatique à partir de l'association d'herbivores repose sur le postulat de l'actualisme : les espèces du passé avaient le même comportement que leur équivalent actuel. Le cerf, dont on a vu la place importante dans la construction de cette biochronologie, était, d'après les analyses isotopiques, beaucoup moins inféodé à des milieux boisés que ce qu'il ne l'est aujourd'hui (Drucker *et al.*, 2003). Néanmoins, sa résistance aux périodes de contraintes froides est bien moins importante que celle du renne (sans pouvoir estimer son seuil de tolérance) et son déclin dans l'environnement signe effectivement un refroidissement du climat et un recul des zones boisées.

Dans l'état actuel des donnés, il n'y a pas encore d'études concernant la microfaune, à l'exception notable de celle effectuée sur le site des Peyrugues (Jeannet, 2010). L'auteur y compare la composition de la microfaune pour le MIS 2 aux courbes de températures et de précipitations obtenues à partir des données des Échets (Guiot *et al.*, 1993, voir *supra*). Les corrélations qui y sont mises en évidence sont cependant difficiles à apprécier en raison de l'absence de liste faunique présentée dans ce travail et du fait qu'un site naturel est directement confronté à un site archéologique qui, bien que stratifié, ne représente pas un enregistrement continu.

De façon plus générale, il apparaît que les impacts de H2 ont été importants sur les communautés de microfaunes. Cet évènement a abouti au renforcement des taxons froids et steppiques (*Microtus oeconomus*, *Microtus gregalis*, *Spermophilus* sp*)* et du lemming (*Dicrostonyx torquatus*), plutôt inféodé aux biomes de type toundra (Royer, comm. pers.). Mais ces observations sont encore une fois conditionnées par les limites de l'actualisme, les espèces disparues de nos latitudes, ayant pu avoir des comportements différents durant les époques glaciaires.

I.2.2 Synthèse des données

L'émergence du phénomène culturel Gravettien en Europe du Sud-Ouest se situe aux alentours de 33 500 ans cal BP pour la moitié sud de la France, dans un contexte relativement doux d'après les données fauniques (biozone 6[21]) et glaciaires (D/O 5). Cette période est suivie par l'évènement de Heinrich 3 qui se traduit par un net refroidissement s'étalant sur environ 1500 ans. Puis deux périodes de redoux (D/O 4 puis D/O 3) sont intervenues en moins de 1000 ans, entrecoupées de phases plus froides et plus arides. Celle intervenant aux alentours de 27 800 ans cal BP est clairement documentée par les rapports isotopiques glaciaires (D/O 3) ainsi que par les données palynologiques et limniques. Elle est plus difficilement lisible à partir des données sédimentologiques et fauniques qui sont des sources plus complexes à dater. Cela peut refléter, outre des éventuels problèmes de datations radiocarbone, un temps de réponse plus long de ces manifestations face aux changements climatiques.

La biozone 6[22] (fig. I.I-9 & 10) est utilisée comme un « horizon biostratigraphique marqueur correspondant à un milieu de forêt tempérée » (Delpech & Texier, 2007). Celle-ci aurait vraisemblablement débutée pendant l'interstade D/O 5 et représenterait l'impact de cet ou de ces évènements sur les communautés d'ongulés. La biozone 7 correspond à l'évènement de Heinrich 3. Enfin, la biozone 8, documentée par deux dates différentes (dates AMS du Flageolet c. IV et V) se serait déroulé soit pendant l'Heinrich 3 soit à la fin du MIS 2 qui coïncide avec le début de l'Heinrich 2 (fig. I.I-10).

Ces biozones sont des constructions bâties sur des évènements cycliques et pour lesquels nous disposons d'une faible résolution (datations radiométriques). Cela peut impliquer que celles-ci englobent en réalité plusieurs stades (refroidissement) et interstades (redoux). Cela expliquerait le recouvrement chronologique, déjà remarqué par F. Delpech (Delpech, 2007 : 23).

Entre 27 500 et 24 000 ans cal BP, soit la fin du Gravettien, une forte péjoration climatique est indiquée par un ensemble d'informations (glaciaire, limnique, marin). Les données concernant la grande faune permettent à F. Delpech de rapprocher cette période de la biozone 8 (C. 2 de l'abri Pataud) (Delpech & Texier, 2007) soit un environnement froid steppique.

---

[21] Les données sur la faune ont, cependant une résolution beaucoup moins importante que les données glaciaires et la biozone 6, datées entre 32 et 27 000 cal BP englobe trois interstades (D/O 5, 4 et 3).

[22] Dans cette partie et dans la figure 10, les datations utilisées pour les différentes biozones ont été légèrement modifiées par rapport à celles présentées dans Delpech, 2007 ; et ce, d'après la synthèse des datations effectuée en partie I.1. La principale différence est que nous avons pris en compte les dates AMS provenant de la couche D de la Ferrassie pour l'extension chronologique de la biozone 6, celles-ci étant très cohérentes par rapport à leur attribution chrono-culturelle.

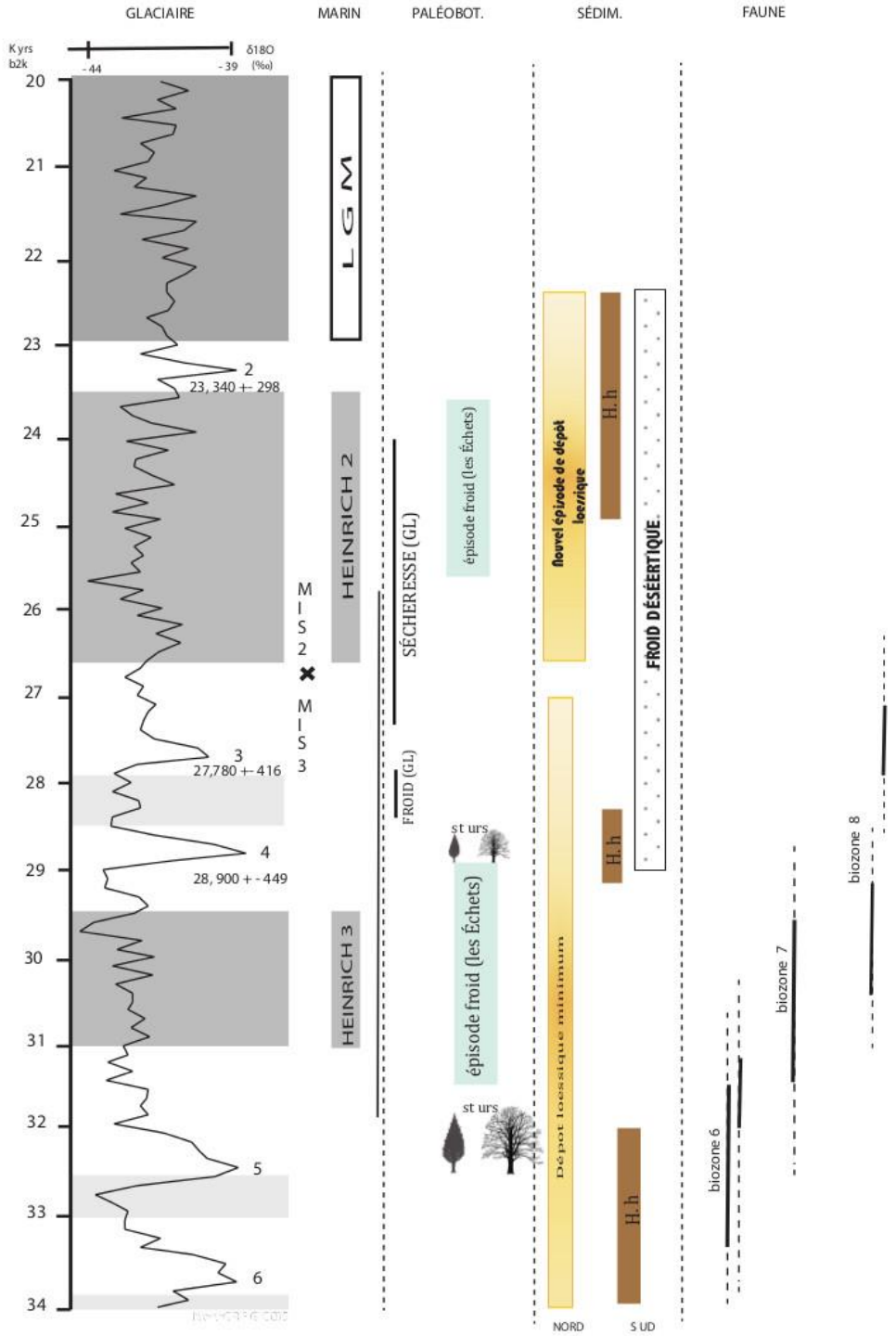


Figure I. I-10 : Synthèse des données glaciaires, marines, paléobotaniques, sédimentologiques et fauniques concernant le paléoenvironnement de la période recouvrant le Gravettien.

Glaciaire : Andersen et *al.*, 2006 ; Marin : Sanchez-Goni & Harrison, 2010 ; Fletcher et *al.*, 2008 Paléobotanique : Ampel, 2008 ; Beaudoin et *al.*, 2007 ; de Beaulieu & Reille, 1984 ; Guiter & Andrieu-Ponel, 2003 ; GL = Golf du Lion (Baudroin et *al.* 2007) ; B = Banyoles (Fletcher & Sanchez-Goni, 2008 H.h = horizon humifère (Bertran et *al.*, 2008, 2005). Faune : Delpech & Texier, 2007 ; Sédimentologie : Bertran, 2005 ; Bertran et *al.*, 2008

II ETHOLOGIE DES ESPECES PRINCIPALEMENT CHASSEES

Au sein des séries étudiées, deux espèces dominent les assemblages : le renne (*Rangifer tarandus*) (Arcy-sur-Cure, Roc de combe, Le Flageolet) et le bison (*Bison priscus*) (Les Bossats).

Il s'agit de deux espèces particulièrement adaptées au froid. Elles sont toutefois assez ubiquistes et possèdent le point commun d'être en mesure d'évoluer dans des environnements variés, y compris des milieux à couvert forestier (*cf. infra*).

Si le renne est omniprésent et très fréquemment le taxon dominant dans les assemblages du Paléolithique supérieur (Soulier *et al.*, 2014), le bison en revanche, apparaît plus minoritaire à cette période et seuls quelques sites témoignent de son exploitation privilégiée[23]. De par leur taille et leur éthologie respective, l'acquisition par la chasse et l'exploitation de chacune de ces deux espèces implique potentiellement des pratiques cynégétiques et économiques très différentes.

Nous présentons ici des éléments d'éthologie pour chacun de ces taxons tirés de données actualistes. Ces sources sont à considérer avec prudence ; le comportement d'espèces animales vivant aux époques glaciaires ayant pu beaucoup évoluer par rapport à aujourd'hui. Elles tendent en effet à dépeindre la variabilité comportementale de ces animaux et de leurs différentes sous-espèces (e. g Kuntz, 2011 ; Julien, 2011). Ces données fournissent néanmoins une trame pour discuter de la signification de leur présence dans les assemblages archéologiques d'un point de vue environnemental, cynégétique et économique.

Plus minoritaires dans les assemblages étudiés, le cheval (sp.) et le cerf (sp.) accompagnent systématiquement ces deux taxons[24]. Les données concernant ces deux espèces sont présentées plus synthétiquement.

II.1 LE BISON

Il s'agit d'un mammifère ruminant dont il existe deux sous-espèces vivantes : *Bison bison* (Amérique du Nord) et *Bison bonasus* (Europe). L'une des espèces pléistocènes principales, *Bison priscus* (Bojanus, 1827) dit « bison des steppes » est connue à partir

[23] En France, à notre connaissance, à part le site des Bossats présenté dans ce travail, seuls trois autres gisements du Paléolithique supérieur ont livré une majorité de restes de bisons : les niveaux gravettiens d'Isturitz (Lacarrière, 2008 ; Lacarrière *et al.*, 2009), l'horizon badegoulien de Bordeneuve (Ferullo *et al.*, 1999) et la couche 3 magdalénienne de Fongaban (Martin, 2013).

[24] Hormis à la grotte du Renne, où le cerf est absent.

du Pléistocène moyen ancien et disparaît au début de l'Holocène (Brugal, 1992 ; Guérin & Valli, 2000 ; Guthrie, 1990). Elle se distingue par une stature plus imposante et un dimorphisme sexuel plus accusé que les représentants actuels (Brugal, 1999 ; Prat, Delpech *et al.,* 2003) [25].

II.1.1 Aire de répartition des populations actuelles et fossiles

Les populations actuelles

Après avoir été proche de l'extinction en Europe et en Amérique du Nord à la fin du XIXème siècle (fig. I.II.1 et 2), il existe aujourd'hui plusieurs populations de bisons vivant à l'état sauvage ou en semi-captivité.

En Amérique du Nord, il existe deux sous-espèces de *Bison bison* (fig. I.II.1) :

- Le bison des prairies (*Bison bison bison* Linné, 1758) à l'état sauvage (hors élevage commerciaux) n'est actuellement représenté que par un effectif de moins de 1000 individus au Canada (Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba) (COSEPAC., 2004) et une dizaine de troupeaux aux États-Unis (Boyd, 2003). Son aire de répartition s'étendait à l'origine sur la majeure partie de l'Amérique du Nord (Reynolds *et al.,* 2003) où il fréquentait les prairies « y compris les terrains herbeux, les arbustaies et certaines régions boisées » (COSEPAC. : 4).

- La population sauvage de *Bison bison athabascae* s'élève à 5800 individus (Gates *et al*., 2001; Stephenson *et al*., 2001). Cette sous-espèce est inféodée aux forêts et vit actuellement dans des réserves du Canada (*Great slave Lake*, Alberta *; Mackenzie Bison sanctuary*, nord-ouest canadien) et aux États-Unis (ceux du Yellowstone sont les plus connus) (Gates & Larter, 1990 ; Krasińska & Krasiński, 2013). Sa répartition originelle était plus septentrionale que *B. bison bison* et correspondait à la forêt boréale située à l'ouest du Canada (Gates *et al*., 2001).

[25] Pour une revue récente de la taxinomie des différentes sous-espèces de *Bison*, voir, Julien, 2011

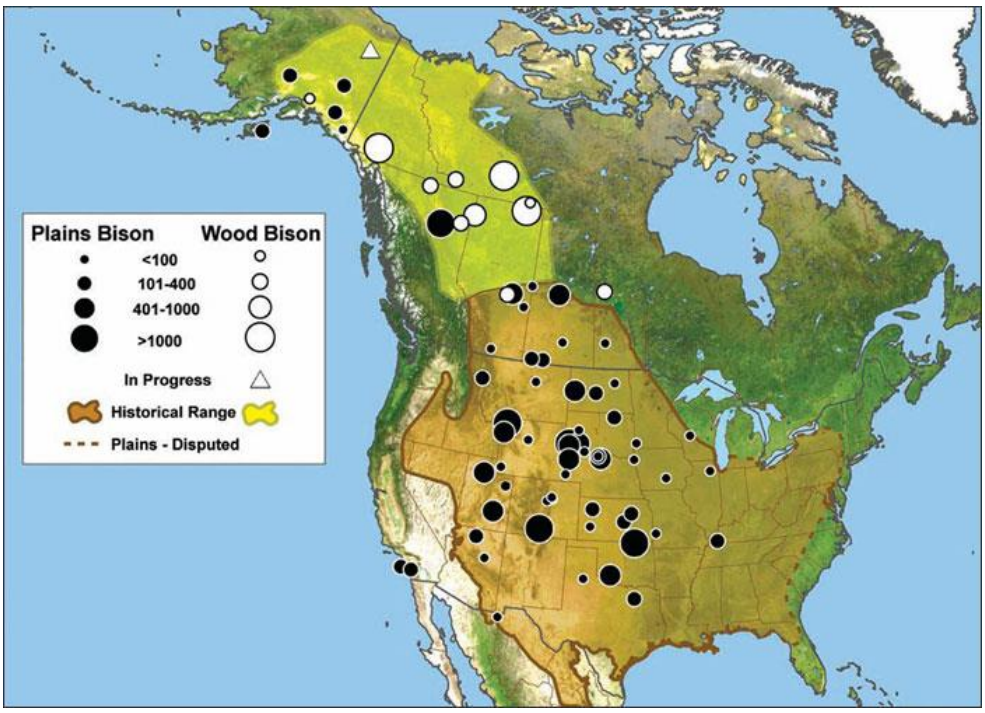


Figure I. II-1 : Aire de répartition des bisons des plaines (*B. bison bison*) et des bisons des forêts (*B. bison athabascae*). Source: *American bison status survey & conservation guideliness*, 2010, IUCN http://cmsdata.iucn.org/downloads/american_bison_report.pdf

En Europe centrale, *Bison bonasus* (Bison des plaines) vit également dans des zones forestières (Bialowieza, Pologne et Biélorussie ; Prioksko-Terrasnyjj et Cejjskijj zakaznik, Russie) (Julien, 2011), alternant les zones plus ou moins boisées selon les saisons (Schneider *et al.,* 2013). Des populations ont récemment été réintroduites en Ukraine dans des zones de montagne et de forêt-steppe, ce qui nuance son qualificatif « d'espèce forestière » et démontre la plasticité écologique de ce taxon (Julien, 2011).

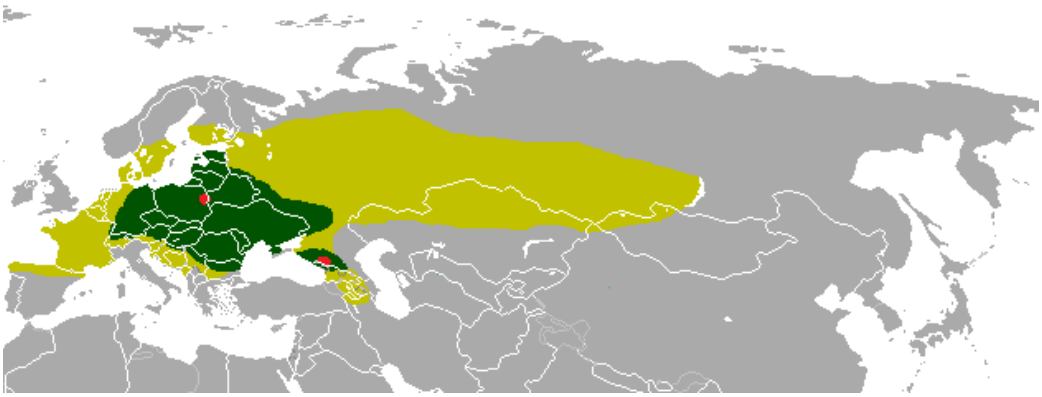


Figure I. II-2 : Aire de répartition de *Bison bonasus*. En vert clair, son extension au début de l'Holocène ; en vert foncé au Haut moyen âge ; en rouge, les populations au XXème siècle. Source : http://ro.wikipedia.org/wiki/Zimbru

Les populations fossiles

Le genre *priscus* (Bojanus, 1827) —*Bison priscus crassicornis* (Richardson, 1854), *Bison priscus priscus*, et *Bison priscus mediator*— a eu une aire de répartition très large, la plus importante en zone holarctique mise en évidence chez un ongulé (Brugal, 1983). Cette zone s'étendait de l'Angleterre à l'Amérique du Nord, entre les 75ème et 40ème degrés de latitude nord, de l'Archipel de Nouvelle-Zemble dans l'océan Arctique russe à la Mandchourie et jusqu'en Espagne (Guthrie, 1990 ; Novak & Olech, 2008). Les différentes sous-espèces ont pu évoluer en milieux ouverts (Delpech, 1983 ; Prat *et al*., 2003), en contextes forestiers (Pucek *et al*., 2004) et même en zones montagneuses (Prat *et al*., 2003). Ce sont les formes *priscus* et *mediator* qui ont vécu en Europe. En partie contemporaines, elles ont pu coexister et vivre dans les mêmes zones (Guérin & Valli, 2000). *Bison priscus* semble systématiquement associé à d'autres taxons inféodés à des milieux de steppe continentale (Griggo, 1995). *B. Crassicornis* a, quant à lui, livré des occurrences en Sibérie orientale, en Alaska et au Canada (Kahlke, 1999).

II.1.2 Alimentation et milieu

D'un point de vue anatomique et physiologique, les bisons sont principalement des brouteurs et consomment majoritairement des herbacés (Guthrie, 1990b). Les bisons des plaines américaines vivent dans des paysages très contrastés : prairies, prairies à herbes courtes, forêts et forêts des montagnes rocheuses (IUCN, 2010). Ils s'alimentent principalement d'herbacés complétés de graminées variés (Guthrie, 1990). Ils sont cependant susceptibles de s'adapter aux différentes écorégions nord-américaines et agrémentent leur régime alimentaire (synthèse bibliographique tirée d'IUCN, 2010 : 62) :

- de joncs (automne/hiver) dans les prairies mixtes et dans les grandes prairies à herbes courtes (printemps, hiver).

- de plantes ligneuses dans la prairie centrale à herbes courtes (automne/hiver) et dans les prairies mixtes (toute l'année).

Les bisons de forêt (*B. bison athabascae*) sont également paisseurs et peuvent même consommer les feuilles des arbres et leur écorce (Pucek *et al*. 2004).

De même, bien que la forêt caducifoliée (de type mosaïque) soit son habitat de prédilection, *B. bonasus* se déplace vers des zones plus ouvertes pour se nourrir (prairie, clairière, prairie de montagne), la nourriture (herbacées et carex) y étant plus abondante et accessible (Julien, 2011 ; Pucek *et al*., 2004).

Les trois sous-espèces peuvent s'adapter en consommant de la nourriture riche en fibre (écorces, arbustes, notamment en hiver) et de qualité médiocre (peu de protéine), ce qui ne les placent pas en compétition avec les autres herbivores (Fischer & Gates, 2005). Concernant l'alimentation des espèces fossiles, des informations obtenues à partir des contenus intestinaux d'animaux congelés tendrait à démontrer que le bison pléistocène, comme ses successeurs, consommait principalement les plantes herbeuses alors qu'il évoluait dans un environnement riche en graminées (Korobkov & Filin, 1982).

En hiver, les bisons peuvent supporter une épaisseur de neige de 40 centimètres (Vereshchagin & Baryshnikov, 1989) jusqu'à 70 centimètres pendant une courte durée (Guthrie, 1990b). Il s'aident de leur tête massive pour soulever la neige (Brink, 2008 ; Guthrie, 1990a).

II.1.3 Reproduction et condition physique saisonnière

L'espérance de vie d'un bison actuel varie entre 15 et 20 ans respectivement pour les mâles et les femelles. Tous deux sont sexuellement mâtures à l'âge de 3 ans[26] (Reynolds *et al*, 2003). Les jeunes mâles quittent alors le *nursery group* (Brink, 2008).

Pour les trois espèces actuelles de bison, le rut commence au début de l'été[27] (mi-juillet) et peut s'étendre jusqu'au milieu de l'automne (septembre). La gestation dure entre 260 et 300 jours. Les naissances s'étalent de fin avril à fin juin (Pucek *et al*., 2002) avec un pic les deux premières semaines de mai pour les bisons du Yellowstone National Park (*Bison bison*) (Meagher, 1973). Cependant, certaines naissances peuvent avoir lieu jusqu'à fin août, plus rarement jusqu'en novembre (COSEPAC., 2004), ce qui apparaît être en relation avec une augmentation de la population (Reynolds *et al*., 2003). Une compilation de données actualistes sur le bison américain souligne l'étalement du rut sur trois à quatre mois, ce qui aurait pour corollaire de décaler les naissances (Walde, 2006). Mais dans la mesure où on observe aujourd'hui que les animaux nés tardivement dans l'année ont une constitution plus fragile, même en contexte d'élevage (Agabriel *et al*., 1996), il est probable que le phénomène du retardement des naissances devait s'exprimer de façon assez marginale en contexte glaciaire.

Le bison des plaines pèse à la naissance entre 14 (femelles) et 32 kilos (mâles) (IUCN, 2010). Les spécimens de plaines et des forêts achèvent leur croissance vers l'âge de 6 ans et leur poids maximum est atteint à 10 ans (Reynolds *et al.,* 2003). Celui-ci

---

[26] Plus précisément entre 2 et 3 ans pour les femelles mais cela apparaît dépendre du poids de l'individu (Agabriel *et al*., 1996).

[27] Plus précocement pour *Bison bison*, puisqu'elles peuvent débuter à partir de juin (COSEPAC., 2004).

oscille entre 410 et 730 kilos chez le bison des plaines, (respectivement pour femelles et mâles), entre 475 et 840 kilos chez les bisons des forêts. La forme *Priscus* aurait compris des individus atteignant les 900 kilos (Smith *et al*., 2003).

A la sortie de la période de rut, les mâles sont en très mauvaise condition physique du fait des combats et de la compétition entre eux pour couvrir les femelles (Brink, 2008 ; Todd, 1991). Celles-ci sont, au contraire, au pic de leur masse carnée (Berger & Cunningham, 1994). Les bisons retrouvent leur fourrure d'hiver après la mue du début de l'année et leurs peaux sont d'une qualité optimale (Frison, 1978 ; Speth, 1997). Dès la fin de l'hiver, la fourrure commence à tomber, le processus s'achevant vers le mois de mai (Hornaday, 1887). C'est à cette période, en relation avec la mise bas, que les femelles sont dans leur plus mauvaise condition physique.

II.1.4 Migrations, composition des groupes et comportement anti-prédateur

Le fait que les bisons sauvages aient été quasiment décimés à la fin du dix-neuvième siècle est un obstacle aux reconstitutions d'ordre éthologique pour cette espèce, la pression humaine étant maintenant trop importante pour restituer leur comportement fossile en terme de migration et de tailles des groupes (Julien *et al*., 2012 ; Peck, 2004).

Le territoire parcouru par le bison dépend de la quantité de fourrage, de la présence d'eau en quantité et de l'épaisseur de la neige en hiver. Il est également fonction de la taille du groupe, de la composition sociale (mâle/femelle) et de la pression des prédateurs (COSEPAC., 2004 ; Peck, 2004). La recherche d'eau est cruciale. En été, les bisons des grandes plaines se déplacent chaque jour pour accéder à un point d'eau et peuvent parcourir jusqu'à 160 kilomètres pour en trouver (Dary, 1989).

La question de leur comportement migratoire à proprement parler fait difficilement consensus, les données actualistes faisant état d'importantes variabilités selon les sous-espèces et les évènements naturels qui agissent sur une population (augmentation de la démographie, changements climatiques) (Peck, 2004).

Les bisons du *Yellowstone* apparaissent migrateurs, effectuant des déplacements au printemps depuis les basses vallées occupées en hiver vers les plateaux et inversement à l'automne (Meagher, 1973). Pendant ces mouvements de population, les troupeaux empruntent, des zones « intermédiaires » (vallées, talwegs) (Peck, 2004).

Une étude conduite sur une population holocène de *Bison bison de* la Grande Plaine indique que les bisons ont effectué de petits déplacements sur l'année (moins de 50 km) et moins de 500 km sur une période de 4-5 ans (Widga *et al*., 2010). Concernant le comportement des espèces Pléistocène, d'après de récents travaux isotopiques sur

le site épigravettien d'Amvrosievka (Ukraine), il semblerait que les bisons de la région évoluaient au sein d'un territoire assez limité (Julien *et al.*, 2012), n'effectuant pas d'importants déplacements. Même s'ils ne migrent pas, les bisons occupent préférentiellement certaines zones en fonction des saisons (*cf. infra*).

Le nombre d'individus composant un troupeau de bisons est aujourd'hui conditionné par les régulations nécessaires des parcs naturels où ils évoluent (e.g. IUCN, 2010). Ce nombre apparaît très variable selon le temps et les saisons puisqu'en considérant les bisons vivant en plaine ou en forêt, ce chiffre oscille entre 10 et 320 individus (COSEPAC., 2004 ; Meagher, 1973 ; Reynolds *et al.,* 2003). Les variables selon les sous-espèces ne sont pas observables compte tenu du peu d'effectif de populations à l'état sauvage ou demi-sauvage existantes.

Sur la structure des groupes, les données disponibles concernent principalement les individus à l'état sauvages du *Yellowstone national Park* dans le nord-ouest du Wyoming aux États-Unis. La ségrégation sexuelle des bisons ne cesse qu'à la période du rut, au milieu de l'été, moment où la harde est la plus importante soit entre 10 et 300 individus (COSEPAC., 2004 ; IUCN, 2010). A la fin de l'été, mâles et femelles se séparent pour retrouver leurs territoires d'hiver respectif. Le groupe dit « familial » peut être composé de quelques femelles et leurs petits jusqu'à des centaines d'individus, auxquels se rajoutent quelques mâles adultes (Peck, 2004). Ce « *nursery group* » a un comportement distinct de celui du « *bachelor group* » formé de quelques individus mâles adultes. En effet, les femelles avec leurs jeunes sont beaucoup moins mobiles et ont tendance à occuper les plaines durant l'été, ce qui leur permet de protéger les jeunes bisons des prédateurs. Un paysage ouvert est un atout pour repérer et fuir les prédateurs éventuels (Pucek e*t al.*, 2002; Reynolds *et al.,* 2003). En revanche, cela les rend plus prévisibles et visibles, notamment pour des prédateurs humains (Morgan, 1980). L'hiver, ce sont des zones plus encaissées qui sont investies (lisières de forêts, vallées resserrées...). Les deux groupes sont alors peu mobiles, notamment s'il y a un couvert neigeux. C'est à cette période, lorsqu'ils sont très vulnérables, qu'ils peuvent être attaqués par des loups. Ces prédateurs s'attaquent préférentiellement aux jeunes et aux vieux mais sont aussi capables de tuer des mâles adultes (Reynolds *et al.*, 2003). Pour prévenir et faire face aux attaques, les bisons américains adoptent plusieurs comportements : le relèvement de la queue afin de prévenir les congénères, le regroupement et/ ou la fuite, et l'attaque de l'intrus (dans le cas de prédateur isolé) (Caro *et al.*, 2004). Le bison a une faible vision mais compense par l'ouïe et l'odorat (Brink, 2008).

II.2 LE RENNE

La présentation de cette espèce est un peu plus succincte car elle a fait l'objet d'une très récente synthèse (Kuntz, 2011).

Le renne (*Rangifer tarandus*) apparaît à la fin du Pliocène ou au début du Pléistocène et compte aujourd'hui de nombreux représentants, l'espèce *Rangifer tarandus*, la plus variable des cervidés, étant actuellement représentée par plusieurs sous-espèces. La distinction et le nombre de celles-ci ne font pas l'objet d'un consensus entre les auteurs car ils varient selon le type d'approche (morphologie des bois, couleur du pelage, morphométrie, génétique) (Kuntz, 2011).

II.2.1 Répartition et environnement

Actuellement, le renne vit dans les zones circumpolaires d'Europe, d'Asie et d'Amérique du Nord. Adaptés à différents écotypes, il évolue en contexte de toundra, forêt, montagne et milieu insulaire (fig. I.II-3).

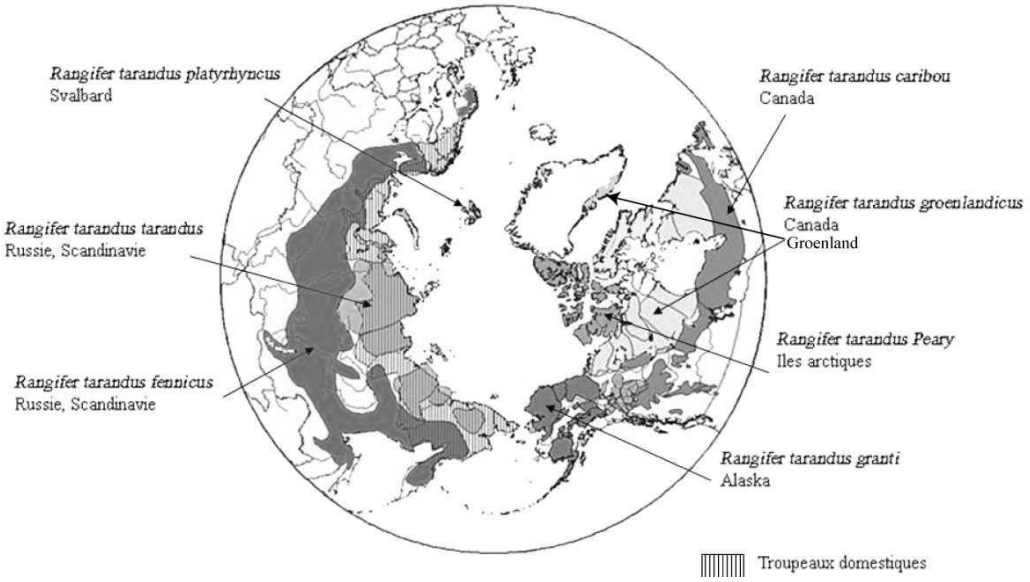


Figure I. II-3 : répartition spatiale des principales sous-espèces de rennes et caribous actuel (rangifer.net, modifié *in* Kuntz, 2011).

Selon son milieu et la saison de l'année, le renne peut se nourrir de lichens qui constituent une bonne part de son alimentation en hiver. Ces plantes fournissent beaucoup de calories mais peu de vitamines et ce régime est complété par des mousses, des champignons, de l'herbe, des joncs, des graminées et des arbustes (Syroechkovskii, 1995, Leader-Williams, 1988 cités dans Kuntz, 2011). La capacité des rennes à creuser la neige avec leurs bois leur permet d'atteindre leur nourriture sous un couvert neigeux important (Skogland, 1978).

II.2.2 Reproduction en condition physique saisonnière

L'espérance de vie des femelles est estimée aux alentours de quinze ans tandis que les mâles atteignent en moyenne une dizaine d'année (MacDonald & Barrett, 1995). Les femelles peuvent donner naissance à des faons à partir de l'âge de 3 ans. Le rut se déroule entre fin septembre et mi-octobre, avec différents « pic » selon les populations. Comme chez d'autres espèces d'herbivores, le mâle, qui porte ses bois en état de croissance maximale, est à ce moment en assez mauvaise condition physique tandis que la femelle se porte au mieux. L'hiver, les bois des mâles sont tombés et seules les femelles en portent, ce qui leur confère un avantage pour atteindre la nourriture sous la neige (Leader-Williams, 1988). L'époque de la mise bas, au printemps, est liée à la latitude des populations, les plus septentrionales étant les plus tardives dans la saison (Banfield, 1977). Après le vêlage, à la fin du printemps, les femelles sont très affaiblies tandis que les mâles, au contraire, reprennent des forces et leurs bois se remettent à pousser. Pendant la saison estivale, les deux sexes sont en bonnes conditions physiques (Kuntz, 2011).

A la naissance, le faon pèse environ 5 kilos (Banfield, 1977). Selon les populations (voir Kuntz, 2011 : 25, pour une synthèse), les mâles adultes pèsent entre 65 et 180 kilos ; les femelles entre 55 et 130 kilos.

II.2.3 Migrations et composition des groupes

Il s'agit de l'unique cervidé qui soit grégaire et non territorial. La question de l'amplitude des migrations des populations du Pléistocène se pose toujours actuellement (Bahn, 1977 ; Bouchud, 1954 ; Delpech, 1983; Fontana, 2000 ; Gordon, 1988 ; Kuntz & Costamagno, 2010 ; Kuntz, 2011 ; Spiess, 1979).

Actuellement, selon les populations, les rennes sont soit sédentaires, soit effectuent de petits déplacements ou bien encore de grandes migrations (Kuntz, 2011), par exemple :

- les groupes insulaires sont sédentaires (*R. tarandus platyrhynchus*) ;
- les caribous de la toundra groenlandaise (*R. tarandus groenlandicus*) effectuent de grandes migrations (ex : Beverly, Kaminuriak) ;
- les caribous des bois (*R. tarandus caribou*) font de petits déplacements.

L'amplitude de ces migrations est liée à plusieurs facteurs notamment la démographie des groupes qui pousse à changer saisonnièrement de zones de pâturage et la stratégie

anti-prédateur de l'espèce : les individus se déplacent en grand nombre au moment de la mise bas dans la toundra, loin des forêts abritant les populations de loups.

Selon la saison, le caribou de toundra évolue au sein de différents groupes sociaux (Miller, 1974) :

- les *cow bands*, correspondant aux femelles matures et à leurs faons, sont constitués lors de la période de mise bas (printemps). Ils peuvent inclure des mâles de 41 mois ou plus.

- le *bull band* est composé de moins de quatre individus mâles de 41 mois ou plus évoluant à toutes saisons ;

- le *juvenile band* est formé, à l'année, par les jeunes de moins de deux ans ;

- le *sub-adult band* rassemble les individus de moins de quatre ans, femelles non gravides comprises. Quelques individus de 4 ans peuvent être présents. Ce groupe se distingue à tous les moments de l'année mais davantage au printemps et à l'automne.

- le *cow-juvenile band* correspond au groupe familial que l'on peut distinguer toute l'année sauf pendant les migrations printanières où ces femelles accompagnées de leurs petits se joignent aux mâles, moins nombreux, pour former le *cow-bull juvenile band* se rassemblant également à la période du rut (automne). Lorsque ce sont les mâles, prépondérants, qui rejoignent les femelles, ce groupe est appelé *bull-cow juvenile band*.

II.3 LE CHEVAL

L'observation du comportement des chevaux sauvages originels n'est plus possible depuis leur disparition dans les années 1960 avec celle des derniers Przewalski de Mongolie. Les études récentes portent sur des populations marronnées comme les mustangs d'Amérique du Nord (Berger, 1986) et les chevaux de Camargue (Duncan, 1992).

II.3.1 Répartition et environnement

Les populations actuelles de chevaux vivant à l'état sauvage (nés en captivité et réintroduits ou issus de populations marronnés) se répartissent dans plusieurs régions de monde (Groves, 1974) : en Mongolie sont réintroduits progressivement des Przewalsky ; en Pologne un cheval issu de poneys domestiques sélectionnés pour leurs caractéristiques physiques proches du Tarpan, a été introduit dans une zone de marais ; les mustangs dans le Great Basin occupent une région montagneuse d'un demi-million de kilomètres au nord de l'Amérique dans l'état du Nevada ;

les chevaux de Camargue sont répartis sur 500 hectares de marais et prairies ; les poneys de New Forest vivent sur les îles britanniques ; les chevaux de Namibie évoluent dans un désert sur une portion de 44 000 hectares, enfin les brumbies d'Australie se sont parfaitement adaptés à l'environnement difficile du bush nord-australien.

L'espèce évoluant pendant le Paléolithique supérieur (composée principalement des sous-espèces *gallicus* puis d'*arcelini* cf. Prat, 1968 ; Guadelli, 1986) avait une aire de répartition large correspondant à toute l'Europe et l'Asie. Des études morphométriques, concernant notamment les métapodiens et la morphologie des troisièmes phalanges, ont démontré l'importante adaptation de ce taxon à des sols et des contextes très variés (Bignon *et al*., 2005 ; Bignon, 2003 ; 2005).

Par opposition aux Ruminants, les chevaux sont monogastriques, le transit intestinal plus rapide implique l'absorption d'une large variété de plantes à faible teneur protéinique mais en quantité importante (Bignon, 2003). Ce système digestif est adapté à la consommation de divers graminées et de cypéracées tels que herbes, joncs et roseaux (Groves, 1974 ; Duncan, 1992).

II.3.2 Reproduction

Une jument peut pouliner à partir de l'âge de 2 ans mais c'est autour de l'âge de cinq ans qu'elle devient une reproductrice régulière mettant bas un unique poulain tous les un ou deux ans. La reproduction se déroule entre mai et juillet (Feist & Mc Cullough, 1976) et la gestation dure environ 340 jours (Groves, 1974 ; Berger, 1977 ; Ginther, 1979). La plupart des mises bas se déroulent donc entre le mois d'avril et le mois de juin avec un pic en mai (Groves, 1974). En contexte préhistorique, ces étalements de naissances étaient probablement réduits en raison des conditions de survie en période glaciaire, les poulains nés tard dans l'été n'auraient pas été assez forts pour supporter l'hiver (Bignon, 2006).

II.3.3 Migrations et composition des groupes

Les populations vivant à l'état sauvage se divisent en deux groupes : le harem ou groupe familial, est composé d'un étalon et de plusieurs juments (entre 5 et 8 selon les populations) avec leurs poulains, ce qui constitue une harde d'environ 15 à 20 individus en moyenne (Groves, 1974). L'étalon a un rôle de reproducteur et de protecteur : il défend les juments et leurs poulains contre les prédateurs et les concurrents (Mohr, 1971). Les mâles peuvent prendre la tête d'un groupe familial dès leur maturité sexuelle à partir de l'âge de cinq ans (Amann, 1979 *in* Bignon, 2003). Les jeunes pouliches du groupe partent souvent vers deux ans pour rejoindre un autre

harem, notamment lorsque leur géniteur est toujours l'étalon. Les poulains quittent la harde à partir de 12 mois ou se font chasser s'ils ne sont pas encore partis à trois ans (Keiper, 1985).

Les déplacements dans l'aire d'extension de l'habitat, sont dictés par la recherche de fourrage et d'eau. La vitesse des déplacements pour la recherche de nourriture est liée à certains facteurs : le cycle de reproduction des juments peut affecter la mobilité. De mauvaises conditions climatiques peuvent également ralentir le rythme, notamment en hiver entre les mois de novembre et d'avril. Dans les contextes montagneux comme celui de Granite Range, les mustangs entament une migration vers les hautes altitudes à la fin du printemps et le retour s'effectue au début de l'automne. Ces migrations altitudinales sont motivées par la croissance de la nouvelle végétation et la recherche d'eau (neige fondue) lorsque la sécheresse sévit à plus faible altitude.

II.4 Le Cerf

II.4.1 Répartition et environnement

Le cerf occupait, au Pléistocène supérieur, les zones refuges boisées voire des environnements plus ouverts (Drucker *et al.*, 2003) car il peut s'adapter à différentes niches écologiques (Liouville, 2007). Sa taille est susceptible de varier fortement selon les conditions écologiques dans lesquelles il évolue (Guadelli, 1996 ; Auguste, 2010). Il se nourrit de graminées, de feuilles d'arbre et arbuste, de fruits et de bourgeons (Clutton-Brock *et al.,* 1982). Cette grande adaptabilité dans son régime alimentaire explique qu'il se rencontre aujourd'hui dans les forêts tempérées d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Asie (Auguste, 2010). Bien qu'elle supporte des températures relativement froides, cette espèce ne supporte pas un couvert neigeux trop important (Lister, 1984).

II.4.2 Reproduction et condition physique saisonnière

Selon la richesse de l'environnement qui détermine la précocité, les femelles atteignent leur maturité sexuelle entre 15 et 30 mois (Bouquier, 2003). La période maximale du rut a lieu au milieu du mois de septembre jusqu'à mi-octobre. Les mises bas se déroulent entre fin mai et juillet avec un pic à la mi-juin (*ibid.*). A la naissance, un faon pèse entre 6 et 8 kg. Actuellement en France, à l'âge adulte le poids des mâles oscille entre 170 et 220 kg tandis que les femelles pèsent entre 90 et 120 kg (*ibid.*).

II.4.3 Migrations et composition des groupes

Les cerfs actuels fréquentent un territoire compris entre 1000 et 5000 hectares. Les déplacements y sont variables selon la saison. Plus faibles durant l'été, ils

augmentent pendant le rut et sont particulièrement importants à la fin de l'hiver (Bouquier, 2003). Mâles et femelles sont séparés la plupart du temps, hors période de rut. Les femelles, ayant un comportement plus grégaire (Carranza & de Reyna, 1987) se déplacent avec leur petit de l'année et celui de l'année précédente. Les mâles quant à eux forment des groupes de deux à six individus (Bouquier, 2003).

III METHODOLOGIE

III.1 L'ENREGISTREMENT DES DONNEES

Nous présentons dans cette partie la phase initiale de l'analyse : le conditionnement des restes osseux et l'enregistrement des différents champs dans la base de données Excel. La composition des champs de celle-ci est inspirée de travaux précédents (Costamagno, 1999 ; Gifford & Crader, 1977).

III.1.1 Enregistrement spatial

Nécessairement effectué lors de la fouille, l'enregistrement spatial des pièces est de qualité inégale suivant les sites. En effet, celui-ci n'a pas été systématique sur les restes osseux des gisements les plus anciennement fouillés de notre corpus. Pour ceux-ci, il est souvent limité au mètre carré et l'attribution d'un numéro à ces pièces s'est faite après la fouille (grotte du Renne[28]). Quand aucune numérotation n'a été effectuée sur le matériel analysé (Roc de Combe) il a été nécessaire d'isoler les restes osseux non marqués en sacs mini-grips individuels afin de rendre possible leur enregistrement dans une base de données. Les restes osseux provenant du Flageolet et des Bossats (Ormesson) présentent le carré et également d'autres informations spatiales s'il a lieu (sondage) sur leur marquage. Ils ont été enregistrés spatialement et leur numéro correspond à des coordonnées individuelles. Ainsi la localisation et le numéro de chaque pièce ont été notés ainsi dans la base de données :

Site	Année	Sondage	Niveau	Carré	Numéro
Les Bossats	2010	3	1	C33	13

III.1.2 Traitement du matériel

Avant l'étude, certains restes ont nécessité un traitement préalable afin que les pièces puissent être manipulées. Une consolidation dès la mise au jour à la fouille a parfois été effectuée sur les ossements les plus fragiles provenant des Bossats en utilisant du polyacétate de vinyle dilué dans de l'acétone. Cette opération, qui a concerné seulement les restes les plus endommagés, a été effectuée *in situ* lorsque l'os était en très mauvais état et s'en trouvait difficile à prélever, ou bien en laboratoire, lors du nettoyage du matériel. Sur ce même site, le marquage des pièces a été systématiquement effectué par nos soins.

[28] Par les soins de F. David

III.1.3 Identifications anatomique et taxinomique

Les déterminations taxinomiques et anatomiques des différentes séries étudiées ont été réalisées à partir de plusieurs collections de comparaison selon le lieu de conservation du matériel étudié :

- la collection de comparaison du Musée National de Préhistoire des Eyzies, constituée par S. Madelaine (Le Flageolet, Roc de Combe) ;
- la collection d'A. Leroi-Gourhan et enrichie par F. David située dans les locaux de la MAE à Nanterre (Arcy-sur-Cure, Les Bossats) ;
- le Muséum National d'Histoire naturelle de Paris nous a prêté du matériel pour effectuer les déterminations sur le terrain lors des opérations aux Bossats à Ormesson ;
- enfin, la collection du laboratoire d'archéozoologie du laboratoire TRACES de Toulouse (grotte du Renne, Les Bossats).

Nous avons également utilisé des atlas ostéologiques et des ouvrages de références paléontologiques et vétérinaires dont nous tirons la nomenclature utilisée pour décrire les os (Barone, 1999 ; Lavocat, 1966 ; Pales & Lambert, 1971). Le terme « cf. » a été utilisé lorsque l'élément anatomique est déterminé mais qu'il reste une légère incertitude sur le taxon. Il est notamment utilisé lorsque le spectre faunique est largement dominé par une seule espèce, certains os non déterminables (souvent le squelette axial) appartenant probablement à ce taxon, sans que cela puisse être confirmé par des critères diagnostiques.

Dans cette étude, l'ensemble des mammifères à partir de la taille des lagomorphes a été considéré. Les animaux de plus petite taille n'ont pas été enregistrés et les restes aviaires n'ont pas été identifiés spécifiquement.

Chaque fragment osseux au-dessus de 20 mm, a fait l'objet d'observations minutieuses pour rechercher des éléments de diagnose afin de déduire l'espèce, l'élément squelettique et la portion de l'os.

Lorsque la détermination taxinomique n'a pas été possible, des classes de tailles ont été utilisées (tabl. I.III-1). Celles-ci sont inspirées de travaux précédents (Costamagno, 1999 ; Fosse, 1994) mais légèrement différentes. En effet, même s'ils sont en minorité dans les sites étudiés ici, nous avons intégré les Carnivores les plus communs (renard, loup) dans ces classes, leur présence restant probable dans les restes indéterminés. Cinq classes ont ainsi été définies :

- les mammifères de taille 1 (MAM1) regroupent les animaux de poids inférieurs à 10 kg (vulpinés et léporidés).
- les mammifères de taille 2 (MAM2) comprennent des animaux pesant en moyenne entre 10 et 50 kg : le chevreuil, le chamois et le loup.
- la taille 3, ceux dont la moyenne se situe entre 100 et 300 kg : le bouquetin, le renne et le cerf
- la taille 4 : cheval et bovinés dont le poids peut aller de 250 kg (cheval de Przewalski) à jusqu'à environ 1 tonne pour un bison mâle.
- la taille 5 : rhinocéros, proboscidiens

MAM 1 < 10 KG	MAM 2 < 50 KG	MAM 3 < 300 KG	MAM 4 < 1 tonnes	MAM 5
Lepus timidus *Vulpes vulpes* *Alopex lagopus*	*Capreolus capreolus* *Rupicapra rupicapra* *Canis lupus*	*Rangifer tarandus* *Capra pyraneica* *Cervus elaphus*	*Equus caballus* *Bos primigenius* *Bison priscus*	*Mammuthus sp.* *Coleolodonta antiquitatis*

Tableau I. III-1 : Classes de taille utilisées dans cette étude

Ces restes, seulement attribués à une classe de taille, ont été caractérisés de la façon suivante : diaphyse d'os long (LBN), épiphyse (ÉPI), squelette axial (AXIAL), os plat (OS PLAT) et fragment dentaire (TTH).

Enfin, l'annotation « MAM » correspond aux restes pour lesquels aucune estimation de taille n'a pu être établie.

Les « non déterminés » (NID) correspondent aux restes osseux qu'il est impossible d'attribuer avec sûreté à la classe des Mammifères. Ce sont des fragments de petite taille (en dessous de 30 mm).

Pour chacune des séries nous avons enregistré la totalité des restes récoltés à la fouille. Le matériel récupéré au tamisage n'a pas fait l'objet d'un enregistrement aussi exhaustif. Les séries ne sont pas comparables entre elles du point de vue de la préservation et la qualité informative des refus de tamis et seuls deux des sites étudiés fournissent des informations exploitables de ce point de vue. Aux Bossats et au Flageolet, le sédiment a fait l'objet de tamisage, dont l'altitude a été notée, avec une récolte systématique des restes osseux. En revanche, à la grotte du renne, les refus ont été conservés mais aucune indication d'altitude n'est fournie. Enfin, au Roc de Combe, les refus de tamis n'ont pas été conservés.

Pour les Bossats et Le Flageolet, les éventuels restes déterminables ont été isolés des refus de tamis. Puis, certains carrés, représentant une zone bien conservée ou intéressante comme une zone foyère, ont fait l'objet d'échantillonnages. Les restes osseux ont alors été décomptés selon leur classe de taille, leur nature (spongieux, compact ou les deux, fragment dentaire), les restes brûlés ou non ainsi que le stade de combustion s'il y a lieu a été enregistré.

Nous énumérons ici les informations enregistrées dans la base de données pour chaque fragment identifié anatomiquement[29] :

Pour chacun, hors vertèbres et phalanges, la latéralisation des pièces a systématiquement été renseignée : droite gauche ou indéterminée (D, G, I).

Pour les os allongés : os longs, phalanges et métapodiens, cinq champs ont été remplis :

- l'identification de l'os (élément squelettique) : humérus, radius, métacarpe, tibia, fémur, métatarses et phalange 1, 2, 3.
- la localisation du fragment (portion 1) : diaphyse (SH), épiphyse proximale (PX), distale (DX), épiphyse avec la présence d'une portion de diaphyse (PSH ou DSH).
- la position sur la longueur de l'os (portion 2) : fragment de diaphyse situé en partie proximo-mésiale (PM) lorsque le fragment est situé sur le tiers proximal de la longueur de l'os, mésiale (M) ou disto-mésiale (DM) lorsqu'il est situé sur le tiers distal de la diaphyse ;
- La face principale a également été précisée (face) : antérieure, postérieure, latérale ou mésiale comme il est montré ici :

Taxon	Élément squelettique	Portion 1	Portion 2	Face	Latéralisation
Renne	TIB	DSH	DM	Postérieur	G

Les côtes (RIB) ont été enregistrées selon les mêmes champs (portion 1, portion 2, face), la tête articulaire étant considérée comme la portion proximale (PSH) et le reste de l'élément comme la diaphyse (SH, PM, DM). La localisation précise du fragment est, généralement, plus difficile à effectuer que sur des os longs ou allongés ; les diaphyses de côtes étant morphologiquement très régulières. Lorsque la tête est complète, la latéralisation est plus simple. Il est généralement impossible d'attribuer un rang exact

[29] Les abréviations entre parenthèses sont les codes utilisés pour remplir la base de données et se réfèrent en partie à ceux utilisés par Costamagno, 1999.

à partir d'une côte isolée (Barone, 1999) hormis la première, particulièrement courte, peu incurvée et trapue ; ainsi que la dernière, particulièrement « grêle ». Dans la mesure du possible, nous avons noté la face du fragment, extérieure (EXT) ou intérieure (INT), et CO dans le cas d'une section complète :

Taxon	Élément squelettique	Portion 1	Portion 2	Face	Latéralisation
Renne	RIB	PSH	PM	CO	G

Les vertèbres (VRT), ont été identifiées selon leur position (portion 1) : atlas (ATL), axis (AX), cervicale (CERV), thoracique (THO), lombaire (LUM), caudale (CAUD) et sacrum (SACR). Puis, dans le cas d'élément incomplet, le type de fragment présent : processus épineux, transverse, articulaire, corps de la vertèbre, disque. Cette précision est renseignée dans le champ « portion 2 ».

Taxon	Élément squelettique	Portion 1	Portion 2
Cheval	VRT	THO	processus épineux

Les os courts : comprenant les sésamoïdes, malléoles, patella ainsi que les différents carpiens et tarsiens, ont été notés sous forme abrégée dans la base (portion 1) :

Taxon	Élément squelettique	Portion 1	Portion 2	Face	Latéralisation
Bison	TAR	CALCA	-	CO	D

Os de la ceinture : Pour la scapula (SCAP), la partie proximale est composée de la cavité glénoïde et du col. En vue latérale, l'os se poursuit par l'épine scapulaire entre les fosses supra infra-épineuse. Ces informations ont été renseignées dans le champ « portion 1 ». Le bord (portion 2) et la face (face) ont également été notés.

Le coxal (COX) est un élément composé de deux os symétriques constitués de :

- l'ilium (ILIUM) : les précisions sur la localisation du fragment sont notées en portion 2 : aile, échancrure sciatique etc…
- l'acétabulum (ACET)
- l'ischium (ISCH)
- le pubis (PUB)

L'ensemble de ces informations a été renseigné dans la base.

Taxon	Élément squelettique	Portion 1	Portion 2	Latéralisation
Renne	COX	ILIUM	Échancrure sciatique	D

Enfin, les restes crâniens ont été notés comme ceci :

- L'identification (élément squelettique) : mandibule (MAND), maxillaire (MAX), sans dents ou avec (MANTH, MAXTH), les dents isolées (TTH) et les différents éléments crâniens (CRA).
- La localisation (portion 1) : Branche horizontale (BH) ou verticale (BV) pour la mandibule. Description du fragment : occipital, pariétal, orbite, rocher, méat acoustique pour le crâne.
- Enfin, les restes dentaires, isolés ou fichés dans l'os, ont été notés dans le champ « portion 2 » selon leur position et leur rang : supérieur, inférieur, incisive, canine, rang des prémolaires, molaires et déciduales.

Taxon	Élément squelettique	Portion 1	Portion 2	Face	Latéralisation
Renne	MANDTH	BH	LM4, LM1	-	D

III.1.4 Fragmentation et fracturation

La suite de l'enregistrement concerne la description métrique et qualitative de la pièce :

- S'il s'agit d'un os complet (CO), presque complet (ACO) ou fragmentaire (FR). La longueur en millimètres est ensuite reportée dans la base.

La fragmentation des ossements sur les sites préhistoriques peut être attribuée à plusieurs causes (Myers *et al.*, 1980). La caractérisation des bords de la fracture ; à savoir si celle-ci est intervenue alors que l'os était frais ou sec ; constitue un des premiers indices pour discuter du ou des agents ayant abouti à la fragmentation de l'assemblage (Bridault, 1994).

La fracturation sur os frais peut avoir une origine anthropique (Haynes, 1983 ; Villa & Mahieu, 1991), carnivore (e. g. (Bonnichsen, 1973) ou accidentelle (chute de pierres, piétinement e. g Myers *et al.*, 1980). La fracturation sur os sec peut-être due à la compaction des sédiments, au piétinement (Haynes, 1983), mais également, pour des os déjà fragilisés, aux méthodes de fouilles (prélèvement, conditionnement).

Les os à cavité médullaire (os longs, métapodiens, phalanges et mandibules) permettent une bonne observation des pans de fractures. Lorsque l'os est frais, ceux-ci sont lisses, présentent une morphologie en spirale et forment un angle généralement aigu ou obtus avec la surface corticale de l'os (Haynes, 1983 ; Villa & Mahieu, 1991). Ils peuvent également présenter une forme en V (Villa & Mahieu, 1991).

Au contraire, les pans de fracture longitudinaux, parfois rugueux, parallèles à l'axe de l'os ; ou bien en escalier (le pan de fracture forme un angle droit) sont caractéristiques d'un os fracturé sec.

Les parties spongieuses des os longs ainsi que les os courts représentent des catégories d'ossement dont il est parfois difficile d'établir la fraicheur lors de la fracturation. Même si, comme le souligne Darwent & Lyman, les os courts ne se fragmentent que sous une force importante, ce qui écarte le plus souvent les causes naturelles (Darwent & Lyman, 2002) ; les pans de fracture y sont généralement peu lisibles en raison de la composante spongieuse qui absorbe l'impact.

Bien que cette phase de caractérisation des pans de fracture soit un préalable indispensable, ce sont d'autres critères indirects qui permettent de statuer sur les processus responsables des fracturations sur un assemblage osseux donné, puis de mesurer son intensité :

- L'association avec des traces de carnivores (*pits)* ou des traces anthropiques (stries de boucherie ou raclage associés, *percussion pits*) peut aider à identifier l'auteur de la fracturation.

- La taille et la circonférence des fragments osseux sont des données utilisées pour discuter de l'intensité de ce processus dans un assemblage donné, et/ou de la fragmentation post-dépositionelle. Cela permet, en outre, d'effectuer des comparaisons entre plusieurs assemblages.

Dans ce décompte, nous avons considéré tous les os déterminés à cavité médullaire : os longs, mandibules, phalanges. Nous avons en revanche écarté les fragments constitués uniquement de l'épiphyse d'un os long.

- À partir des critères formulés plus haut, la caractérisation des deux pans de fractures principaux de chaque fragment ont été décrits comme il suit : os frais (F), sec (S) ou indéterminé (I) lorsque le pan de fracture présente des caractéristiques mixtes ou est peu lisible.

- La taille de chaque fragment d'os long identifié ou de phalange a été codifiée par rapport à sa taille d'origine :

1 = moins d'1/5ème de la longueur (soit – de 20%) ;
2 = entre 1/5ème et 2/5ème de la longueur ;
3 = entre 2/5ème et 3/5ème de la longueur ;
4 = entre 3/5ème et 4/5ème de la longueur ;
5 = entre 4/5ème et 5/5ème de la longueur.

En l'absence d'os complets dans les séries étudiées, nous avons pris comme mesure de base de chaque ossement, celles obtenues à partir d'os complets recueillis dans des sites naturels et dont les datations se rapprochent de la période traitée dans ce travail (début du MIS2) :

- les mesures moyennes (mâle/ femelle) des restes de bison du site d'Habarra (Prat *et al*., 2003).

- celles des sites naturels de Jaurens et de Siréjol pour le renne (Kuntz, 2011).

Les circonférences ont été enregistrées comme suit :

1 = moins de la moitié ;

2 = plus de la moitié ;

3 = circonférence complète.

L'ensemble des données sur la fragmentation et la fracturation a été enregistré dans la base de données de la façon suivante :

Fragmentation	Longueur	Surf. corticale	Pan fract. 1	Pan fract.. 2	Circonférence
ACO	185	A	F	I	2

III.1.5 États des surfaces osseuses

La corticale de l'os est observée à l'aide d'une loupe de grossissement x 10. L'objectif est d'estimer si la surface d'origine est toujours présente.

- Elle est ensuite qualifiée de : observable (O) si la plus grande partie de la surface l'est, passablement observable (P) si quelques plages seulement sont préservée ou absente (A) dans le cas où la totalité a disparu.

Nous avons noté l'ensemble des modifications observées sur la surface corticale. Pour la plupart des traces décrites, le champ est renseigné ainsi :

1 = quelques plages, 2 = moins de la moitié de la surface, 3 = plus de la moitié, 4 = la totalité de la surface.

Lorsque l'étalement de ces traces ne peut pas être quantifié (délitement, fissure), seule leur présence/absence est renseignée : 0 = absent ; 1 = présent.

Processus d'origine climatique

Une grande partie des altérations observables sur les surfaces osseuses des assemblages archéologiques est regroupée sous le terme « *weathering* ». Il s'agit des processus d'origine climatique qui affectent l'os depuis le moment où toutes les matières molles ont disparu jusqu'à son enfouissement (Shipman, 1981). Des stades avaient initialement été proposés par A. K Berhensmeyer (1978) à partir d'une expérimentation en milieu sec (tabl. I.III-2). Ces stades se succèdent plus ou moins rapidement en fonction de nombreuses variables (milieu, type de reste, maturité de l'os, espèce).

Stade	État de la surface corticale
0	L'os est encore gras
1	L'os présente une texture fibreuse et des fissures apparaissent. Les surfaces articulaires se dessèchent formant des craquelures en mosaïque
2	Les couches superficielles de l'os commencent à s'écailler
3	Les premières couches de l'os de sont détachés à certains endroits
4	la surface de l'os est entièrement fibreuse. De grosses esquilles se détachent et les fissures s'ouvrent
5	L'os est réduit à l'état d'esquilles

Tableau I. III-2 : Description des stades de *weathering* d'après Berhensmeyer, 1978

La taille du taxon est un critère important à prendre en compte car cet agent peut provoquer une préservation différentielle selon les espèces (Lyman, 1994). Ainsi les grands ongulés des classes 4-5 sont susceptibles d'être moins affectés que ceux des classes inférieures. Les os de mammifères de moins de 5 kilos (e.g. lagomorphe) réagissent de manière différente et ont fait l'objet de description de stades spécifiques (Andrews, 1990). Ceux-ci apparaissent, en outre, relativement épargnés par rapport aux autres taxons selon les contextes ; ce qui est mis en relation avec la petite taille de leur os qui s'enfouiraient, de fait, plus facilement (Coumont & Castel, comm. oral *in* Rillardon, 2010). De manière générale, les os courts, plus compacts, se dégradent plus lentement que les autres types de vestiges (Lyman, 1994).

Du stade 0 correspondant à un état optimal de l'os ne présentant aucune dégradation, au stade 5 égal à sa destruction en place, il s'avère impossible d'établir combien de temps il s'est écoulé. Différentes études entreprises dans plusieurs types de milieux (périglaciaire, tempéré et forestier) ont mis en évidence cette variabilité temporelle. Les os sont plus lentement affectés dans les contextes tempérés et froids (Andrews & Armour-Chelu, 1998 ; Fosse *et al.*, 2004 ; Lenoble *et al.*, 2008 ; Andrews & Cook, 1985 ; Mallye *et al.*, 2009), que dans des milieux arides (Behrensmeyer, 1978) et de manière

générale lorsque l'enfouissement est rapide (Todisco & Monchot 2008). Dans le même temps, toutes ces études ont permis de relever les mêmes types de dégradations que dans les premiers travaux.

Voici celles que nous avons pu observer sur le matériel étudié :

- Les **fissures longitudinales** : liées à la dessiccation, leur apparition est associée au stade 1 (tabl. I.III-2) et leur morphologie est ensuite utilisée comme critère d'évolution (stade 2 = « écaillement associés aux fissures », stade 4 : « fissures ouvertes avec bords arrondis ») mais cette variabilité n'a pas été enregistrée car trop aléatoire sur de grands assemblages. Nous avons donc uniquement indiqué leur présence.

- Les **craquelures** sont également susceptibles d'apparaître dès le stade 1 sur les surfaces articulaires.

- La **desquamation**, correspond à un écaillement de pellicule superficielles de l'os sur des zones localisées est lié au *weathering* mais n'est pas associée à des fissures contrairement aux craquelures (Costamagno, 1999).

- Le **délitement** apparaît à un stade plus avancé (stade 3). Il affecte les os dans leur épaisseur corticale. Des expérimentations visant à tester l'alternance du gel/dégel comme agent taphonomique se sont révélées positives (Guadelli, 2008). Celui-ci peut induire en erreur l'analyste en faussant l'attribution à une classe de taille dans le cas où la pièce est divisée en deux dans son épaisseur tout le long du fragment (Mallye, 2007). Ce cas de figure a effectivement été remarqué dans certains assemblages. Parfois, la face mise au jour a un aspect très lisse et blanc qui permet d'identifier immédiatement ce phénomène. En revanche, dans d'autres, les fragments diaphysaires étaient trop illisibles (traces de racines notamment) pour que le délitement ait été, de façon certaine, systématiquement mise en évidence.

<u>Processus d'origine climato-édaphique, fluvial ou mécanique</u>

L'abrasion, partielle ou complète de l'os (Brain, 1967 ; Behrensmeyer, 1978) qui correspond à un transport fluvial, un charriage à sec, ou bien encore à une origine éolienne, a été rarement observée dans les séries étudiées.

<u>Processus inféodés au milieu karstique ou à la circulation de l'eau :</u>

Les milieux « fermés » comportant une humidité importante, ou bien la circulation de l'eau, avant ou durant l'enfouissement, sont potentiellement responsables de dégradations :

- La **dissolution** se présente comme une série de petites cupules de formes arrondies, creusant certaines zones de l'os et formant des plages (Auguste, 1994 ; Brugal, 1994). Celle-ci apparaît fréquente en milieu karstique et pourrait être impliquée dans la disparition d'éléments osseux (Coumont, 2006). D'autres auteurs évoquent le rôle des champignons (Baud, 1987 cité dans Mallye, 2007).

- Lié à l'eau, le **concrétionnement** est une précipitation du carbonate de calcium formant une couche de calcite (Auguste, 1994). Elle crée sur l'os une « gangue » plus ou moins solide, épaisse et étendue sur la surface de l'os, qui peut dans le même temps constituer un bénéfice (préservation de la pièce) ou bien une entrave (impossibilité d'observer les surfaces) pour l'analyste.

- La **décarbonatation** ou plus couramment l'appellation d'os « crayeux » fait référence à un ossement ayant une texture poudreuse et un aspect blanchâtre. Une expérimentation a abouti à ce type de résultat par immersion d'os dans l'eau à PH neutre à haute température (Hare, 1980 cité dans Coumont, 2006).

- La **coloration** peut être imputée à l'action de l'eau. Des particules colorantes (oxydes) transportée par l'eau ont imprégné les os avant, pendant ou après l'enfouissement. Ces traces sont généralement très ponctuelles mais peuvent aussi concerner l'os en entier. Elles peuvent même former un encroûtement noir dans certains cas (López-González *et al*., 2006).

<u>Agent biologique non humain :</u>

Les deux principales attaques biologiques non humaines sont d'origine végétales (racines) et animales (carnivores).

Les traces de racines sont largement décrites et très fréquentes dans les assemblages provenant de sites de plein-air ou les abris sous-roche (Andrews & Cook, 1985 ; Behrensmeyer, 1978 ; Binford, 1981 ; Fisher, 1995).

Concernant les carnivores, nous présentons ci-dessous quelques-unes des traces parmi les plus fréquemment rencontrées dans les assemblages. Leur identification et leur dénomination sont tirées de Binford, 1981 sauf mention contraire.

- les « *pits* » sont des traces de dents qui peuvent se retrouver à la surface compacte de la corticale sur toute la longueur d'un os.

- les « *punctures* » sont des traces de dents qui ont transpercé la corticale (souvent sur ou près des épiphyses).

- le « *scooping out* » correspond au creusement des portions spongieuses par l'action du grignotage (Lyman, 1994).

- le « *crenulated edges* » est un stade de consommation avancée de l'os. Observée principalement sur les os longs, ces attaques témoignent d'une consommation totale de l'extrémité articulaire.

- le « *scoring*» correspond à des traces de dents qui ont « griffé » la surface corticale sans l'entamer.

- Le « *chewing* » signifie littéralement le « mâchouillement ». Ce sont des traces de dents répétées et entremêlées à un même endroit avec des effets de tassement de la matière osseuse.

- Les encoches peuvent être produites par les carnivores sur les os longs d'ongulés. Des difficultés peuvent exister pour les distinguer des encoches de percussion liées aux activités anthropiques (Blumenschine & Selvaggio, 1988). Celles-ci produisent des points d'impacts internes moins larges que celles obtenues par percussion anthropique (Bunn, 1981; Domínguez-Rodrigo & Piqueras, 2003).

- Enfin, l'ingestion par un carnivore peut laisser des traces plus ou moins importantes selon l'intensité des sucs digestifs. Dans ce cas, les attaques chimiques sont souvent présentes sur une grande partie de la surface de l'os (Mallye *et al.*, 2012). Des plages de dissolution d'aspect piqueté sont observables et forment parfois des perforations. Sur les os courts spongieux, une fonte de la corticale est fréquente (*ibid.*). La digestion d'un ossement peut être associée à un amincissement des bords de fracture et un émoussé de la surface (D'Errico & Villa, 1997).

<u>Agent anthropique :</u>

L'homme est susceptible d'avoir laissé toute une série de traces sur les ossements. Si on exclut tout ce qui est relatif à l'industrie osseuse, voici ce qui a été enregistré sur les restes osseux d'animaux des sites étudiés :

- **Les stries de boucherie** ont une section en V et forment un sillon allongé et rarement sinueux, une orientation souvent préférentielle au sein d'un groupe de stries et des localisations non aléatoires (insertions musculaires, articulations) (Lyman, 1987 ; Shipman & Rose, 1983). Elles distinguent aisément du *trampling*, stries sédimentaires affectant les objets archéologiques (Blasco *et al.*, 2008; Dominguez-Rodrigo *et al.*, 2009 ; Fisher, 1995; Gaudzinski-Windheuser *et al.*, 2010 ; Olsen & Shipman, 1988).

Elles possèdent des morphologies très variables en fonction de nombreux paramètres (Binford, 1981 ; Guilday *et al*., 1962 ; Lyman, 1992 ; Dominguez-Rodrigo, 2002) : taille de l'animal , état de fraîcheur de la carcasse, expérience du boucher, outil utilisé etc.. Dans ce travail, bien que le report de strie sur des planches n'ait pas été effectué, leur emplacement (face et portion de l'os) et leur orientation, ont été enregistrés dans la base de données. Leur présence/absence a été relevée, de même que leur nombre pour chaque pièce. Si cette dernière information est difficile à interpréter (Costamagno, 1999), elle permet toutefois de mettre en évidence des dichotomies dans le traitement d'une portion par rapport à une autre. L'orientation est également un champ que nous avons renseigné ainsi : L = longitudinal, T = transversal ; O = oblique par rapport à l'axe de l'os.

- Le **raclage** est une trace, formée par un ensemble de fines stries parallèles, moins profondes qu'une strie de boucherie, qui correspond au frottement d'un bord tranchant d'outil (Fisher, 1995 ; Potts & Shipman, 1981). Il est effectué dans l'objectif de retirer des résidus en surface de l'os : restes de viande après le décharnement ou décollement du périoste. Dans certains cas, cette action est effectuée pour préparer une zone à un geste technique (percussion, rainurage). Il peut également être associé à des impacts de percussion en relation avec la fracturation de l'os pour en récupérer la moelle (Binford, 1981).

- Les **impacts de percussion** prennent différentes formes (Blumenschine & Selvaggio, 1988 ; Fisher, 1995) selon la taille du taxon, l'os concerné, sa position lors de la percussion, mais également selon l'outil et/ou le dispositif utilisé (outil tranchant, enclume etc.) (Galán *et al*., 2009 ; Gerbe *in* Thiébault, 2011 ; Pickering & Egeland, 2006). Ils se présentent le plus souvent sous la forme d'enfoncement (*percussion pit*) d'où partent des encoches (Blumenschine & Selvaggio, 1988 ; Pickering & Egeland, 2006). Ces traces d'impacts peuvent être accompagnées de contre-impacts sur le bord opposé, ce qui indique une percussion sur enclume (Pickering & Egeland, 2006). Les indices indirects tels que les éclats d'os et les épiphyses sectionnées ont également été notés.

- Enfin, les **traces de brûlures** sont relativement fréquentes dans les assemblages du Paléolithique supérieur en général et dans les séries étudiées dans ce travail. Les méthodes de prélèvements des restes osseux influent beaucoup sur l'échantillon et donc sur l'interprétation qui peut être proposée à partir de ce type de reste (Costamagno *et al*., 2009). En complément aux restes enregistrés à la fouille, une analyse des refus de tamis est nécessaire pour interpréter la présence d'os exposés au feu dans un assemblage (*cf. infra*).

Pour les os brûlés, nous avons enregistré le degré de chauffe qui peut être déduit de la couleur de l'os. Un code inspiré de travaux expérimentaux récents (Costamagno, *et al*., 2005) a été utilisé :

0 = pas de traces d'exposition au feu
1 = os marron présentant des zones sans trace d'exposition au feu
2 = os carbonisé, majoritairement noir,
3 = os majoritairement gris,
4 = os calciné, majoritairement blanc.

III.2 QUANTIFICATION DES ASSEMBLAGES

Les unités de décompte en archéozoologie sont utilisées pour caractériser un assemblage donné (unités descriptives) en employant des indices d'analyse variés (unités d'analyse) qui permettent de rendre cet assemblage comparable à d'autres et ainsi, proposer des interprétations d'ordre paléo- environnementales et économiques.

III.2.1 Unités descriptives

La phase analytique de l'étude archéozoologique nécessite l'emploi d'outils de quantification. Pour chaque ensemble, le nombre de restes total (NRT) a permis le calcul du rapport de détermination par rapport au nombre de restes déterminés taxonomiquement et anatomiquement (NRDt et NRDa). Ces deux unités décrivent des réalités très variables puisqu'elles dépendent de nombreux facteurs, outre la taille de l'échantillon (White, 1953 ; Poplin, 1976 ; Grayson, 1984 ; Cruz-Uribe & Klein, 1986 ; Lyman, 1994) notamment :

- Lors de l'occupation du site, du mode de transport des carcasses, qui peut favoriser ou non, l'introduction de restes déterminables (e.g. les crânes qui comprennent les restes dentaires). En outre, des biais de représentation relatifs entre plusieurs espèces peuvent en découler (e. g Cruz-Uribe & Klein, 1986). Puis les pratiques de boucherie et leur intensité (fracturation des os, combustion) vont déterminer l'intensité de la fragmentation des os et donc, le taux de détermination.

- Après l'occupation : la conservation différentielle liée aux processus taphonomiques puis les méthodes de fouilles (ramassage exhaustif des pièces, tamisage) conditionnent également ces décomptes.

Dans cette étude, le nombre de restes observables (NRDo) permet de quantifier certaines traces anthropiques sans qu'elles soient proportionnellement sous-estimées par la prise en compte des restes dont la surface n'est pas conservée.

III.2.2 Unités d'analyse

Le contexte archéologique et méthodologique qui conditionne les valeurs des unités d'observation d'un assemblage se répercute directement sur les unités d'analyse. L'une des plus importantes est celle qui permet de calculer le nombre d'individus minimum présent dans un assemblage. Le NMI permet d'approcher la fréquence de chacune des espèces en comptant l'élément squelettique ou dentaire le plus souvent représenté. Dans cette étude, c'est le NMI de combinaison (Poplin, 1976) qui prend en compte la latéralisation de l'élément ainsi que la taille et l'âge de l'animal, qui a été retenu. De celui-ci dérivent les unités utilisées pour la quantification des éléments squelettiques.

Le nombre minimum d'éléments (NME) correspond dans ce travail à la portion la plus fréquente de chaque ossement. A la différence du NMI, il se calcule en prenant en compte la somme des côtés droits et gauches de l'élément en question (pour le squelette appendiculaire).

Le *minimum anatomical unit* (MAU) est utilisé pour évaluer la représentation différentielle des éléments anatomiques relativement à un squelette complet (Binford 1978, 1984). Il s'agit, pour chaque os, de son NME divisé par le nombre de fois où il est représenté sur un squelette complet (deux pour les os longs, un pour le crâne etc..). L'utilisation de cet indice ne permet pas de prendre en compte d'éventuelles distributions différentielles droite/gauche et peut limiter les interprétations (White, 1953). Cependant, l'utilisation complémentaire du NMI de combinaison (*cf. supra*) permet de pallier ce problème.

Pour chaque taxon, le pourcentage de restes portant des stries de boucherie (% strie, calculé à partir du NRDo) et des traces d'impact (% traces d'impacts), ainsi que le pourcentage de restes brûlés ont été calculés.

III.2.3 Unités utilisées pour la comparaison inter-sites

Si, dans l'absolu, l'ensemble des outils de quantification que nous venons d'évoquer peuvent être confrontés dans des comparaisons inter-sites, les interprétations n'en sont que très limitées, la taille et la qualité des échantillons étant toujours extrêmement variables (méthodes et extension de la fouille, conservation différentielle, type de site, etc..) et donc difficilement comparables (Grayson, 1981 ; 1984). Ces limites posées, certains outils sont utiles pour proposer des interprétations à l'échelle d'une région et/ou d'une période donnée. Pour l'interprétation du spectre faunique, des indices de richesse (nombre de taxons) et de diversité (leur abondance relative) taxonomiques (Grayson, 1984 ; Grayson & Delpech, 1998) ont été appliqués.

L'indice de richesse est une valeur standardisée, ce qui permet de comparer des assemblages, correspondant au nombre d'espèces présentes dans l'assemblage (Bridault, 1997 ; Cruz-Uribe, 1988 ; Grayson, 1984). Il se calcule ainsi :

$$[(s-1) / \log N]$$

S = Nombre d'espèces et N = Nombre de restes déterminés taxonomiquement

L'indice de diversité concerne, quant à lui, la participation des différentes espèces au spectre faunique (Bridault, 1997 ; Grayson, 1984 ; Grayson & Delpech, 2002 ; Jones, 2004). Plus les valeurs sont basses, plus l'assemblage est dominé par un seul taxon et inversement. Pour ce calcul, l'indice de Shannon, souvent utilisé dans les travaux d'écologie et en archéologie (Grayson, 1984 ; Cruz-Uribe, 1988), suppose un échantillon aléatoire ; c'est donc l'inverse de l'indice de Simpson, plus adapté aux assemblages fauniques de périodes anciennes (Grayson, 1984 ; Bridault, 1997 ; Grayson & Delpech, 2002) qui a été utilisé :

$$1/\Sigma [(n_i (n_i-1) / (N (N-1)]$$

n_i = nombre de restes de l'espèce et N = le nombre de restes déterminé total

Ces deux indices sont dépendants de la taille de l'échantillon et de toute une série de biais ; fonction du site (un camp de base livrera une plus grande variété de taxons), introduction d'espèces par d'autres agents accumulateurs (voir Rillardon, 2010 pour une revue bibliographique récente). Ainsi, ceux-ci doivent-ils être remis dans leur contexte et leur utilisation comme outils de comparaison doit être considérée comme une estimation.

Ces précautions gardées, ces deux indices peuvent être interprétés selon :

- Leur signification environnementale
- Leur signification culturelle

Ces deux aspects sont intimement imbriqués et bien souvent difficiles à démêler pour des contextes préhistoriques. Seules des confrontations directes entre sites naturels et sites anthropiques, accompagnées de datations radiocarbones, permettent de faire la part entre les espèces qui évoluaient dans l'environnement local et ce qui a été chassé

et/ou consommé par les hommes (et dans quelle proportion). Ce type de reconstruction environnementale est difficile à mettre en place (nécessité de disposer de sites archéologiques et de sites naturels dans une zone géographique restreinte). Elle a notamment été réalisée pour la fin du Paléolithique en Quercy (Castel *et al.*, 2006)

Avec les mêmes réserves, les pourcentages de stries et de traces d'impacts par espèces (*cf. supra*) et d'os brûlés ont été utilisés pour comparer les sites entre eux et discuter du traitement différentiel des carcasses.

III.3 ESTIMATION DE L'AGE, DE LA SAISON D'ABATTAGE ET DU SEXE DES ANIMAUX

Ce qui est présenté dans cette partie concerne particulièrement les deux principales espèces identifiées sur les sites étudiés : le renne et le bison. Pour le cheval et le cerf présents plus ponctuellement dans les séries, les méthodes sont présentées plus succinctement. L'ensemble de ces méthodes repose sur la prise en compte de différents référentiels actualistes.

III.3.1 La saison et l'âge d'abattage

L'estimation de la saisonnalité d'abattage et de l'âge d'une population animale fossile s'appuie principalement sur les restes dentaires et des os en cours de fusion. Ces derniers ne documentent que les jeunes individus mais se révèlent complémentaires aux données obtenues à partir des dents. Plusieurs travaux font état des âges moyens de fusion épiphysaire des principaux ossements d'espèces domestiques (cheval, bœuf, mouton, chèvre, porc, chien) (Barone, 1999) et sauvages (Koch, 1935). Ces données, basées sur des populations actuelles, permettent d'attribuer une fourchette d'âge aux os non épiphysés trouvés en contexte archéologique et d'en déduire une approximation sur la saisonnalité d'abattage. Ces données sont également disponibles pour deux populations de renne (Hufthammer, 1995 ; Pasda, 2009). Si les deux corpus comportent beaucoup de recouvrements de données, les fourchettes proposées sont souvent plus larges pour le référentiel de Pasda qui, en outre, a été réalisé sur un nombre plus important d'individus. C'est à celui-ci que nous nous référons dans ce travail.

Une autre source d'estimation de l'âge, moins fréquente, est constituée par les os de fœtus dont les mesures permettent une estimation de la maturité et donc de la saison d'abattage de la femelle gravide qui les portaient. Des études actualistes existent pour plusieurs espèces mais dans ce travail, seule la méthode concernant le renne a été utilisée (Spiess, 1979), s'agissant de l'unique taxon ayant livré des restes fœtaux déterminables dans notre corpus de sites.

Les bois de mue de cervidés ne constituent pas un bon indicateur de saisonnalité d'occupation des sites car leur chute est conditionnée par la biologie de l'animal. Les bois de massacre sont davantage informatifs. L'observation de leur maturité (bois de daguets) ou, pour les adultes, de la base du bois, plus ou moins proches de la chute (sillon au niveau de la meule), constituent des indices de la saison de mort de l'animal. Seules les données sur le renne ont été ponctuellement mobilisées (Murray, 1993), peu de bois de massacre étant présents dans les séries étudiées.

Concernant l'estimation de l'âge des individus adultes, ce sont majoritairement les restes dentaires, et particulièrement les dents jugales qui sont prises en compte. Celles-ci sont plus résistantes par rapport aux dents déciduales (Guadelli & Ozouf, 1994). Ensuite, leur date d'éruption, puis leurs différents stades d'usure permettent de proposer des fourchettes d'âge.

Plusieurs méthodes sont disponibles :

La méthode quadratique (*quadratic crown height method*) s'applique aux individus modérément hypsodontes (bovidé, cervidés). Elle consiste en une formule prédictive, visant à attribuer un âge à partir de la hauteur de couronne (Klein *et al*., 1981). Celle-ci n'a pas été utilisée, ayant été démontrée comme peu fiable appliquée à un assemblage fossile de bison (Gifford-Gonzalez, 1991) et de renne (Soulier, 2008). Elle ne permet pas de prendre en compte la variabilité du rythme de l'usure selon les individus et ou/la population, et selon les variables environnementales (nourriture plus ou moins siliceuse).

Il apparaît que pour ces taxons, les méthodes dites « d'éruption/usure », bien que fournissant des intervalles plus importants, se révèlent applicables à tous les échantillons dentaires. En effet, l'application de la méthode quadratique nécessite de disposer de dents non usées pour avoir une mesure « étalon » (la hauteur de la dent maximale quand elle n'est pas rentrée en usure qui varie selon les populations d'une même espèce), ce qui n'est pas le cas dans tous les assemblages.

- Le travail de Frison et Reher (1970) sur une population de bison des plaines a été consulté pour cette espèce (Frison & Reher, 1970 ; Reher & Frison, 1980) (Todd *et al*., 1996). Il permet d'attribuer un âge aux individus jusqu'à 5 à 7 ans. Pour les individus plus âgés, c'est à la codification des surfaces d'usure proposée par R. E Morlan que nous avons utilisée (Morlan, 1994) (tabl. I.III-3).

Age en année	Age en mois	Rang dentaire	Description du groupe d'âge
0, 5 - 0,6	6-7	DP4 M1 M2	DP4 est sortie et entrée en usure, l'éctostylide est usé et connecté à la surface occlusale M_1 sort, toutes les facettes d'usure commencent à apparaître à part VII et VIII M_2 n'est pas encore sortie mais est visible dans l'alvéole
1, 5 - 1,7	18 – 20	DP4 M1 M2 M3	Les ectostylides antérieurs et postérieurs de DP4 sont usés mais l'antérieur n'est pas encore connecté au reste de la surface occlusale. M_1 est sortie mais l'ectostylide n'est pas encore entamé. M2 entre en éruption. Son usure est variable : (facettes I-II, I-V ou I-VII)
2,7 - 2,9	32-35	DP4 M1 M2 M3	DP4 est très usée. Toutes les cuspides de M1 et M2 sont entré en usure. L'ectostylide de M1 est usé et peut être connecté ou pas au reste de la surface occlusale suivant les individus M3 est en cours d'éruption. La première cuspide est affectée de facettes d'usure variables (I-IV)
3, 5 - 3,9	42- 47	P4 M1 M2 M3	P4 est sortie et rentre en usure Toutes les cuspides de M1 sont usées et son ectostylide est connecté avec le reste de la surface occlusale. L'ectostylide de M2 et à 2 à 5 mm de la surface occlusale Pour M3 l'ectostylide est à moins de 1cm du reste de la surface occlusale.
4,6	55	LM1 LM2 LM3	L'ectostylide usé de la LM1 se joint au reste de la surface occlusale. Celui de la M2 est usé et forme un cercle séparé du reste de la surface. Pas d'usure sur l'ectostylide de M3. Elle restent toutes fortement bilophodontes
5,6	67	LM1 LM2 LM3	La M1 a son ectostylide qui s'est joint à la surface occlusale comme la M2 dont les facette I à IX sont usées. La M3 conserve son ectostylide intact et reste très bilophodonte mais est affectée des usures I à IX
6,6	79	LM1 LM2 LM3	La morphologie de la M1 est semblable au stade précédent. La M2 est moins bilophodonte. La M3 est usée des cuspides I à X
7,6	91	LM1	La M1 affecte désormais une morphologie plate. L'ectostylide de la M2 se joint au reste de la surface occlusale. La M3 est moins bilophodonte.
+ vieux	-	-	-

Tableau I. III-3 : Groupes d'âge constitués à partir du référentiel d'éruptions/remplacement et des critères morphologiques des dentitions de mandibules de bisons des plaines. En grisé, les données utilisées pour la saisonnalité (d'après Frison & Reher, 1970, 1980, Todd, 1996). La suite est tirée de Morlan, 1994

- Pour le renne, le référentiel utilisé est celui de F. Miller (1974). Il s'agit d'une compilation de photos et une description détaillés de plusieurs stades d'usure basée sur une population de 1000 caribous Kaminuiak de tous âges, mâles et femelles, les plus jeunes étant âgés d'une semaine (Miller, 1974). C'est également à partir de la consultation de ce référentiel que l'estimation des saisonnalités d'abattage a été faite.

- Les dents de chevaux sont hypsodontes et ne se prêtent pas à l'observation des surfaces d'usure car celles-ci ne présentent que peu de modification tout au long de la vie de l'animal. D'après un important référentiel des hauteurs de couronnes de dents de chevaux adultes (Levine, 1982), une formule statistique a été conçue pour déduire l'âge à partir de chaque rang dentaire (Fernandez & Legendre, 2003). C'est une cette formule qui a été utilisée dans ce travail. Le même principe a été transposé aux prémolaires déciduales (hormis la D4 dont les mesures sont trop variables) ce qui permet d'estimer la saison d'abattage à partir des prémolaires (Bignon, 2006). Celles-ci sont plus résistantes et mieux conservées que les incisives, rarement rencontrées dans les séries étudiées ici.

Au sein du corpus étudié, le renne est le seul taxon à avoir livré suffisamment d'individus pour l'étude de la population abattue. Les classes d'âge choisies dans ce

travail ont été, dans un premier temps, déterminées par la précision de la méthode : de nombreuses photos du référentiel sont fournies pour illustrer les premières années des rennes, ce qui permet d'avoir une résolution à l'année près pour les individus de moins de 5 ans. Passé cet âge, moins d'individus sont documentés et présentent entre eux, davantage de variabilités. Ce sont donc des classes d'âges de deux ans qui leur ont été attribués (5 à 7 ans, 7 à 9 ans, 9 à 11 ans).

Nous avons pondéré les profils de mortalité, c'est à dire que le nombre d'individus présents dans une classe d'âge est divisé par le nombre d'années qui la compose. Cela permet de conserver la précision atteinte pour les individus de moins de 5 ans.

Pour interpréter les profils obtenus, nous nous sommes référées aux données éthologiques présentées dans la partie II de ce même chapitre.

III.3.2 Le sex-ratio

Ce type d'étude se base sur des comparaisons métriques, et, est donc particulièrement pertinente sur les espèces à fort dimorphisme sexuel comme le bison (Farizy *et al*., 1994 ; Guthrie, 1990b ; Speth, 1983). La mesure des extrémités articulaires et des os courts est cependant applicable pour calculer le sex-ratio d'espèces présentant, à première vue, moins de dimorphisme (e.g. pour le renne voir Kuntz, 2011).

Pour les cervidés, les données sur les bois sont délicates à exploiter puisque leur introduction sur le site peut provenir d'un mode d'acquisition différent du reste de la faune. Les bois de cerfs renseignent effectivement la présence de mâles dans l'assemblage. Les mesures et caractéristiques morphologiques des craches peuvent également servir à établir un sex-ratio (D'errico & Vanhaeren, 2002). Mais ces deux sources peuvent documenter seulement la chaine d'acquisition technique et pas l'alimentaire (équipement en bois de cervidé, parure). Elles ne constituent donc pas des indices fiables pour déterminer le sex-ratio de l'ensemble de la population abattue.

Pour le renne ; la même remarque peut être formulée et, de plus, l'identification du sexe à partir des bois est délicate. L'épaisseur de la corticale, plus importante chez les mâles, permet parfois de déduire le sexe (surtout si le bois n'est pas travaillé). La présence de la meule (bois de massacre) sur laquelle se trouve des critères diagnostics, permet de distinguer de manière certaine les mâles des femelles (Averbouh, 2000; Pétillon & Letourneux, 2006).

Malheureusement, la détermination du sexe à partir de la taille des os et de leurs extrémités n'a pas pu être effectuée dans ce travail, peu d'ossements complets étant présents dans les assemblages étudiés. La seule série en ayant livré suffisamment, Roc de Combe, couche 1, avait déjà fait l'objet de mesure (Weinstock, 2000). C'est donc

indirectement, d'après la structure de la population (présence de jeunes individus et fœtus), que nous avons pu mettre en évidence la présence de femelles dans les assemblages, la proportion des mâles restant inconnue (sauf pour Roc de Combe).

III.4 ANALYSE ET INTERPRETATIONS DES DONNEES

III.4.1 Reconstitution de l'histoire taphonomique de l'assemblage

En plus d'être une discipline à part entière, la taphonomie et la caractérisation d'un assemblage à travers ce prisme, est un préalable indispensable à toute analyse archéologique (Thiébaut *et al.*, 2006). En archéozoologie, elle permet de reconstituer les origines de l'accumulation ainsi que d'autres phases dans l'histoire de l'assemblage (Gauthier, 1987).

III.4.1.1 Méthodes de fouille et biais de collecte

Face à une collection, les biais de collecte constituent la première inconnue concernant la représentativité de l'assemblage. Selon les époques et les fouilleurs, tous les éléments n'ont pas été ramassés et une préférence a pu être opérée en faveur de tel ou tel élément. Il s'agit souvent des restes dentaires ou de portion de restes osseux (extrémités articulaires, diaphyses portant des *landmarks*), particulièrement simples à déterminer (Costamagno, 1999 ; Fontana, 2001). En effet, les objectifs de la récolte de la faune avant les années 50-60 étaient principalement de constituer une collection représentative sur le plan taxinomique. Cela a été effectivement recherché par certains fouilleurs comme nous avons pu nous même le constater par la confrontation de collections anciennes et de déblais de fouilles à Isturitz (Lacarrière, 2008). Dans cet exemple, les fouilleurs ont ramassé systématiquement les restes de carnivores et les hémi-phalanges de bovinés, celles-ci ayant été prises pour de l'industrie osseuse. Cet exemple illustre les distorsions et les spécificités de ramassage propre aux fouilleurs (Poplin, 1976b).

La récolte peut être également sélective au niveau de la taille des restes osseux. Si les fouilles actuelles font l'objet de protocoles visant à uniformiser les échantillons (enregistrement des pièces au-dessus de 2 cm comme aux Bossats par exemple), cela n'a pas toujours été le cas. La quantification des vestiges osseux selon leur taille permet de discuter de ce biais éventuel.

III.4.1.2 Étendue de la fouille par rapport à l'étendue du site

Pour les fouilles anciennes, ce sont surtout les données bibliographiques qui renseignent sur l'étendue de la fouille par rapport au niveau conservé. Parfois, ces informations ne sont pas retranscrites ou ne parviennent que par communication orale.

Cette interrogation est valable pour tous les gisements. Les données de la fouille : estimation de l'étendue du niveau, destruction de certaines parties, sont à prendre en compte dans les interprétations.

III.4.1.3 Histoire taphonomique de l'assemblage

La caractérisation et l'identification des rôles respectifs joués par l'homme et les autres processus taphonomiques sont nécessaires avant une étude archéozoologique (Brain, 1981).

L'accumulation osseuse peut être de différentes origines : anthropique ou carnivore (Binford, 1981 ; Brain, 1981) ; elle peut également être le résultat d'une combinaison des deux (assemblages mixtes) (e. g. Costamagno *et al*., 2005 ; Fosse *et al*., 1998) ou bien encore être accidentelle (Coumont, 2006). Les os ont-t-il été redéposés après un transport fluviatile (Voorhies, 1969), un sous-tirage karstique ou par le déplacement provoqué par des fouisseurs (Mallye, 2007) ?

Ces questions sont abordées lors de l'étude taphonomique à travers l'observation et la quantification de différentes traces et indices (voir III. 1. 5 pour leur description) :

Lors de l'occupation anthropique du site, alternativement à des réoccupations humaines ou bien encore, quelques temps après son abandon, plusieurs charognards et carnivores sont susceptibles d'intervenir sur le stock osseux abandonné. La consommation des extrémités, l'ingestion et la dispersion des ossements sont les principales conséquences sur l'assemblage (e.g. Binford, 1981 ; Castel, 2004 ; Villa *et al*., 2004 ; Fosse, 1994 ; Fosse *et al*., 2004 ; Fourvel *et al*., 2014). La présence de coprolithes et de dents déciduales constituent également des indices de fréquentations prolongées (Brugal *et al*., 1997 ; Mallye *et al*., 2012) et un apport d'ossements supplémentaires par ces animaux à l'intérieur du site peut être suspecté de la part de certaines espèces de carnivores qui accumulent les os dans leur repaire (e. g. l'hyène, voir Fourvel, 2012) .

Au sein des séries étudiées dans ce travail, les indices de l'intervention des carnivores se limitent à quelques traces de dents et de digestion, et ce, dans des proportions très faibles (jamais plus de 1% du NRt).

Après son abandon, le site et son contenu peuvent également subir toute une série de dégradations. Un ruissellement important ou un charriage à sec (Koby, 1943) peuvent remobiliser l'assemblage et affecter les restes fauniques (abrasion). En cas d'exposition des vestiges aux intempéries (*weathering*) avant l'enfouissement, des traces caractéristiques seront observables sur les ossements (cf. II. I. 5). Pendant et après l'enfouissement, la formation de radicelles sur les os peut endommager leur

surface. La circulation de l'eau sur le site peut également se lire à travers la coloration et la présence de concrétionnement sur les ossements.

L'ensemble de ces évènements peut conduire à la disparition des éléments les plus fragiles ce qui peut être discuté lors de l'étude de la conservation différentielle.

III.4.2 Spectre faunique

L'interprétation du spectre faunique est une partie délicate de l'analyse car celui-ci est le résultat de plusieurs variables :

- Le climat tout d'abord, couplé aux spécificités environnementales locales (topographie, hygrométrie), conditionne la composition et la démographie des communautés animales disponibles dans l'environnement.

- le choix humain à l'origine de l'assemblage et plus généralement l'économie du groupe, constitue un filtre à cette réalité écologique : la saison d'occupation, sa durée, les stratégies de chasse, l'importation ou l'exportation de carcasses, ainsi que des échanges entre groupes (Kent, 1993) sont autant de facteurs à prendre en compte.

- Enfin, des évènements plus ou moins ponctuels comme l'intervention éventuelle d'autres agents accumulateurs (carnivores) ou la conservation différentielle ayant pu faire disparaître certaines espèces, doivent être évalués avant toute interprétation.

L'association des herbivores sur un site et un horizon stratigraphique donné est un des outils pour reconstituer le paléo-environnement (cf. I.2.1). L'approche de F. Delpech sur les associations d'espèces a amené à la classification de plusieurs groupes écologiques (Delpech, 1984b) : groupe de milieu ouvert non arctique (bison, cheval), ouvert arctique (renne) et boisé (chevreuil, sanglier).

Les interprétations climatiques à partir des associations d'ongulés dans les sites archéologiques sont fragiles pour plusieurs raisons. Tout d'abord, le temps écoulé à l'origine de la formation d'une unité stratigraphique n'est pas contrôlable, et peut représenter une succession de climats variés. Cela peut aboutir à des « palimpsestes écologiques », certaines espèces et/ou plusieurs variétés d'une même espèce se retrouvant « artificiellement » associées dans un même ensemble. En outre, des pièces intrusives provenant d'un autre niveau (par le biais des fouisseurs ou des structures anthropiques notamment) sont toujours à envisager.

Par ailleurs, les ongulés constituent des communautés dotées d'une plasticité écologique importante (Delpech, 1990). En d'autres termes, certaines espèces sont

traditionnellement associées à des milieux écologiques spécifiques alors qu'elles peuvent se développer dans d'autres, avant d'atteindre leur seuil de tolérance. De plus, des associations d'espèces ont pu exister au Pléistocène sans qu'elles soient documentées dans les faunes actuelles (Lyman, 2008)

La steppe à mammouth (Guthrie, 1980 ; 1990b) en est un exemple. Ce milieu écologique très riche (Zimov *et al*., 2012) correspondant à une mosaïque d'environnements, aurait permis la coexistence du mammouth, du bison, du cheval, du renne ainsi que d'autres cervidés sympatriques (Tütken *et al.*, 2007 ; Guthrie, 1990b). Ce type d'écosystème à pâturage (McNaughton, 1984) (implications des grands herbivores dans le maintien d'un environnement diversifié *via* la complémentarité de leur régimes alimentaires respectifs) a pu se mettre en place à la faveur de déglaciations du pergélisol, suivies par de longues périodes d'aridification (Guthrie, 2001). Ce type de biome aurait eu une extension maximale à la fin du Pléistocène supérieur (Guthrie, 1990b ; 2001 ; Kahlke, 1999 ; 2014) et aurait porté une biomasse très importante d'ongulés évoluant dans leurs « corridors écologiques » respectifs (Bennett, 1999).

Colinvaux & West (1984), ainsi que Ritchie (1984) ne croient pas en l'existence d'un biome steppique, qui aurait pu accueillir une si importante biomasse (Guthrie, 1990b). Ils considèrent que les grands herbivores censés la composer (mammouth, bison, cheval) ont pu voir leur population légèrement croître pendant les interglaciaires (Cwynar, 1982).

L'équilibre des environnements de type « steppe à mammouth » s'explique peut-être par l'alimentation de ces animaux. Une étude récente s'est basée sur le séquençage de l'ADN environnemental[30] qui a permis de modéliser le couvert végétal des 50 derniers millénaires enregistrés dans le permafrost de nombreux sites de Sibérie et d'Alaska (Willerslev *et al*., 2014). Ces résultats ont été confrontés à ceux obtenus à partir des contenus stomacaux et coprolithes de mammouths, de bisons, de rhinocéros laineux et de chevaux. D'après ces deux sources, l'environnement entre 50 et 25 000 kyr BP y était dominé par une végétation de plantes non-graminoïdes, qui se retrouvent dans la diète des grands herbivores, en proportion plus importante que les plantes herbacées. Ces plantes non-graminoïdes, plus riches en nutriments et facilement digérées, auraient donc permis la coexistence de ces grands herbivores (Willerslev *et al*., 2014). Ces résultats sont malheureusement difficilement transposables aux communautés d'herbivores ayant évolué en Europe de l'Ouest mais offrent une hypothèse étayée pour expliquer ces associations d'herbivores atypiques.

[30] Cette méthode repose sur l'ADN ancien des plantes et animaux contenu dans le sédiment du permafrost. Elle ne repose pas directement sur l'étude des pollens, des os ou des dents mais sur la petite fraction qui correspond aux fèces et urine des animaux.

Archéologiquement, l'étude de la morphométrie du squelette des animaux est un indicateur de la plasticité adaptative qui permet aux herbivores comme le cheval (Bignon, 2003 ; Bignon *et al.*, 2005 ; Eisenmann, 1991), les bovinés (Brugal, 1983), le renne (Kuntz, 2011 ; Weinstock, 2000) ou bien encore le cerf (Liouville, 2007) de s'adapter à des contraintes par le biais de modifications corporelles (proportions, variables morphologiques). S'agissant dans ce travail d'assemblages particulièrement fragmentés et ayant livré peu d'os ou d'extrémités d'os complets, cette approche n'a pas été effectuée mais pourrait, dans l'avenir, apporter de nouveaux éléments de discussion pour le Gravettien.

Pour aboutir à des interprétations climatiques, la présence et l'association des espèces doivent systématiquement être confrontées aux autres données paléo-environnementales disponibles afin de pouvoir effectuer des corrélations avec des évènements climatiques datés et documentés par d'autres champs d'étude. Pour ce travail, nous nous sommes donc appuyés sur la synthèse préalablement effectuée de l'ensemble des informations sur le paléoclimat disponible pour la période (voir I. 2).

Une autre difficulté des reconstructions paléo-environnementales à partir des sites anthropiques tient de la sélection des proies par les chasseurs-cueilleurs (Stiner, 1992). En effet, toutes les espèces disponibles dans l'environnement au moment de l'occupation d'un site donné ne sont pas pour autant présentes dans le spectre faunique. Elles peuvent également être sous-représentées par rapport à leur fréquence dans l'environnement. Plusieurs paramètres, non exclusifs, interviennent dans le choix des taxons abattus et ceux ignorés :

- La mauvaise condition physique saisonnière d'un animal peut amener les chasseurs à son évitement. Plus généralement, les stratégies d'acquisition mises en œuvre saisonnièrement peuvent induire une focalisation sur un seul ou quelques taxons et le désintéressement d'autres proies (recherche des peaux par exemple).

- Un « coût » d'acquisition trop important par rapport au « retour » que l'animal est susceptible d'apporter. Cette hypothèse est souvent discutée pour la mésofaune (sur les léporidés voir Cochard, 2004 ; Jones, 2006).

- La rareté d'un taxon dans l'environnement impliquant une probabilité de rencontre par les chasseurs plus faible.

- Un interdit alimentaire ou plus simplement une répulsion d'origine culturelle pour le goût de certaines viandes (e.g. la consommation de carnivores dans un grand nombre de sociétés humaines).

Enfin, certaines espèces ont pu être chassées et consommées mais introduites sous la forme de filets de viande sans qu'aucun os ne soit ramené. La conservation différentielle, pouvant affecter davantage les taxons de petite taille, peut également être responsable de l' « effacement » d'une espèce présente à l'origine dans l'assemblage.

III.4.3 Profils de mortalité, sex-ratio et saisonnalité

L'interprétation de ces données est fondée sur les principes de l'actualisme concernant l'éthologie des espèces animales (Garrott *et al.*, 1991 ; Miller, 1974 ; Morgan, 1980 ; Peck, 2004) et dans le même temps sur des bases écologiques (e.g. Klein, 1982 ; Levine, 1983 ; Kurtén, 1953). L'ensemble, profil d'abattage, sex-ratio et saison de mort, doit être pris en compte afin d'approcher au plus près de la structure de la population abattue, celle-ci renseignant sur les stratégies de chasse et les sélections opérées par les groupes humains (Stiner, 1991b).

III.4.3.1 Les profils de mortalité

Les modèles de mortalité se sont tout d'abord inspirés de la structure démographique d'espèces animales actuelles en contexte naturel (Caughley, 1966). Bien qu'il existe des particularismes selon les taxons (Klein *et al.*, 1981 ; Lyman, 1987b), trois types principaux sont utilisés pour l'interprétation des assemblages fossiles :

- Une mortalité attritionelle (en forme de U) est celle qui concerne les individus faibles : les plus jeunes et les plus vieux (Caughley, 1966 ; Kurtén, 1953 ; Voorhies, 1969) plus exposés aux maladies, à la malnutrition ou à l'action de prédateurs spécialisés dans la course (loup, hyène tachetée) (Klein, 1982 ; Stiner, 1990). Si on la transpose en terme de stratégie de chasse humaine, cela correspond à la chasse de poursuite se basant sur l'anticipation des déplacements de la proie (Levine, 1979). L'approche aboutit également à ce profil via l'utilisation de leurres (peaux de bêtes) afin de dissimuler la présence du chasseur. Celui-ci peut ensuite atteindre les individus les moins rapides à fuir à l'aide d'une arme de jet (arc, sagaie).

- La mortalité de type catastrophique (en forme de L) reproduit la composition d'une population vivante : les individus les plus jeunes sont les plus nombreux et les effectifs diminuent progressivement pour les classes d'âge suivantes. Dans la nature, cette structure est retrouvée lors d'un évènement unique et soudain comme un incendie ou une éruption volcanique (Lyman, 1987b). Les prédateurs profitant d'un effet de surprise (léopard, tigre, jaguar) provoquent ce type aléatoire de prélèvement dans la population (Schaller, 1972 ; Stiner, 1990). Cette forme de profil peut rendre compte d'un piégeage ou d'une chasse de poursuite (Levine, 1983).

- La sélection d'un groupe d'âge : jeune individus, ou adultes dans la force de l'âge, sont surreprésentés, selon les ressources recherchées. Ce type de profil est uniquement rencontré dans des sites anthropiques (Stiner, 1991c ; Brugal, 1999 ; Levine, 1982). La chasse à l'affût est la plus adaptée pour sélectionner la proie recherchée.

L'interprétation des profils de mortalité peut être effectuée à partir de deux types de représentation qui livrent des renseignements différents :

1) les profils en histogramme décrivant la **structure de la population** : ils indiquent précisément quels groupes d'âges ont été sélectionnés et permettent de mieux cerner (avec les indices sur le sex-ratio et de saisonnalités) quel groupe social a potentiellement été attaqué et quels individus au sein de ce groupe ont été sélectionnés (Stiner, 1990).

2) **le type de sélection effectuée** et la comparaison avec d'autres échantillons au moyen d'un diagramme ternaire construit à partir de l'espérance de vie du taxon considéré (Costamagno, 1999 ; Steele & Weaver, 2002 ; Stiner, 1990 ; 1994). Ce type de représentation est intéressant pour comparer la mortalité d'une espèce dans plusieurs sites ou plusieurs niveaux du même site.

Enfin, l'interprétation des profils de mortalité doit prendre en compte plusieurs biais :

La taille de l'échantillon et la représentativité de la zone fouillée par rapport à l'étendue du site (Lyman, 1987b ; Steele, 2004) ;

- Les processus taphonomiques, la conservation différentielle et/ ou le transport différentiel affectant la plupart du temps les jeunes individus (Levine, 1983 ; Munson & Garniewicz, 2003) ;

- L'éventualité que plusieurs épisodes de chasse soient à l'origine du profil (Levine, 1983), qui est souvent de type catastrophique dans ce cas. En effet, plusieurs périodes d'abattage, même très sélectifs ont pu se dérouler aux dépens de groupes sociaux différents et rendre compte archéologiquement d'une absence de sélection à cause du palimpseste (Bignon, 2003 ; Costamagno, 1999). Cela fausse l'interprétation non seulement du profil mais également des stratégies de chasse employées. C'est notamment pour cette raison que les occurrences de saisonnalité concernant idéalement tous les groupes d'âge doivent être prises en compte dans la réflexion.

III.4.3.2 La saison de mort

Les données sur la saisonnalité permettent de discuter de la durée et/ou de la récurrence d'occupation d'un site donné.

C'est en premier lieu la condition physique des animaux que la saison d'abattage renseigne indirectement. En effet, mâles et femelles présentent un état sanitaire variable durant l'année (Speth & Spielmann, 1983 ; Speth, 1983) ; toutes espèces confondues, les mâles sont généralement dans leur plus mauvaise conditions physique à l'automne à la sortie du rut, tandis que pour les femelles c'est à la fin du Printemps qu'elles sont les plus amoindries (après la mise bas).

Dans un second temps, l'intention anthropique pourra être discutée. Quel est le comportement de l'animal aux saisons documentées (solitaire ou en grands troupeaux, déplacement journaliers ou migration) et que peut-on en déduire en termes de disponibilités des proies pour les chasseurs ? Les hommes ont-ils abattu des animaux en bonne condition physique ? Portaient-ils leur bois, une peau de bonne qualité, etc… ?

III.4.3.3 Le sex-ratio

La plupart des ongulés sauvages, selon leur éthologie, ont une répartition spatiale distincte la plus grande partie de l'année et se retrouvent pour le rut à l'automne. Comme on vient de le voir, mâles et femelles ne sont pas toujours dans les mêmes conditions physique selon la saison de chasse (Speth & Spielmann, 1983 ; Speth, 1983). D'un point de vue stratégique, les femelles sont généralement plus faciles à localiser en raison de la présence des immatures qui se déplacent plus lentement. Elles sont plus prévisibles que les groupes de mâles ou les individus solitaires (Berger, 1986 ; Frison, 1978 ; Speth, 1997 ; Loring, 1997). Les femelles gestantes peuvent représenter une cible privilégiée pour acquérir le fœtus (Soulier, 2013), ainsi leur acquisition n'est pas forcément le fait du hasard.

L'ensemble de ces données (âge, sex-ratio et saisonnalité), mis en relation avec l'éthologie spécifique de l'animal, permet de discuter des tactiques de chasse et du groupe social aux dépens duquel elles ont été mises en place.

III.4.4 Représentations squelettiques

III.4.4.1 Consommation et utilisation des différentes parties squelettiques

La représentation différentielle des parties squelettique d'animaux retrouvées sur les sites préhistoriques peut faire l'objet de plusieurs interprétations. D'après les données ethnographiques, on sait que le transport de carcasses complètes ou sous forme de portions est fonction de contraintes techniques : éloignement, animaux trop

lourds pour être transportés entiers ; ou de choix : recherche d'une ressource spécifique (peau, moelle...), préférences gustatives… Ces alternatives interprétatives sont en réalité concomitantes et renseignent, quand il y a eu une sélection, sur les intentions sous-jacentes à l'abattage de l'animal : recherche prioritaire de ressources alimentaires, de peaux et fourrures, de matière dure osseuse pour l'industrie, etc. Les ressources potentielles qui peuvent être prélevées sur une carcasse animale sont très nombreuses et peuvent, pour un grand nombre, être aussi bien destinées à la sphère alimentaire ou technique. Ce qui suit présente quelques exemples ethnographiques issus des revues bibliographiques récentes effectuées par Costamagno, 2012 et Soulier, 2013 :

La peau : constituée de la peau elle-même et de la fourrure (ou sans selon le traitement). Les extrémités peuvent être récupérées (tête, bas de patte) pour la fabrication de capuche et de bottes (Costamagno & David, 2009). Le reste peut être employé dans l'habillement, comme couverture ou revêtement de sol, pour le couchage ou encore pour la confection de tentes (Tchesnokov, 1995). Enfin, le cuir peut être transformé en différents contenants (outres, sacs), en semelles, en lanières, en lacets… La peau peut également être consommée de différentes manières (bouilli, séchée).

Bois, cornes : les bois et cornes peuvent évidemment être récupérés pour l'industrie (travaillés ou bouillis pour la fabrication de colle). Les bois de rennes sont parfois consommés au printemps lorsqu'ils repoussent et sont gorgés de sang (Robert-Lamblin, 2007).

Contenu de la tête : cela comprend le cerveau mais aussi les yeux, la langue, les lèvres et le museau qui peuvent être consommés de différentes manières. La cervelle possède des vertus tannantes éventuellement exploitées.

Dents : elles peuvent être récupérées pour l'industrie osseuse (e.g les défenses de mammouth ou les canines de sanglier pour le Mésolithique, Marquebielle, 2014) et pour la parure.

Os : ils peuvent être utilisés à des fins alimentaires (beurre d'os) ou techniques (poinçons, lissoirs).

Moelle : dans les os longs, les phalanges ou la mandibule, la moelle peut être recueillie selon différents procédés à des fins alimentaire et/ou technique (polissage d'outils, tannage).

Graisse : elle peut tout autant participer à la sphère alimentaire (sous forme crue ou en bouillon) que technique (éclairage, chauffage, tannage).

Ligaments/tendons : leur récupération est généralement mise en relation avec la sphère technique (utilisés comme liants, attaches ou préparés en fils), mais ils peuvent aussi être consommés crus ou bouillis (Abe, 2005).

Sabot : Il peut être ramené en vue d'être transformé en colle mais peut éventuellement être consommé après décomposition (Robert-Lamblin, 2007).

Enfin, des exemples ethnographiques existent pour toutes les matières liquides et molles dont la récupération laisse rarement des traces : sang, viscères, excréments, poumons, fœtus (voir Soulier, 2013 pour une synthèse bibliographique).

III.4.4.2 La conservation différentielle

L'analyse de densité est un préalable nécessaire à toute interprétation de la représentation squelettique. En effet, chaque ossement sur un squelette se conserve différemment en fonction des différents processus post-dépositionnels qui l'ont affecté. Face à la complexité de ces phénomènes, la connaissance des densités osseuse relatives constitue un paramètre contrôlable (Kreutzer, 1992 ; Lam *et al.*, 1998 ; Lyman, 1994). Ce type d'analyse est effectué en confrontant la fréquence de chaque élément osseux à sa densité, et en discriminant des corrélations éventuelles par un test statistique. Les jeunes individus (identifiés à partir de la présence d'extrémités non épiphysées ou de surfaces poreuses d'os compact) n'ont pas été pris en compte puisque pour un même os, ils possèdent des valeurs de densité inférieures.

Les valeurs concernant la densité osseuse spécifique à chaque espèce ont été obtenues par la méthode de la *computed tomography*, utilisée pour mesurer des zones délimitées pour chaque ossement (les *scan sites*) :

- Pour le renne et le cheval (Lam, 1999).
- Pour le bison (Kreutzer, 1992).

L'abondance relative des *scan sites* pour chaque élément est traduite en % MAU. Les résultats peuvent présenter d'éventuelles corrélations qu'il s'agit de mettre en rapport avec l'étude taphonomique. En outre, les éléments les plus fragiles ont pu disparaître sous l'effet de traitements anthropiques sans qu'il n'y ait eu de problème de conservation différentielle à proprement parler sur le site (Costamagno, 1999). Cet outil est donc à considérer avec prudence (Lam & Pearson, 2005).

III.4.4.3 L'interprétation du transport des carcasses

Une fois les problèmes de conservation différentielle évalués, le % MAU (voir III.2.2) a été confronté aux différents indices d'utilité nutritive disponibles pour chacune des espèces.

Tout d'abord développé par L.R. Binford (1978) pour le renne, qui a calculé un ensemble d'indices (*Meat Utility Index*, *Marrow Utility Index*, *Grease Index*, *General Utility Index* et *Modified General Utility Index*), D. Metcalfe et K.-T. Jones ont proposé une variante simplifiée prenant en compte les diaphyses des os. Le (S) FUI (*standardized food utility index*) représente la synthèse de l'ensemble des ressources présentes sur chaque ossement : masse de viande, graisse, moelle. Il est disponible pour le renne (Metcalfe & Jones, 1988), le bison (Emerson, 1990) et le cheval (Outram & Rowley-Conwy, 1998).

L'importance des os riches en moelle dans l'assemblage doit également être évaluée car certains ossements ont pu être introduits sans pour autant présenter d'autres intérêts nutritifs (graisse ou viande), c'est le cas des métapodiens notamment. Un indice attribué en fonction de la quantité de moelle pour chaque os a été calculé pour le renne (Duncan Metcalfe & Barlow, 1992 ; Morin, 2007), le bison (Emerson, 1990) et le cheval (Outram & Rowley-Conwy, 1998).

En outre, un indice tenant en compte de la qualité (teneur en acide oléique) de la moelle est disponible pour le renne (Morin, 2007). Cet acide gras était particulièrement recherché par les Nunamiut (son goût serait préféré et sa teneur appréciable en fonction de la texture de la moelle) (Binford, 1978). Il est proportionnellement plus important dans certains os qui ne contiennent pas beaucoup de moelle : phalanges, calcanéum, métapodiens. Le tibia et le radio-ulnaire sont également de bons pourvoyeurs de cet acide gras.

Le transport des carcasses est tributaire d'un nombre important de facteurs dont les principaux sont (Bartram, 1993 ; Binford, 1978 ; Cannon, 2003 ; Costamagno, 2006 ; Emerson, 1993 ; Jochim, 1981 ; O'Connell *et al*, 1990 ; Speth & Spielmann, 1983 ; Speth, 1987) :

- la taille de l'animal et le nombre d'individus abattus,
- le mobile préférentiel de son abattage (viande, graisse, peau, matières dures comme le bois de cervidé), impliquant l'abandon des portions jugées sans intérêt,
- la saison qui détermine l'état sanitaire de la proie,
- le nombre de personnes présentes sur le site d'abattage (porteurs) et éventuellement de chiens, ainsi que les dispositifs de transport,

- la distance du lieu de chasse par rapport au camp.

La lecture de ces choix économiques doit être envisagée différemment pour les sites à grands herbivores. En effet, le gibier de moins de 200 kilos peut être transporté en entier ou sous forme de quartier sur d'assez longues distances (Bunn *et al*., 1988 ; Costamagno, 1999), comme cela est documenté chez les populations subactuelles (O'Connell *et al*., 1992). Néanmoins, une sélection importante peut tout de même être effectuée dans les cas où les chasseurs recherchent une ressource en particulier (e.g la peau ou les bois de cervidé par exemple).

Pour les espèces de plus de 200 kilos, il existe des cas où le campement se déplace sur le lieu de chasse et la consommation et le traitement a lieu, du moins en partie, sur place (Bartram, 1993). Dans le cas de chasses planifiées (utilisation de pièges topographiques par exemple), l'occupation, voir la réoccupation d'un lieu stratégique à proximité du site d'abattage (point de vue, situé à proximité de ressources permettant le traitement des carcasses etc..) est également documenté (Brink, 2008 ; Brink & Dawe, 1989).

Dans d'autres, une première boucherie est effectuée sur le lieu d'abattage pour rendre le transport possible (O'Connell *et al*, 1990). Les carcasses sont susceptibles de faire l'objet de « réduction » progressive, les chasseurs pouvant effectuer des haltes et consommer certaines parties avant leur arrivée dans le camp de base (Binford, 1981 ; Bunn, 1993).

En fonction des produits recherchés, du nombre de porteurs et de la distance, les carcasses peuvent être transportées entières après dépeçage, en quartier après délestage de la colonne vertébrale, les filets étant préalablement récupérés (White, 1952) ou bien encore entièrement désossés (Bartram, 1993).

III.4.4.4 Représentation squelettique et fonction des sites

Ainsi, en prenant en compte la taille de l'échantillon et la conservation différentielle qui peut biaiser l'interprétation (Grayson, 1989 ; Lyman, 1985 ; Stiner, 2002) une dichotomie s'observe théoriquement dans la représentation squelettique selon la fonction que les sites ont occupée (Binford, 1978 ; 1980):

- Sur les sites d'abattage (***kill sites***), les os les moins intéressants nutritivement et les plus difficiles à transporter sont laissés sur place lorsqu'il y a eu une boucherie primaire. Une partie de la carcasse (notamment la cage thoracique dont les filets peuvent être prélevés) peut être abandonnée afin de réduire le poids de transport. Ceci s'applique notamment aux grands ongulés (e. g. pour le bison : Johnson, 1978 ;

Emerson, 1990). D'un point de vue archéologique, selon la tactique opérée (abattage en masse ou non, nombre de chasseurs et/ou de personnes présentes pour pratiquer une première boucherie), et la taille de la proie, il n'est pas souvent évident de distinguer un site d'abattage d'une halte de chasse ou d'un camp de base de courte durée, le déplacement du groupe entier pour effectuer le traitement des carcasses (Rendu *et al.*, 2011) ou le renfort d'une partie du groupe pour aider à la boucherie (e.g les femmes chez les Nunamiut, Binford, 1978) n'étant pas à exclure. Ainsi, le contexte topographique et des indices tels que la présence d'os en connexions ou la diversité du spectre (mono spécifique pour les *kill sites*), de même que la prise en compte des autres éléments de la culture matérielle (industrie lithique et osseuse rendant compte d'activités restreintes ou diversifiées) permettent de discuter des différentes hypothèses.

- Lorsque les carcasses sont amenées et traitées à proximité immédiate du site d'abattage (**halte de chasse**), la plupart des parties squelettiques même éventuellement les plus lourdes et difficiles à transporter (côtes, vertèbres, crâne) peuvent être présentes. Dépendant du temps passé sur place et du nombre de personnes, une partie des ressources acquises peut être consommée sur place (Kehoe, 1973 ; Binford, 1978 ; Brink, 2004).

- Enfin, la troisième catégorie de site pouvant être mise en évidence à partir des données archéozoologiques est le **site d'habitat**, dit aussi **camp de base** pour désigner le campement principal pour les groupes qui effectuent des expéditions logistiques et sont amenés à se diviser ponctuellement. Ce sont souvent les parties les plus nutritives qui y sont introduites (Binford, 1978). Mais, selon le nombre de chasseurs, la distance du lieu de chasse et la taille de la proie, le gibier peut être rapporté entier ou sous forme de quartier (Bunn *et al.,* 1988 ; O'Connell *et al.,* 1990). Pour ces sites, le profil squelettique est un indicateur mais ce sont également la densité d'occupation, l'intensité du traitement boucher (consommation de la moelle et de la graisse, utilisation comme combustible), la diversité des taxons et des activités autres ayant eu lieu sur place (débitage, confection de parure etc..) qui permettront de favoriser l'hypothèse d'un site d'habitat.

- En amont et en aval de ces occupations, les sites d'observation (acquisition de l'information concernant le gibier) et les sites de stockage (lieu stratégique où des réserves de nourriture sont cachées) ont existé mais sont très difficilement mis en évidence, s'agissant d'occupations fugaces.

L'interprétation des profils squelettiques en contexte archéologique s'avère, la plupart du temps délicate. Dans la majorité des cas, il est très difficile de statuer sur le nombre d'occupations qu'un assemblage représente. Cela est un problème méthodologique

majeur, un même site ayant pu être réoccupé et avoir tenu des fonctions différentes en peu de temps (Binford, 1982). Dans ce cas, le palimpseste est parfois très difficile à mettre en évidence. Le spectre faunique diversifié ou non, la ou les saisonnalités documentées ainsi que la structure démographique des animaux chassés (renseignant sur d'éventuels multiples épisodes de chasse) peuvent livrer des indices en ce sens.

Ensuite, le caractère transitoire de ces occupations au sein du cycle annuel de populations de chasseurs-cueilleurs collecteurs rend toutes ces prédictions sur les choix de transport, assez aléatoires. Ces modèles sont basés sur des données ethnographiques, et bien qu'ils fournissent une base de réflexion, ne peuvent pas résumer tous les cas de figures (Emerson, 1993 ; Stiner, 1991), les décisions de transport de parties squelettiques des animaux abattus étant tout aussi pléthoriques que la variété économique et culturelle des groupes humains (préférences gustatives, tabous etc…).

III.4.5 Traitement des carcasses

La présence de stries sur les ossements constitue la principale documentation pour la reconstruction de la chaîne opératoire de boucherie (Lyman, 1987). La lecture, l'interprétation de ces traces ainsi que leur mise en évidence sont largement dépendantes de l'état de surface des os (*cf. II.1.5*) mais également du traitement culinaire dont les portions ont fait l'objet (Gifford-Gonzalez, 1993). La distinction entre os bouillis et os crus est par exemple difficilement opérante (Roberts *et al.,* 2002) ou observable au microscope électronique à transmission, sous réserve que les températures aient été élevées (Koon *et al.,* 2010).

Les interprétations des stries de boucherie et les difficultés qu'elles posent ont amené des chercheurs à effectuer plusieurs expérimentations et/ou observations ethnographiques (Abe 2005 ; Bez, 1995 ; Binford, 1978 ; Costamagno & David, 2009 ; Nilssen, 2000 ; Vigne, 2005). Le référentiel « Des traces et des Hommes » (coord. C. Thiébault) constitue l'apport le plus récent et fait bénéficier également d'une synthèse critique des travaux ultérieurs (Thiébaut *et al*., 2011). C'est à l'ensemble de ces travaux que nous nous référons dans cette étude pour l'interprétation des stries en fonction de leur localisation et de leur orientation sur l'os :

- Le dépouillement est mis en évidence par des stries au niveau du crâne, de la mandibule et au niveau des pattes, en distal de radius et tibia, sur les carpo-tarsiens, les métapodes ou bien les phalanges.

- Le prélèvement de la langue peut laisser des marques sur la face médiale de la mandibule et l'os hyoïde.

- L'éviscération est généralement difficile à mettre en évidence. Elle peut engendrer des stries en face médiale de côtes, sur les vertèbres thoraciques et lombaires et le sacrum.

- Les traces de désarticulation peuvent s'inscrire sur la plupart des os du squelette : mandibule, crâne (condyle), vertèbres cervicales et thoraciques, sacrum, côte ainsi que les extrémités de tous les membres, phalanges comprises.

- Le décharnement se retrouve sur les diaphyses de tous les os hormis les extrémités des pattes (carpo-tarsiens, métapodes et phalanges) puis qu'il n'y a pas de viande à prélever sur ces ossements.

- Le prélèvement des tendons peut s'observer sur les extrémités des pattes et en distal de radius et de tibia.

Dans un second temps, la moelle contenue dans la mandibule et dans tous les os des membres peut être recherchée. La fracturation est parfois précédée du nettoyage de la surface par raclage (Fisher, 1995 ; Potts & Shipman, 1981). La percussion elle même produit des encoches et des points d'impacts (voir III. 1. 5). L'intensité de cette activité est mesurée à partir de la quantification de ces traces ainsi que du degré de complétude des os à moelle. Cependant, la fragmentation post-dépositionelle, lorsqu'elle est élevée, rend difficile cette phase de l'analyse.

Sur les métapodiens, la récupération de la moelle, bien que celle-ci soit présente en quantité moins importante, peut se révéler très intéressante pour la recherche lipidique, notamment sur des individus en mauvaise condition physique, le bas des pattes étant le dernier endroit à contenir de la moelle de bonne qualité quand l'individu a puisé dans le reste de ses réserves (Speth & Spielmann, 1983). Il s'agit d'ossements dépourvus de viande et donc facilement et rapidement fracturés sur le lieu de chasse par exemple (Binford, 1978). Ces extrémités sont parfois conservées et accumulées avant d'effectuer cette opération à la chaine (Binford, 1978).

Les phalanges, particulièrement celles de bovidés et de cervidés, peuvent être fracturées intentionnellement, leur contenance en moelle n'étant pas négligeable. Cela se traduit, à travers l'expérimentation et sur des sites préhistoriques, par des os sectionnés longitudinalement ou transversalement (Cabrol, 1993 ; Jin & Mills, 2011). Ces mêmes os, lorsqu'ils ont été consommés par les carnivores, sont plus fréquemment ingérés complets que mordillés ou fracturés, leur morphologie et leur taille réduite favorisant l'ingestion (et leur résistance au suc digestif permet en outre de les identifier après régurgitation) (Kolska Horwitz, 1990).

La fracturation des os courts sur un site anthropique, est souvent lié à une intervention humaine (Darwent & Lyman, 2002). Il peut indiquer une extraction de la graisse que ces éléments contiennent, pour une préparation culinaire ou pour l'entretien d'un foyer.

Il est difficile dans certains cas, de distinguer le traitement anthropique à but alimentaire de celui à but technique. Par exemple, le raclage pratiqué pour retirer le périoste peut être effectué dans le but de préparer une zone d'impact avant de fracturer l'os pour en récupérer la moelle (cf. *supra*), ou bien, dans la perspective d'une préparation technique (retouchoir, préparation d'une surface pour le rainurage ...). C'est pour cela qu'il faut prendre en compte les interactions éventuelles entre chaînes opératoires de boucherie et d'industrie osseuse.

Les portions spongieuses ont pu faire l'objet de traitements particuliers : la fragmentation des extrémités articulaires et du squelette axial (Brink, 2002 ; Outram 2004) en petits fragments[31] plongés dans de l'eau pour en extraire le gras (Binford, 1978 ; Binford, 1981 ; Karr *et al.*, 2014 ; Leechman, 1951 ; Lucquin & March, 2003 ; Lupo & Schmitt, 1997 ; Mann, 2014 ; Saint-Germain, 1997 ; Tillet 2007), ou leur concassage pour obtenir du « beurre d'os » (Brink, 1997 ; Delpech & Rigaud, 1974). Ces activités se traduisent archéologiquement par la présence de nombreux petits fragments de *spongiosa* (Outram *et al.*, 2005 ; Outram, 2004 ; 2001). Malencontreusement, il s'agit d'une catégorie d'esquilles particulièrement fragiles et elles ne sont pas toujours conservées dans les assemblages archéologique (Costamagno & Rigaud, 2014).

À propos du réemploi des déchets culinaires comme combustible, des expérimentations ont été effectuées et confirment que les portions spongieuses, particulièrement les extrémités articulaires déjà fragmentées, sont effectivement efficaces pour maintenir un foyer en activité. Les portions grasses sont, en outre, une source d'énergie combustible non négligeable (Costamagno, 1999 ; Théry-Parisot *et al.*, 2004 ; Théry-Parisot & Costamagno, 2005 ; Théry-Parisot e*t al.*, 2002).

Les os brûlés peuvent également résulter de :

- la cuisson : dans ce cas, ce sont des brûlures uniquement localisées sur les extrémités articulaires qui sont trouvées (Costamagno *et al.*, 2005 ; Costamagno *et al.*, 2009 ; Lloveras *et al.*, 2009 ; Vigne *et al.*, 1981).

- L'élimination de déchets : les restes osseux sont jetés au feu sans qu'aucune sélection ne soit opérée (David, 1990).

[31] « *as big as finger nails* » Julia Mc Donald *in* Leechman, 1951 : 355.

La discrimination entre l'extraction de la graisse à vocation alimentaire, l'utilisation comme combustible et la combustion accidentelle peut être proposée à partir de la quantification de ces éléments selon leur taille, leur degré de chauffe (s'il y a lieu) et le type de tissu osseux (Costamagno *et al.,* 2009). Mais cette partie de l'interprétation s'est révélée difficile à mettre en place pour tous les sites du corpus de cette étude, le tamisage n'étant pas systématique ou les refus de tamis n'étant pas exploitables.

III.4.6 Quels outils relatifs à l'archéozoologie pour déterminer l'adaptation des sociétés humaines aux changements environnementaux ?

Pour les populations préhistoriques, ayant vécu dans des environnements très différents des conditions actuelles de l'Holocène, il est très difficile d'évaluer les besoins caloriques journaliers (bien qu'estimé d'après les populations subactuelles, cf. Kelly, 1995). Les données archéologiques concernant la part végétale dans l'alimentation sont extrêmement ténues et probablement largement sous-évaluées (Perlès, 1979 ; Revedin *et al.*, 2010). Ce sont d'ailleurs, l'ensemble des autres ressources susceptibles d'être récoltées (mollusques, insectes…) qui sont, faute de témoins conservés, rarement envisagés dans la diète des populations préhistoriques (Brugal, 1992b). Cette surestimation de la part carnée apparaît d'autant plus contestable que les études sur l'alimentation des chasseurs-cueilleurs subactuels documentent une part souvent prépondérante des autres ressources (Kelly, 1995), à l'exception des populations Inuits (Tareumiut, Angmagsalik, Copper Inuit… voir Kelly, 1995 : 67) qui évoluent dans des environnements où les végétaux sont difficiles à trouver.

La part carnée et la graisse animale ont une importance capitale pour les sociétés vivant dans des milieux arctiques ou froids et arides : *« L'absorption de matières grasses est en effet indispensable aux individus qui vivent sous des climats rigoureux, habitude des Esquimaux de Barren grounds : une bouchée de graisse pour trois de viande maigre »* (Mowat, 1953 : 99 *in* Delpech, 1972). L'absorption de lipides en quantité importante y est nécessaire pour l'organisme humain (Speth & Spielmann, 1983 ; Speth, 1983 ; Malet, 2007 ; Kelly, 1995).

Dans les environnements plus tempérés et boisés, livrant une plus grande diversité de ressources, la chasse garde généralement une place dans l'économie du groupe, mais sa dimension sociale et symbolique peut revêtir une plus grande importance que sa place effective dans l'alimentaire (Kelly, 1995 ; Speth, 2010).

Pour le Paléolithique supérieur, et particulièrement pour la phase correspondant au maximum glaciaire, l'analogie avec les populations du cercle polaire vivant dans des contextes de taïga et de toundra apparaît être la plus proche des conditions

environnementales dans lesquelles évoluaient les chasseurs-cueilleurs (Costamagno & Rigaud, 2014).

Pour autant, il reste de nombreuses incertitudes ; le peu de séquences polliniques, les imprécisions des datations et la difficulté à estimer les biomasses d'ongulés (Discamps, 2011) sont quelques-uns des obstacles à une reconstitution précise des environnements qui se sont succédés à la fin du Pléistocène, et donc à la gamme d'aliments à laquelle les populations avaient accès.

Ainsi, la mise en évidence d'une intensification du traitement des carcasses, selon la théorie de l'*optimal foraging* lors de péjorations climatiques ou de baisse démographique animale (Winterhalder *et al*., 1988), est extrêmement délicate à effectuer (Morin, 2012). Ce type d'interprétation face à un assemblage faunique peut être avancé sous réserve que le contexte paléo-environnemental associé soit bien documenté (Manne, 2014 ; Outram, 2004).

III.4.6.1 Élargissement de la diète

Les paramètres climatiques et le contexte local déterminent la richesse d'un environnement (Delpech, 1999 ; Discamps, 2011). De manière très générale, les milieux froids et/ ou arides (arctique) actuels ne permettent pas l'épanouissement d'une biomasse dense. A l'inverse, un environnement plus favorable (forestier) procure des ressources plus concentrées et diversifiées (Dajoz, 2003). Cependant, les biotopes qui se sont succédés au Pléistocène présentaient des caractéristiques intermédiaires, voire complètement différentes de ce qui est connu actuellement (Guthrie, 1982). L'appréhension de la biomasse animale reste donc délicate à modéliser pour ces périodes (Delpech, 1999 ; Discamps, 2011).

La théorie de la « *broad spectrum revolution* » a été proposée par K. V. Flannery en 1969 pour expliquer la sédentarisation et le développement de l'agriculture au Moyen-Orient. Il s'agit de la diversification de la diète comprenant un plus grand nombre d'espèces de plus petites tailles. Cela se généralise à la fin du Paléolithique supérieur et implique d'importants changements technologiques et sociétaux (Cochard & Brugal, 2004). Cette intégration des espèces de petite taille dans la diète est observée à d'autres moments de la Préhistoire, notamment au Paléolithique moyen en Italie (Stiner *et al*., 2000) et en France (Cochard *et al*., 2012). L'élargissement dans l'exploitation des ressources alimentaires aurait également intégré les végétaux comme cela a été proposé au Moyen Orient pour un site (Ohalo II) du maximum glaciaire (Weiss *et al*. 2004).

A l'inverse, la spécialisation de la chasse sur un taxon en particulier, notamment le renne pour le Paléolithique supérieur est considérée comme une stratégie mise en place pour

répondre à un recul du couvert forestier et une chute de la biomasse (Grayson & Delpech, 1998 ; 2002 ; 2006).

Le *diet breath model* propose d'interpréter le nombre total d'espèces exploitées en terme de rendement (Kaplan & Hill, 1992). Cet outil mesure, au moyen de différents critères (énergie dépensée pour l'acquisition/ énergie obtenue), la rentabilité de l'exploitation de telle ou telle ressource. Dans ce modèle, le postulat de départ est que les ressources de haut rang (grandes proies) sont les plus rentables. L'introduction de plus petites espèces ayant, à énergie égale pour les acquérir, un plus faible rendement, ne pourrait signifier qu'une baisse de la disponibilité des plus grandes proies. Ce modèle a été largement discuté. L'acquisition de petites proies n'implique pas nécessairement une dépense d'énergie aussi importante que celle d'une chasse aux grands herbivores, des dispositifs de piégeage étant envisageables pour les petits taxons (Jones, 2006 ; Cochard, 2004).

L'application archéologique de ce modèle est limitée ; celui-ci se base sur le « taux de rencontre » (*encounter rate*) qui est très difficile à évaluer compte tenu des incertitudes concernant les environnements au Paléolithique supérieur (*cf. supra*). En outre, les modes d'acquisition des proies peuvent être très diversifiés et constituent une variable importante (Kelly, 1995).

D'autres auteurs ont souligné l'intérêt que pouvait représenter l'élargissement de l'alimentation à un nombre plus important de ressources en termes de diversification en nutriments. Un apport équilibré (que l'acquisition de petites proies et de végétaux permet d'atteindre facilement) participe à la diminution de la mortalité infantile et une durée de vie allongée (Hockett & Haws, 2003 ; Hockett, 2006 ; Haws, 2004 ; Stiner, 2004).

Un élargissement de la diète peut, en outre, être le résultat d'une intensification des réseaux sociaux ou/et d'une modification dans la taille du territoire exploité (Kent, 1993).

Bien que délicat à interpréter, il reste intéressant pour discuter de ces thèmes, d'interroger l'abondance relative et la diversité des espèces (indices de diversité et d'*evenness* décrits en III. 2. 3) en prenant en compte les hypothèses concernant les modes d'acquisition, la saison d'abattage et la fonction supposée du site.

III.4.6.2 Techniques de conservation de la nourriture

Outre l'apport calorifique important qu'elle représente et les nombreux usages notamment techniques qu'elle permet (e.g. éclairage, imperméabilisation des cuirs...), la graisse animale, aux propriétés siccatives (Sorre 1950), est un conservateur naturel

(Manne, 2014). Sa cuisson (*via* par exemple les bouillons d'os qui permettent de récupérer le gras contenu dans la *spongiosa*) permet d'éliminer les micro-organismes et évacue l'oxygène (Belitz *et al*., 2009). Sa solidification à température ambiante ou au froid la rend facilement manipulable et transportable et elle peut être utilisée pour la cuisine de la même manière que le beurre (Leechman, 1951).

L'intérêt pour le gras animal n'est pas uniquement l'apanage des sociétés vivant dans des environnements froids. Elle est, de manière générale, appréciée pour son goût (Speth, 2010). Pour exemple, la graisse est particulièrement recherchée par les populations d'Afrique australe, Hottentots en Namibie (Brain, 1981) et Hazda en Tanzanie (O'Connell *et al*., 1988). La consommation de beurre d'os et la préparation de bouillon gras est documentée chez des populations vivant à différentes latitudes : les Evenks en Sibérie (Abe, 2005 ; Costamagno & David, 2009) ; les Nunamiuts et les Innu du nord canadien (Binford, 1978 ; Loring, 1997) ; les Blackfoot des grandes plaines (Leechman, 1951) ; les habitants de la réserve Kutse et les !Kung San au Botswana (Kent, 1993 ; Yellen, 1991).

Ces préparations de gras peuvent être consommées telles quelles ou intégrées à d'autres aliments. Un exemple particulièrement illustratif est le Pemmican, mélange de graisse avec de la viande séchée et des baies. Cette préparation peut être consommée plusieurs années après sa confection (Frison, 1967 ; Frison, 1982 ; Todd, 1991 ; Morlan, 1994 ; Reeves, 1990).

Le stockage est un autre moyen de différer la consommation d'une ressource lorsqu'elle n'est plus disponible dans l'environnement (Binford, 1978 ; Testard 1982). Cette pratique est identifiée dans des groupes évoluant dans des milieux écologiques variés (Kelly 1995) mais elle est particulièrement répandue dans des régions où certaines ressources, importantes dans l'économie du groupe, sont disponibles durant une période restreinte de l'année.

Les denrées putrescibles peuvent être traitées de manière à prolonger leur comestibilité, de plusieurs mois à plusieurs années : la conservation froide (congélation), sèche (séchage, fumage) et la fermentation font partie de la gamme des dispositifs mis en place pour stabiliser un aliment jusqu'à sa consommation. Pour des chasseurs-cueilleurs nomades, le facteur climatique détermine la faisabilité de ces différentes techniques (e.g. la congélation n'est possible que dans un environnement de type arctique) (Testart, 1982a). R. L. Kelly (1983) insiste sur la variabilité des comportements des chasseurs-cueilleurs ; si la pratique du stockage est attestée, notamment pour subvenir aux besoins nutritionnels lors de la mauvaise saison, une plus importante mobilité résidentielle pour l'acquisition de la nourriture est également documentée (Kelly, 1983). L. R Binford (1978) décrit des caches pratiquées à toute

saison lorsque la totalité des carcasses ne peuvent pas être transportées vers le campement.

La lisibilité archéologique de toutes ces activités est faible et dépend de la conservation du niveau archéologique (Karr *et al.*, 2014). La présence de pierres brûlées, de percuteurs, de nombreux fragments osseux de petite taille ainsi que des traces de percussion constituent quelques indices de l'extraction de graisse.

Les structures de stockage ne sont que très rarement mises en évidence au Paléolithique supérieur. L. R Binford, d'après ses observations sur les Nunamiut a proposé un indice pour prédire quelles portions sont les plus susceptibles d'être séchées le « *drying utility index* » (Binford, 1978 : 104-105). Cet indice, assez complexe puisque prenant en compte des modes de traitement boucher très variables, a été synthétisé par T. M. Friesen (2001). Ce nouvel index a été testé sur les données livrées par L. R Binford et également sur trois caches d'Inuits des Barren Grounds. Le squelette axial est souvent privilégié pour le séchage mais les autres portions peuvent être présentes. Par exemple, la présence de patellas indique le séchage des morceaux provenant du fémur et du tibia (Friesen, 2001).

Différents récits ethnographiques documentent par ailleurs la découpe de la viande en lanières fines de manière à faciliter le séchage ou le fumage (e. g. Costamagno & David, 2009 ; Leechman, 1951). La présence de stries longitudinales sur les os longs pourraient peut-être traduire ce type d'activité (Enloe, 1998 ; Soulier 2013).

III.4.6.3 Partages et échanges

Le partage et les échanges de nourriture sont des composantes sociologiques importantes pour les peuples de chasseurs-cueilleurs sub-actuels (Kaplan & Hill, 1985 ; Lee & Devore, 1968 ; Testart, 1982b). Cette pratique est également envisagée comme une composante de *l'optimal foraging*, interprétée comme une stratégie de réduction de risques (Winterhalder, 1986).

Concernant la réaction des peuples de chasseurs-cueilleurs face à la raréfaction des ressources, J. Enloe (2004) évoque l'exemple des Inuits d'Akulivik qui pratiquent le partage pendant les disettes (*in* Enloe, 2004, Kishigami, 2000 : 176). Mais elle peut également être pratiquée suite à une accumulation inattendue de nourriture (Enloe, 2003).

Suite à des observations ethnographiques de cette pratique, sa traduction archéologique éventuelle a été discutée (Binford, 1984b ; Yellen, 1977 ; Gould & Watson, 1982). Un partage des carcasses pourrait être mis en évidence par l'analyse de la répartition

spatiale. Ainsi, une division de quartiers dans plusieurs locus d'habitation pourrait s'observer *via* les données sur la latéralisation des membres, l'étude des remontages osseux et de la répartition différentielle des carcasses (Enloe & David, 1989; Enloe, 2003 ; Zubrow *et al*., 2010). Cette approche a été appliquée à Pincevent et Verberie et a livré des résultats allant dans ce sens (*ibid.*).

Mais si théoriquement, cette proposition est séduisante, elle ne peut pas être généralisée à tous les gisements du Paléolithique ; une conservation exceptionnelle des niveaux archéologiques (comme c'est le cas à Pincevent et Verberie) étant nécessaire pour atteindre ce niveau d'analyse.

CHAPITRE 2 : ÉTUDE DES SITES

I LES BOSSATS (ORMESSON, SEINE-ET-MARNE)

I.1 HISTORIQUE ET LOCALISATION

I.1.1 Historique

Les opérations de fouilles aux Bossats font suite au programme de recherche dirigé par P. Bodu, F. Bon et L. Brou intitulé : « Le Paléolithique supérieur ancien au centre et au sud du Bassin parisien. Des systèmes techniques aux comportements ». Celui-ci, mené entre 1999 et 2005 visait à pallier la connaissance lacunaire des premières phases du Paléolithique supérieur de la région. Celle-ci, bien que documentée par des études portant sur l'industrie lithique depuis les années 70 (notamment les importants travaux de B. Schmider), n'est encore que difficilement appréhendé d'un point de vue chronologique en raison de la rareté des sites ayant conservé des restes fauniques.

Des ramassages récents (2000), effectués par C. Pommier, qui avait déjà accompagné les prospections des années 70, s'étaient révélé particulièrement intéressants. La présence de fragments de gravette dans un bon état de conservation, associés à des restes fauniques attira l'attention d'un des coordinateurs du programme de recherche évoqué plus haut (P. Bodu). Des échantillons de pièces osseuses déterminées (O. Bignon) furent alors envoyés au laboratoire d'Erlangen :

-Ormesson 77 06/05-1 – Erl 8203 : 26691 +- 530 BP : os de Bovidé

-Ormesson 77 06/05-2 – Erl 8227 : 2396 +-50 BP : os de cheval

Si la seconde date est à écarter, la première, en revanche cadre bien avec l'attribution chronologique proposée et certifie la contemporanéité de ces restes fauniques avec le matériel lithique recueilli.

En février 2007 eut lieu la première prospection systématique sur la parcelle des Bossats (dir. P. Bodu) qui permit de localiser des concentrations de matériel et de récolter une importante collection lithique (dont des lamelles à dos), faunique (*cf.* I. 4.1), des pierres brûlées et un coquillage fossile (*Crommium parisiensis*). Les travaux de fouilles ont débuté en 2009 et sont toujours en cours. Les résultats présentés ici portent sur les vestiges mis au jour jusqu'en 2012.

I.1.2 Localisation et géomorphologie

Le gisement se situe à quelques kilomètres à l'Ouest de Nemours. Les sols de la région sont composés de sables et de calcaires tertiaires. Les plateaux sont caractérisés par la présence de gros blocs de grès cimentés formés par les sables de Fontainebleau

(formation géologique stampienne composée de sables marins), « *il en résulte un relief vigoureux où les vallées et les vallons sont fortement entaillés* » (Lenoble *in* Bodu, 2011 : 71).

Le site est adossé au nord à un massif de grès qui culmine à 122 mètres (lieu-dit « la butte »). Celui-ci est formé de plusieurs niveaux de dalles gréseuses dont le démantèlement par l'érosion a formé un talus, au pied duquel se situe le site (Naton, *in* Bodu, 2013). Préservé des vents dominants grâce au retour de ce massif qui l'encercle, il est orienté plein-sud sur une pente légère d'axe sud-est. À une altitude moyenne de 75 mètres, il domine le versant gauche d'une vallée sèche « *qui prend sa source depuis la commune d'Ormesson pour se jeter dans la vallée du Loing au niveau de la ville de Chaintréauville. Orientée ouest/est, cette vallée est alimentée par un bassin versant large qui se prolonge à l'ouest de la ville d'Ormesson* » (Sellami : 11, *in* Bodu, 2009). Ce bassin versant et sa dynamique hydrique sont probablement à l'origine de l'encaissement de cette vallée. Le site se situe entre deux vallons qui forment une zone inter-fluviale et est délimité par deux thalwegs (fig. II.I-1). Celui à l'Est est très proche du gisement et a probablement participé à la formation du replat où se situe le site (Naton, *in* Bodu, 2012).

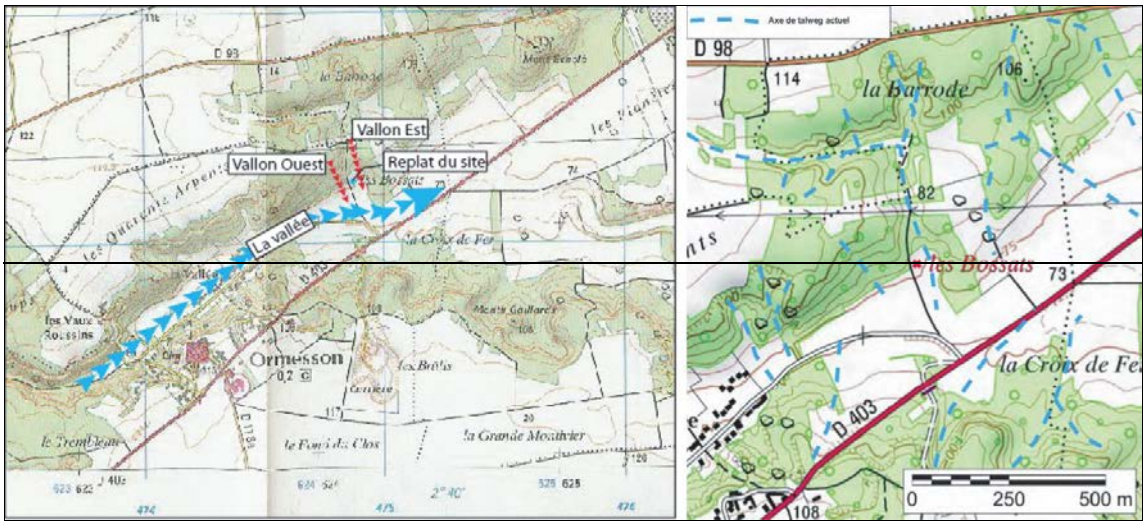


Figure II. I-1 : Situation géomorphologique des Bossats. A gauche, la situation du site par rapport aux vallons, A droite, les axes des talwegs actuels sont soulignés par les tirets bleus (Naton *in* Bodu, 2012, fond IGN au 1/25000)

À l'emplacement du site est indiquée la présence de limons quaternaires résiduels sur la carte géologique (fig. II.I-2). À la fouille, le sédiment sableux et jaune recouvrant les premiers niveaux archéologiques a été qualifié de « loess ». Ce type de dépôt est effectivement observé dans la région et notamment sur un plateau se situant à moins d'un kilomètre du site (Naton, *in* Bodu, 2012).

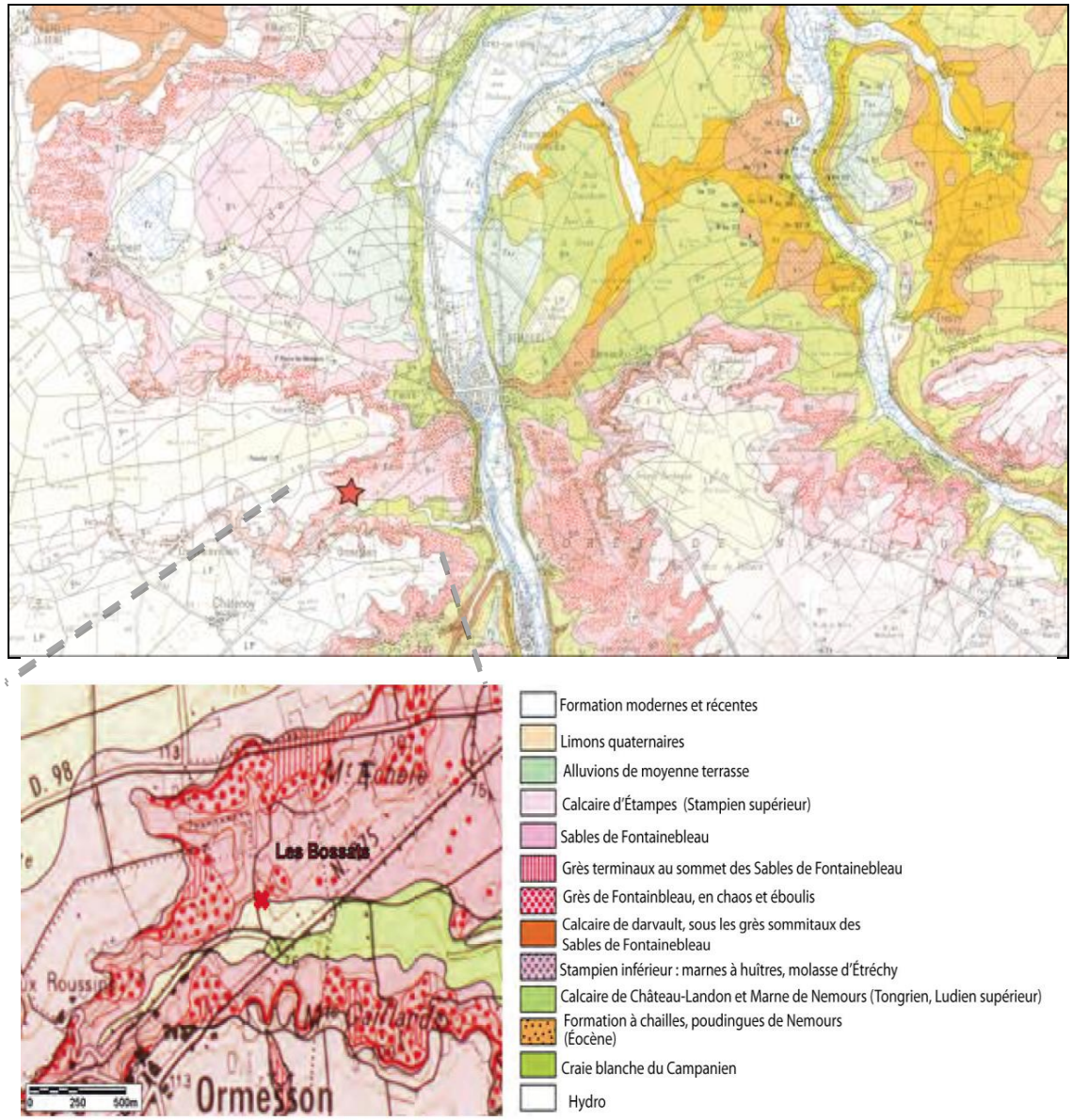


Figure II. I-2 : Environnement géologique du gisement des « Bossats » (étoile rouge) (carte géologique au 1/50000e – Fontainebleau XXIV-17) *in* Bodu, 2012.

I.1.3 Ressources locales

Le site est localisé à proximité de plusieurs ressources lithiques. Concernant les matières siliceuses, il n'existe pas de gîte dans l'environnement immédiat mais des formations campaniennes livrent du silex sous forme de rognons ou de plaquettes à environ 2 kilomètres à l'Est (Chaintréauville, Saint-Pierre-Lès-Nemours) (voir fig. II.I-2).

L'environnement immédiat est riche en sites fossilifères susceptibles de contenir des coquillages (calcaire à Limnée, sables calcarifères à faune et calcaire à faune disséminée). Trois gîtes se situent à moins de 900 mètres du gisement : le Mont

échelé, un gîte se situant sur la route d'Ormesson et l'ancienne carrière d'Ormesson (Peschaux, *in* Bodu, 2010).

Des ressources ferrugineuses (ocres) sont présentes à moins de 5 km, notamment à Larchant, où des concrétions se trouvent dans des niveaux stampiens (découverte de C. Pommier, Salomon *in* Bodu, 2011).

I.2 PRESENTATION DES NIVEAUX ET DU LOCUS 1 GRAVETTIEN

I.2.1 Stratigraphie et sondages

En 2009, les fouilles se sont principalement déroulées au centre de la parcelle des Bossats (sondages 3 et 4) (fig. II.I-3). Cette zone avait livré une assez forte concentration de matériel lors des prospections de surface (Bodu, 2007), ce qui a permis de localiser le niveau gravettien en place (niveau 1). Celui-ci est d'abord apparu sous la limite atteinte par les labours (limon brun organique) à environ 35 cm dans des « *limons sableux brun beige hétérogènes incluant de rares gravillons en surface parfois organisés en lentilles* » (Sellami : 25 *in* Bodu, 2010) (fig. II.I-3). Présent essentiellement dans les sondages 3 et 4, il est « *parcouru par des bioturbations calcifiées » surmontées d'éléments grossiers (cailloutis) qui forment ce qui a été appelé la « nappe »* (Vassiliu, *in* Bodu, 2012). Les vestiges gravettiens se trouvent au-dessus, à l'intérieur et plus rarement, sous cette nappe (très petits fragments de silex et d'os). Ce niveau contient également des blocs de calcaire de Fontainebleau en position secondaire (fig. II.I-4). L'ensemble, vestiges archéologiques et éléments de la nappe, est concrétionné. Le sondages 3 a, dans un premier temps, livré la suite de ce niveau, très endommagé par les labours. Puis, lors de vérifications profondes à la tarière, du matériel (fragment de dent d'éléphantidé) fut remonté de 3 mètres de profondeur. Un niveau moustérien très bien conservé dans un sédiment sableux jaune orange très homogène et friable (sables pédogénèisés, voir fig. II.I-3), a été mis au jour lors de l'extension de la zone de fouille dans ce même sondage (niveau 4).

Les carrés ayant livré la nappe gravettienne ont été regroupés sous le terme « Locus 1 » puisqu'il s'agit de la zone de fouille principale (fig. II.I-3).

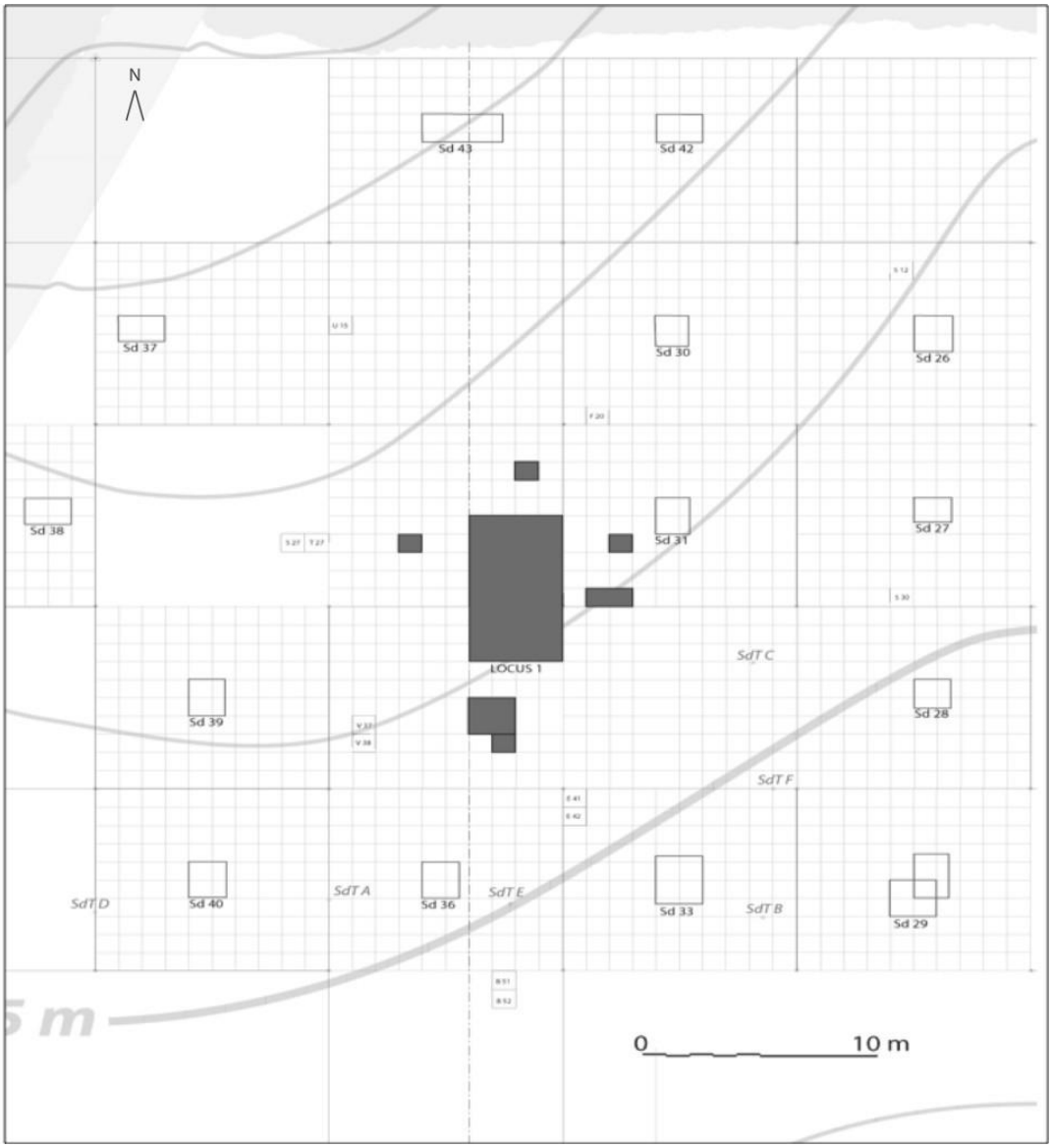


Figure II. I-3 : Sondages effectués sur la parcelle et indices de présence du niveau gravettien aux Bossats. Les rectangles gris correspondent à la présence de Gravettien, le plus grand étant le locus 1 (qui comprend les sondages 1, 3 et 4) (DAO : J. Suire, P. Bodu in Bodu, 2012).

La campagne de 2013[1] a permis de confirmer la présence dans ce même secteur d'un niveau intermédiaire (niveau 4 sup) rapporté au Châtelperronien (découverte de deux pointes de Châtelperron et d'un débitage associé à ce type d'industrie). Un autre niveau, probablement plus ancien (niveau 5) a été repéré dans 8 autres sondages dispersés dans toute la partie nord de la parcelle. Enfin, un niveau Solutréen a été identifié en 2012 dans le sondage 29 (fig. II.I-3).

[1] Le matériel osseux mis au jour lors des campagnes 2013-2014 est en cours d'étude et n'est pas intégré dans l'analyse présentée dans ce chapitre.

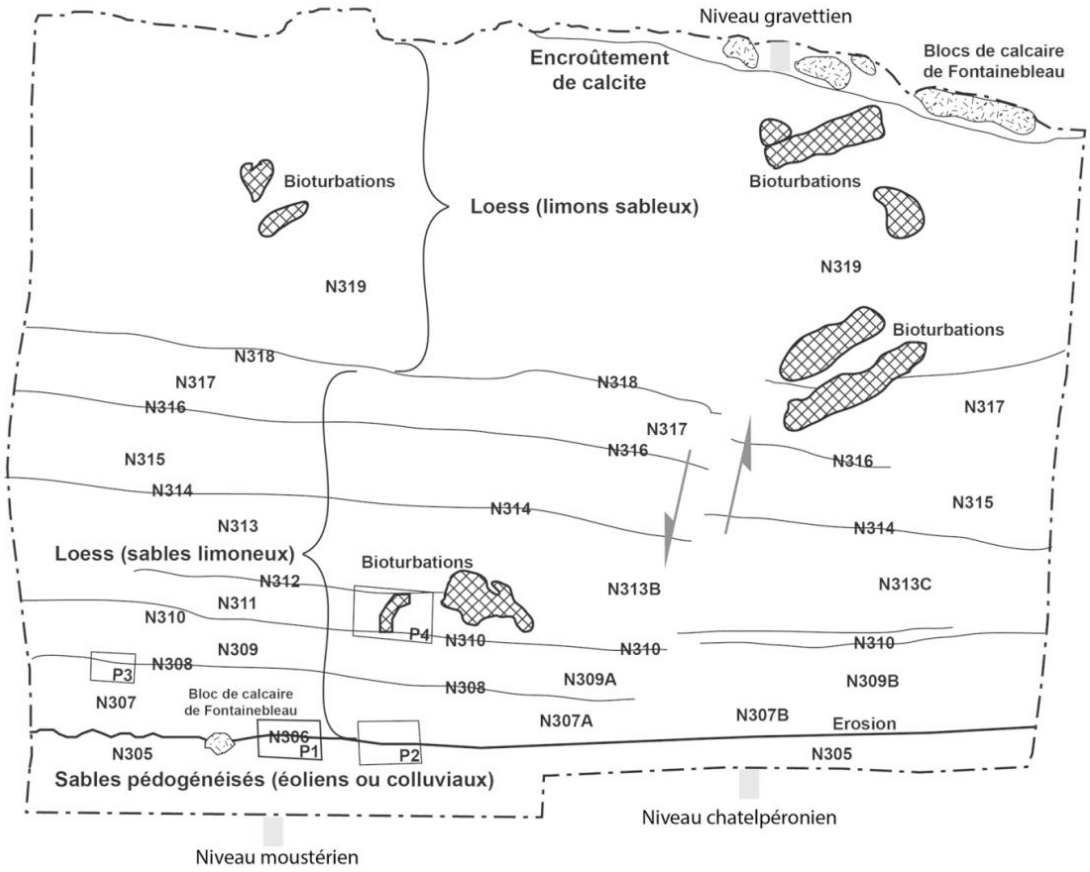


Figure II. I-4 : Stratigraphie du sondage 3 à partir du dessin de la coupe nord. H. G. Naton-Géoarchéon, *in* Bodu, 2013

I.2.2 Présentation générale du locus 1 gravettien

En dehors de quelques rares pièces lithiques dans plusieurs sondages, le niveau gravettien est principalement documenté au sein du locus 1 (Bodu, 2013). Il est situé à environ 35 à 40 cm sous les labours. Le niveau archéologique était surmonté de mottes de terre contenant du matériel tout juste remonté. Cet horizon a été appelé « BTL », c'est à dire « base de la terre labourée ». Plusieurs analyses (remontages lithiques et étude taphonomique de la faune) indique qu'il s'agit de matériel remonté du niveau 1 et qui n'a pas, ou peu, été déplacé horizontalement (*cf. infra)*. À l'issue de la campagne 2012, la couche gravettienne a été fouillée sur 32 m[2]. Les nombreux sondages réalisés dans la parcelle et la synthèse des indices concernant l'étendue de la nappe de cailloutis permettent d'envisager un développement originel de l'occupation sur environ 160 mètres carrés. Cependant, la zone principale de concentration de vestiges ne représente, à l'heure actuelle, pas plus d'une trentaine de mètres carrés. Déjà mise au jour sur une vingtaine de mètres

[2] Certaines zones (sous-carrés) n'étaient pas entièrement démontées à l'issue de la campagne 2012, ainsi les résultats obtenus à partir des carrés D28 et C-D-29-30, sont encore préliminaires.

carrés dans le locus 1, elle se poursuit sur une bande d'environ quinze mètres vers l'Est mais probablement pas davantage. Les sondages 5, 15 et 31 (les deux premiers apparaissent sur la figure 3 en gris foncé à l'est du locus 1) ont permis d'observer le bord d'un néo-thalweg et son remplissage de colluvions holocènes qui ont peut-être tronqué l'occupation gravettienne. Au Nord, à l'Ouest et au Sud, les limites de l'extension du Gravettien apparaissent en relation avec la nappe, celle-ci disparaissant en même temps que les vestiges se raréfient (fig. II.I-5). Les travaux de labours ont davantage atteint le sud de la nappe et provoqué la dispersion des vestiges. En revanche, au Nord et à l'Ouest, sa disparition ne semble pas liée à des processus taphonomiques mais pourrait représenter les limites de l'occupation.

Une analyse de fabrique a été effectuée sur 50 pièces allongées (silex et os). Elle n'a pas permis de déterminer si le cailloutis associé au niveau était en position primaire ou secondaire, la formation en une coulée de débris ayant été proposée au départ pour expliquer la présence de cette nappe, trouvée uniquement dans le locus 1 en association étroite avec le niveau gravettien[3] (Lenoble, *in* Bodu, 2011). Les nombreux sondages effectués au nord du locus 1 au-dessus de l'occupation (fig. II.I-3) permettent désormais d'éliminer l'hypothèse d'une coulée de solifluxion, aucun élément comparable aux éléments de la nappe n'y ayant été observé.

La nappe est associée à des éléments siliceux non triés de 1 à 20 cm, la plupart ne dépassant pas 10 cm et formant une épaisseur d'environ 2 à 3 cm. D'aspects homogènes et roulées, toutes les pièces analysées sont prises dans une croûte calcique (Vasiliu, 2012). Celle-ci est issue d'une formation post-dépositionelle liée à la précipitation de carbonates (ruissellement) (Naton, *in* Bodu, 2013). L'origine de cette nappe est difficile à expliquer, le seul affleurement de nodules siliceux de ce type ayant été trouvé pour l'instant à 5 km de là, à l'aplomb des Bossats, à Larchant. Un apport depuis le talweg à l'Est a été envisagé mais ce type de cailloutis n'y est présent que sous la forme d'éléments de moins de 4 cm, ce qui ne correspond pas à la composition hétérogène de la nappe (Naton, *in* Bodu, 2013). L'hypothèse d'un apport anthropique, bien que difficile à démontrer, n'est donc pas à écarter, les explications d'ordre géomorphologiques ayant été jusqu'à présent, toutes réfutées.

[3] Ce cailloutis n'a, en effet, été observé dans aucun des nombreux sondages effectués sur la parcelle.

Figure II. I-5 : La nappe de vestiges du locus 1 vue depuis le Nord. Les blocs de calcaire de Fontainebleau se répartissent à plusieurs endroits de l'occupation (cl. P. Bodu).

Outre les travaux agricoles, quelques phénomènes de bioturbations ont modifié le substrat archéologique. Ainsi, un large terrier a été détecté dans la coupe nord du sondage 3 (zone également endommagée par les labours) où du matériel a été entraîné à plus d'un mètre au-dessous de la nappe (Bodu, 2010). Au centre de l'occupation, la zone charbonneuse en C29-30 (fig. II.I-6 & *cf. infra*) est interrompue par un remplissage plus clair qui pourrait également être lié à de la bioturbation (Bodu, 2011).

I.2.3 Méthodes de fouille

La fouille du niveau gravettien est particulièrement longue en raison de la richesse en matériel de certains carrés, celui-ci étant accumulé parfois sur plusieurs centimètres d'épaisseur. Le relevé est effectué par sous-carrés de 20 cm. Tout ce qui est visible à la fouille est dessiné sur plan et reporté sur photographie avant le prélèvement. Il concerne tous les objets au-dessus de 10 mm (os, lithique, coquillage). Les pierres sont dessinées et numérotées quand elles font plus de 30 mm. Les fragments de pièces lithiques et osseuses inférieurs à 10 mm sont dessinés sur le plan et cotées par 16ème de mètre carré en tant qu' « esquilles ». Le tamisage du sédiment est systématique et réalisé à l'eau avec une maille de 2 millimètres.

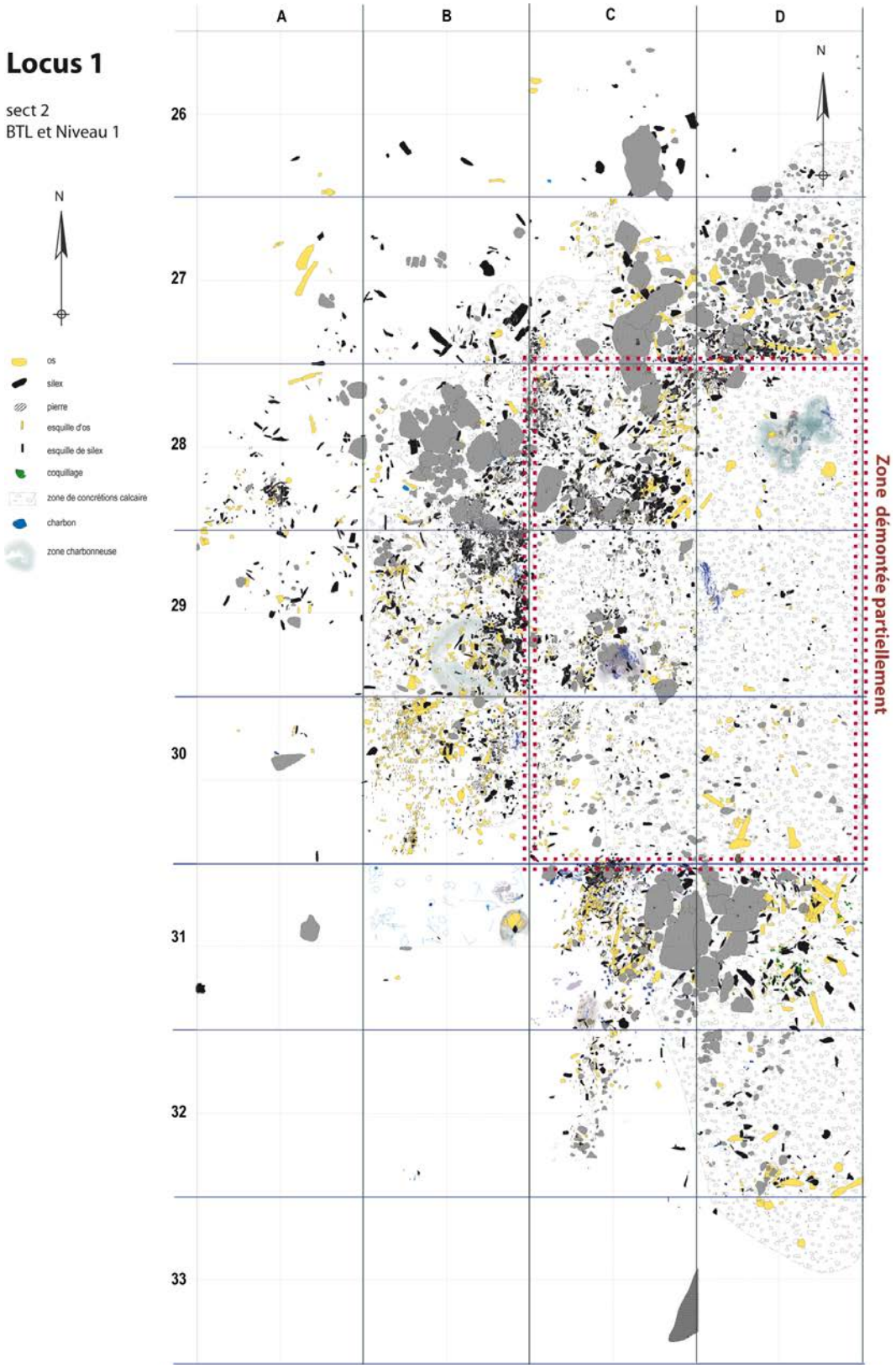


Figure II. I-6 : Plan du locus 1 à l'issue des fouilles de 2012(DAO : D.Molez *in* Bodu, 2013)

I.2.4 Structures anthropiques

Outre le cailloutis qui pourrait relever d'un agencement anthropique (*cf. supra* 1. 2. 2), d'autres éléments témoignent d'aménagements particuliers. La présence de gros blocs en calcaire de Fontainebleau (fig. II.I-5) correspond clairement à un apport anthropique. Bien que la source soit probablement proche (le talweg en contrebas en contient), ils ont été apportés par les hommes, leur présence ne pouvant pas s'expliquer par la gravité (Naton, *in* Bodu, 2013). Deux zones de combustion ont été individualisées (fig. II.I-7).

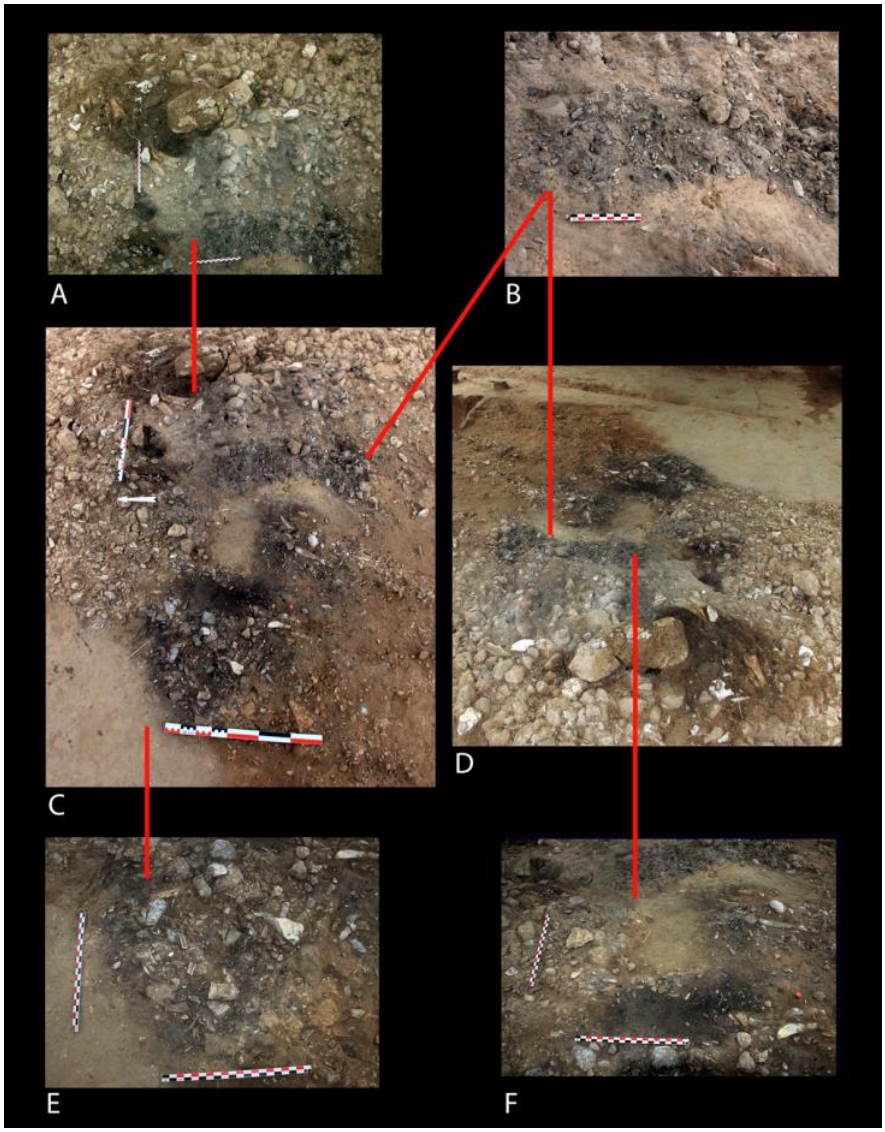


Figure II. I-7 : Différentes vues de la zone de combustion en B/C29 (Dumarçay et Lejay *in* Bodu, 2013).

La première, en D28, est un probable foyer (tâche cendreuse) associé à des pierres plates, qui n'a pas encore été étudié. La seconde est un épandage cendreux en B/C29 associé à du matériel lithique et faunique brûlé et très fragmenté qui pourrait

correspondre à une vidange de foyer (Dumarçay & Lejay *in* Bodu, 2013). La présence de fragments de pierres brûlées en D29 laisse supposer que cette vidange était attenante au foyer dont elle provient.

Malgré la fragmentation importante des charbons en raison d'importants processus post-dépositionnels, les premières déterminations font état d'une présence mono-spécifique de Pin noir ou sylvestre (*Pinus nigra/sylvestris*) dans les différents prélèvements du locus 1 (Thery-Parisot, *in* Bodu, 2012).

I.2.5 Industries lithique et osseuse

Deux types de silex ont pour l'instant été identifiés à Ormesson. Bien qu'aucun gîte ne soit présent aux abords immédiats du site, la majorité du silex provient à priori de bancs de calcaires campaniens présents à environ 2 kilomètres dans la vallée du Loing à partir de St Pierre-lès Nemours (fig. II.I-3). Un silex tertiaire a également été identifié. De couleur brun-caramel à patine beige, il pourrait provenir d'un gîte situé à quarante kilomètres au Nord-Est (région de Donnemarie-Dontilly). Dans le locus 1, ce matériel se concentre dans quelques mètres carrés et apparaît être issu, pour l'essentiel, du débitage de deux blocs (Bodu, 2013).

L'analyse technologique fait état d'un débitage unipolaire de lames et de lamelles réalisé exclusivement à la pierre tendre (Bodu *et al.*, 2011). Cette particularité permet, dans un premier temps, de rattacher cette industrie au Gravettien régional, cela ayant été notamment observé au Cirque de la Patrie (Klaric, 2003). Le seul usage de la pierre tendre ne permet cependant pas de préciser la phase du Gravettien. Les outils présents dans l'assemblage font en effet partie de la panoplie gravettienne au sens large et aucun « fossile directeur » ne permet, pour l'heure, de proposer une attribution chronologique plus précise.

Parmi les produits bruts, les lamelles apparaissent proportionnellement majoritaires (près de 26 % hors esquilles). Les armatures dominent l'ensemble de l'outillage (près de 35 %) et sont surtout représentées par les micro-gravettes (fig. II.I-8). Les burins sont très fréquents et composent plus de 29 % du matériel. Dans cette catégorie, les plus épais, polyfacettés, sont très vraisemblablement des nucléus à lamelles. La proportion de burins est importante comme cela est fréquent au Gravettien (Demars & Laurent, 2003). Leur usage n'est pas encore clairement établi, les polis d'usure étant rarement conservés mais une pièce de l'échantillon indiquerait une utilisation sur matière dure osseuse (Lechesne, 2013). Dans l'équipement domestique, il est à noter la rareté des grattoirs (NR = 3) et l'absence d'outils de type perçoir.

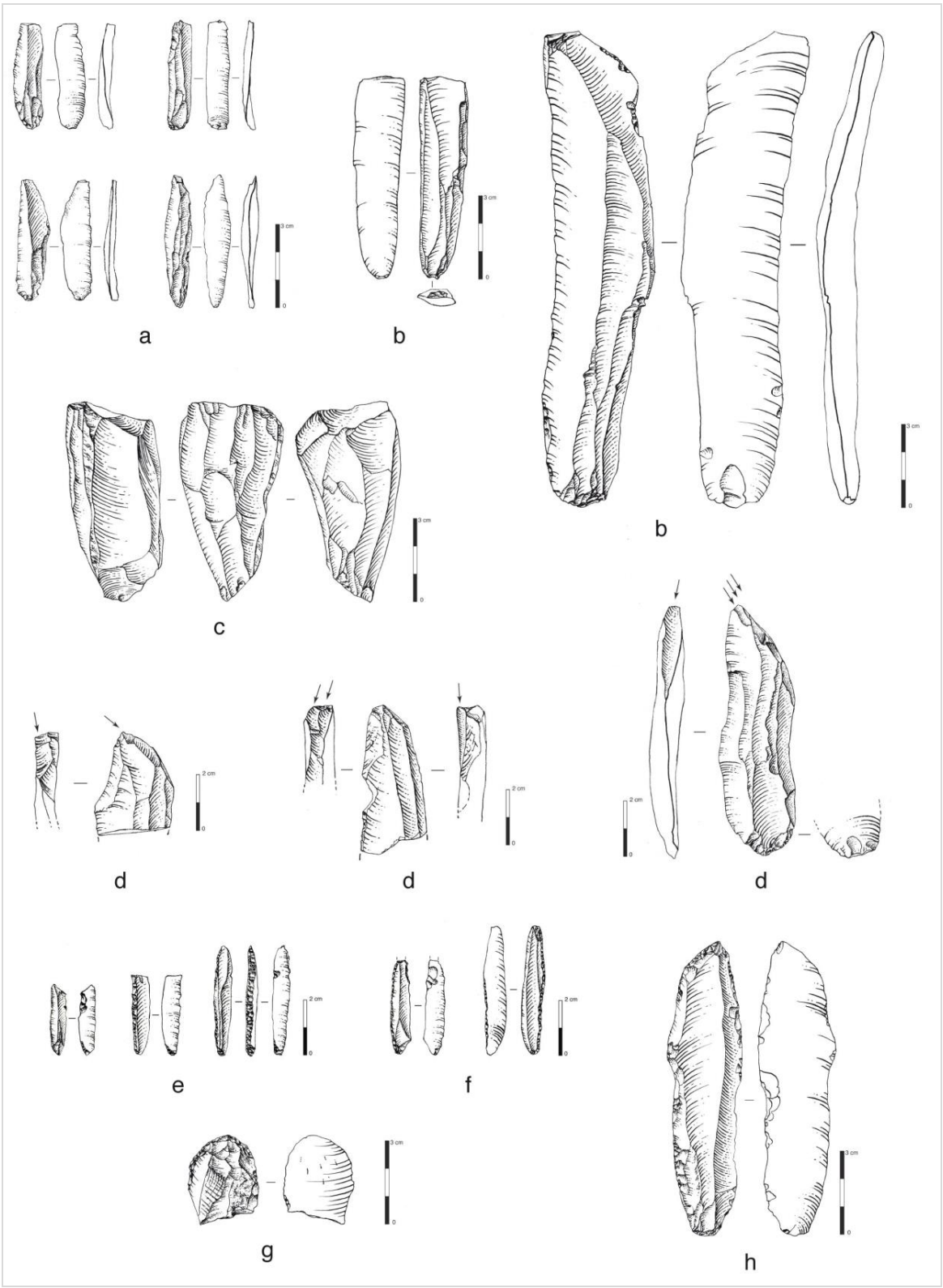


Figure II. I-8 : Matériel lithique du niveau Gravettien d'Ormesson (ramassage C. Pommier). a : lamelles brutes ; b : lames brutes ; c : nucléus à lamelles ; d : burins ; e : micro-gravettes ; f : lamelles à dos ; g : grattoir ; h : troncature (DAO : D. Molez)

L'industrie en matière dure animale est pour l'instant très rare, seules 4 pièces ont été identifiées. La plus évidente est un tronçon de bois de renne (perche A ou C) mâle

retrouvé en C31 (fig. II.I-9). Bien que le mode d'acquisition de ce matériau soit indéterminé (chasse ou collecte), il est à noter qu'il a été retrouvé dans le carré ayant livré la majeure partie des restes de rennes (*cf. infra*, 1.4.1). L'une de ses extrémités présente une morphologie en goulot portant des entailles réalisées probablement par percussion lancée tranchante. Il s'agirait d'un bloc secondaire destiné à être de nouveau débité, ou bien à produire un support en volume (Goutas *in* Bodu, 2012).

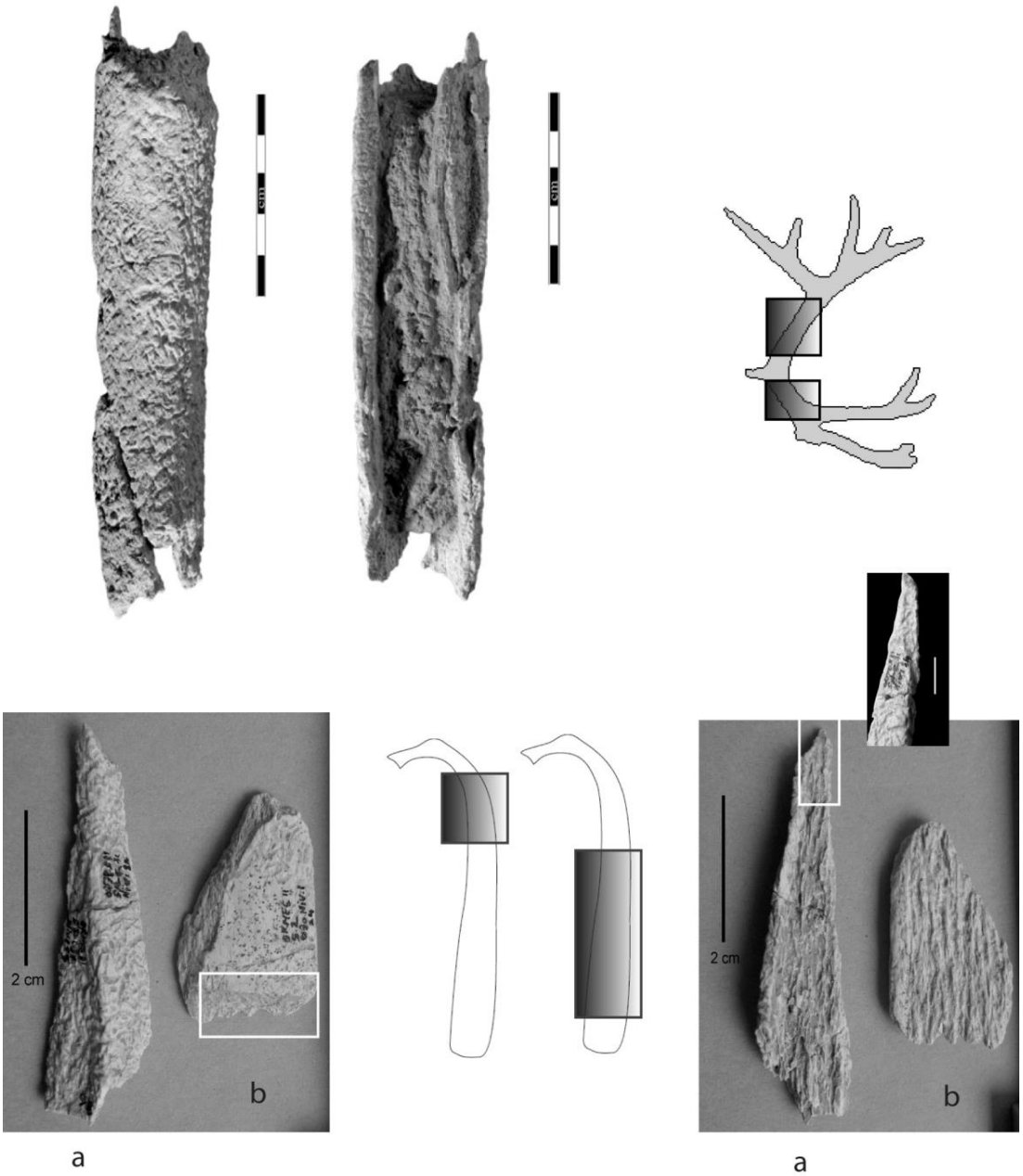


Figure II. I-9 : Industrie osseuse du niveau 1 d'Ormesson. En haut à gauche, fragment de perche de renne avec hypothèse de localisation à droite. En bas, industrie sur côte vue des deux faces avec localisation approximative sur l'os. a : déchet de fabrication probable de lissoir, avec détail sur le pan de rainurage (encadré sur fond noir à droite) b : fragment de lissoir avec détail de la fracture (à gauche). Clichés, N. Goutas *in* Bodu, 2012.

Trois fragments de côtes de grand ongulé (taille 3/4) portent des traces techniques qui évoquent des déchets ou des fragments de lissoirs : un fragment conserve un court pan de rainurage lié à la partition de la côte en deux supports plats. Un autre présente une fracture par flexion typique d'une usure fonctionnelle (fig. II.I-9). Enfin, le troisième porte les traces d'un raclage appuyé sur un des bords (Goutas, *in* Bodu 2012).

I.2.6 Éléments de parure

135 éléments de parure ont été découverts dans le niveau gravettien, principalement *Ampullina depressa parisiensis* (N = 132) (fig. II.I-10).

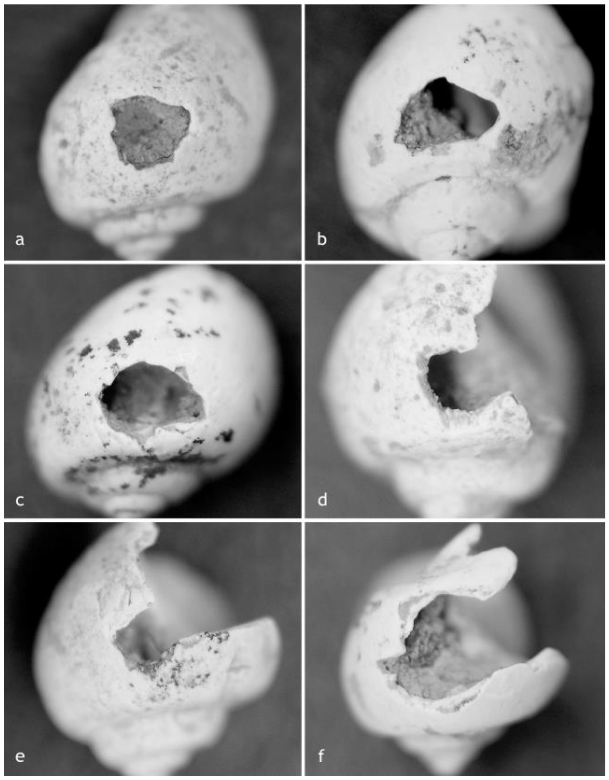


Figure II. I-10 : Détail de perforations de *Ampullina depressa parisiensis* (cliché C. Peschaux, *in* Bodu, 2012). A-C : perforations entières. D-F : perforations cassées

Un *Crommium acutum* et un *Globularia Patula* ont également été identifiés. Ceux-ci présentent une morphologie arrondie similaire à l'espèce dominante (Peschaux, comm. pers. ; Lacarrière *et al*., 2014). Le lieu d'approvisionnement pour ces trois taxons n'est pas encore clairement identifié, mais il a pu se situer, pour les gisements les plus proches, entre 60 et 80 kilomètres vers l'Ouest et/ou le Nord, dans des affleurements lutétiens (Peschaux, comm. pers.). Les occupants des Bossats ont donc préféré importer ces coquillages, aux dépens, semble-t-il, des gîtes locaux, pourtant nombreux.

La plupart des coquillages n'est pas percée[4] (NR = 71) mais tous se situent dans une fourchette de taille assez resserrée[5] au regard de la variabilité morphométrique de cette espèce dans les gîtes naturels, indiquant une sélection anthropique préalable. Leur concentration au sud-est de la nappe gravettienne (90 % de l'effectif de trouvait dans deux mètres carrés : D31 et surtout C31 qui en compte 70), ce qui suggère une aire d'activité pour la confection de la parure. Les perforations ont été réalisées à la pression et les bords présentent des traces d'usure, associées parfois à des cassures liées à leur usage (fig. II.I-10). Toutes percées, douze des *Ampullina* portent des traces résiduelles d'ocre qui indiqueraient que l'application de colorant intervient lors de la finition de l'objet (*ibid.*).

I.2.7 Datations

Cinq datations sont désormais disponibles pour le Gravettien d'Ormesson (tabl. II.I-1) et situent l'occupation autour de 31 000 cal BP (fig. II.I-11).

Ormesson 06/05	Erl-8203 : 26 691 BP +-530	Ramassage de surface (os de Bovidé)
Ormesson 04/09	Erl-13860 : 26 497 BP +-232	Niv.1 (Os de bovidé)
Ormesson 04/09	Erl-13861 : 26 957 BP+-235	Niv.1 (Os de bovidé)
Ormesson 08/11	Erl-16611 : 26 835 BP+-323	Niv.1 (Os de bovidé, métacarpe, sd 4, B29, N°411)
Ormesson 06/13	Lyon-9396 (Sac A 30904) : 26 060 BP +-205	Niv.1 (Os de renne, calcanéum, sd 4, C31, N°97)

Tableau II. I-1 : Les dates du niveau Gravettien d'Ormesson (*in* Bodu, 2013)

La date Lyon-9396 (Sac A 30904), plus récente, dévie légèrement par rapport aux autres dates. Elle a été effectuée sur os de renne, ce qui a peut-être un lien (épaisseur corticale plus fine et donc susceptibilité plus importante aux pollutions ?), à moins qu'il s'agisse d'une variabilité inter-laboratoire (fig. II.I-11).

D'un point de vue paléoclimatique, cela correspond à une dégradation du climat après l'épisode D/O 5 et au début d'Heinrich 3. Cela corrobore les données isotopiques (*cf. infra*) qui traduisent un épisode particulièrement froid.

[4] Une trentaine de pièces sont cassés à l'endroit où se situent généralement les perforations, rendant impossible la lecture d'éventuelles traces techniques (Peschaux *in* Bodu, 2012).

[5] Entre 6 et 13 mm de long et 5 et 11 mm de large.

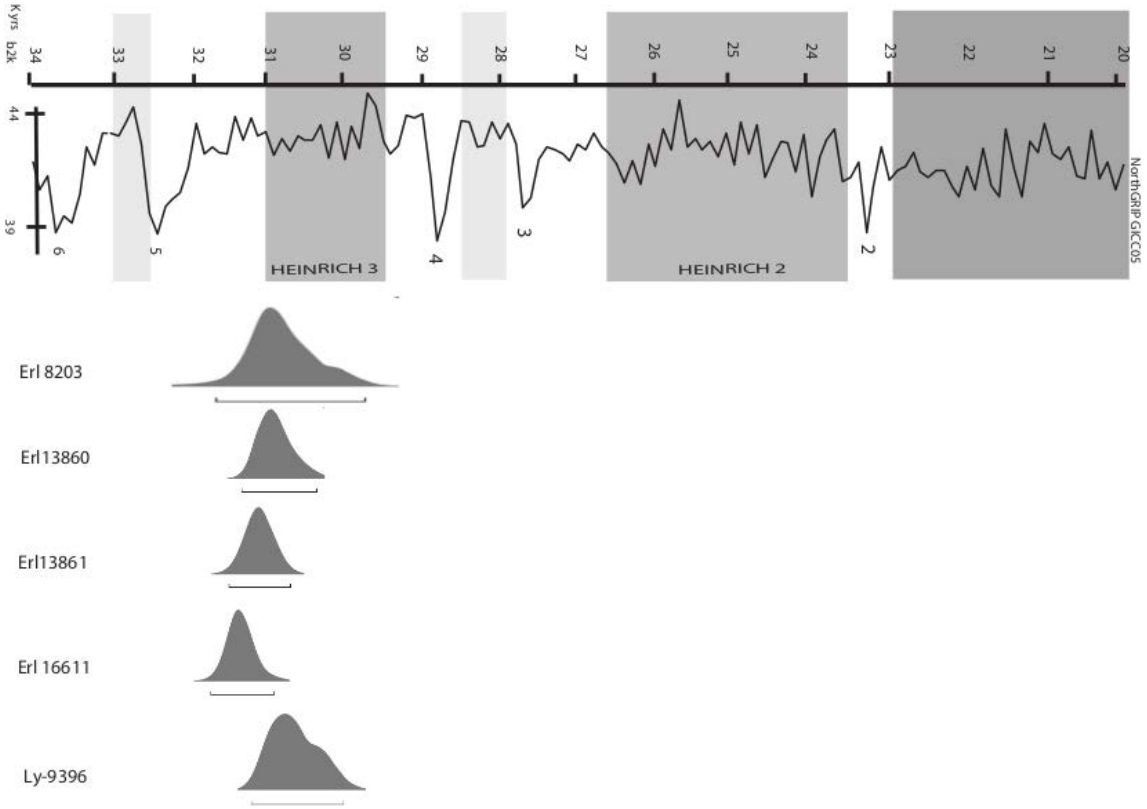


Figure II. I-11 : corpus de datation radiocarbones d'Ormesson (Oxcal & Intcal 13)

I.2.8 Études isotopiques

Des analyses, effectuées à partir de l'unique mandibule de bison mise au jour (fig. II.I-12) indique une consommation de plantes à plus forte teneur en $\delta^{13}C$ (comme le lichen) au cours de la mauvaise saison. Selon M-A Julien (*in* Bodu, 2013), cela indiquerait que durant la mauvaise saison, les bisons d'Ormesson se sont adaptés en diversifiant leur alimentation plutôt que de parcourir de nombreux kilomètres, comme c'est le cas pour d'autres populations Pléistocènes (Julien *et al.*, 2012).

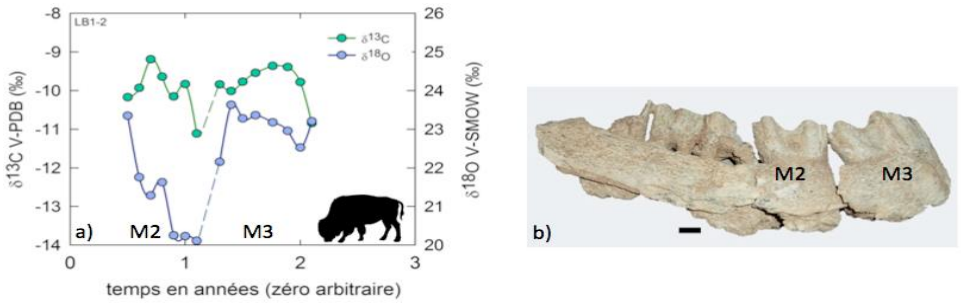


Figure II. I-12 : Variations intra-dentaires des teneurs en $\delta^{18}O$ (en bleu) et $\delta^{13}C$ (en vert) de l'émail dentaire de bison (Julien *in* Bodu, 2013).

I.2.9 Étude archéozoologique des ramassages antérieurs à 2009

Les premières observations archéozoologiques et taphonomiques ont été effectuées par O. Bignon dans une démarche d'évaluation du potentiel du site. Le matériel des premiers ramassages (série « Pommier ») et de la prospection de 2007 contient des restes de deux grands Herbivores : le cheval (*Equus sp.*) et le bison (*Bison priscus*). Le ramassage effectué par C. Pommier n'avait pas un caractère systématique et a favorisé les plus grandes pièces susceptibles d'être déterminées (fig. II.I-13), ce qui explique qu'un tiers des restes osseux a pu être identifié (Bignon *in* Bodu, 2007).

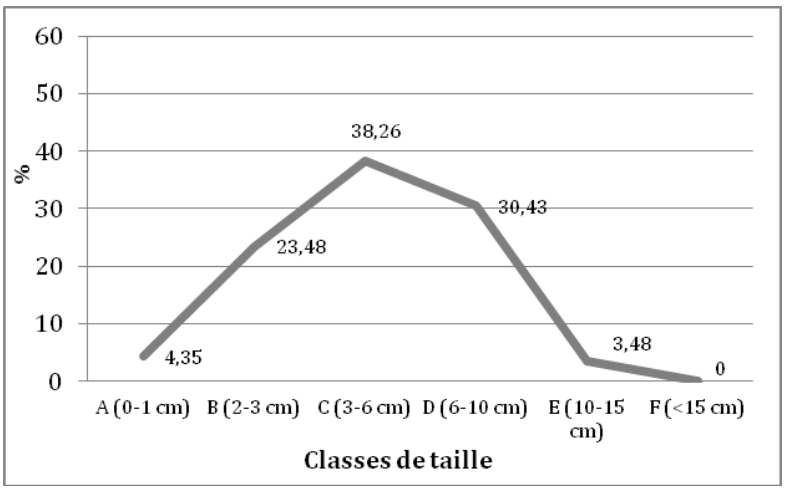


Figure II. I-13 : Répartition en classes de taille de la série Pommier (Bignon, *in* Bodu, 2007).

En revanche, le ramassage de 2007 avait pour objectif de définir les zones de concentrations de restes archéologiques et a impliqué le ramassage de la totalité des restes osseux, y compris ceux de très petite taille. Cette différence s'observe dans leur répartition par classe de taille (fig. II.I-14). Par ailleurs, la fragmentation osseuse y est particulièrement importante puisqu'il s'agit de pièces remontées en surface par les labours (Lacarrière & Bignon-Lau *in* Bodu, 2009).

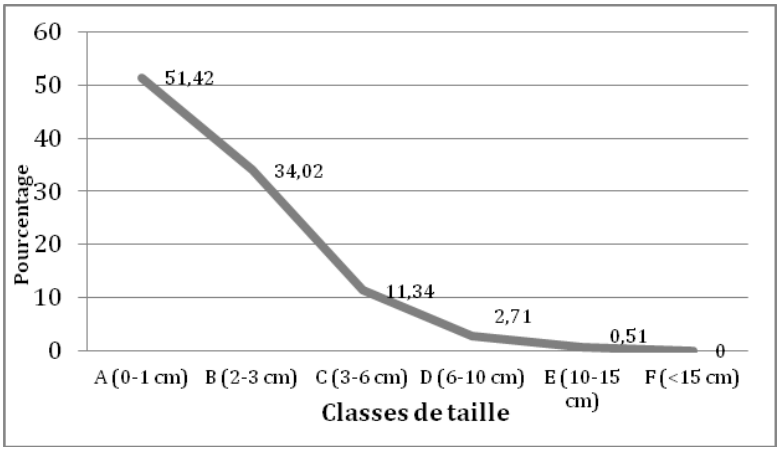


Figure II. I-14 : Répartition en classes de taille de la série provenant des ramassages de 2007 (Bignon, *in* Bodu, 2007).

C'est également la raison pour laquelle le nombre d'indéterminés est beaucoup plus élevé pour cet assemblage (tabl. II.I-2).

Ormesson - Ramassage	**NR (Pommier)**	**NR (Prospection 2007)**	**% NRD**	**NMIf**
Bison priscus	42	13	91,7	2
Equus sp.	2	3	8,3	1
Total NRd (n=60)	**44**	**16**	**100**	**3**
Taille IV (*Bison/Equus*)	65	76		
Taille III/IV	1	253		
Esquille (>1cm)	5	431		
Total indéterminés	**71**	**760**		
Total NR (N=891)	**115**	**776**		

Tableau II. I-2 : Spectre faunique à partir des ramassages (d'après Bignon *in* Bodu *et al.*, 2009)

Du point de vue des altérations des surfaces osseuses, O. Bignon mentionne une nette similarité des deux assemblages avec :

- une atteinte importante du *weathering* se traduisant par des surfaces osseuses rugueuses et fibreuses « *modifiant parfois certains reliefs anatomiques* » (Bignon *in* Bodu *et al.*, 2009 : 267).

- des traces de racines présentes sur la quasi-totalité des restes osseux (99%) sur l'ensemble de leur surface.

Enfin, concernant les traces relatives à un traitement anthropique, un taux élevé

de fracturation sur os frais (90% des fragments d'os longs) a été mis en relation avec une récupération de la moelle (Bodu, 2007).

Selon ce que l'on observe respectivement dans la collection Pommier et le ramassage 2007, entre 77 et 71 % des restes ne sont pas brûlés. Pour chaque échantillon, entre 2 et 5 % des témoins sont carbonisés (coloration noire), quelques rares os brûlés gris sont observés dans la collection de 2007 tandis que les deux assemblages témoignent de la présence de restes calcinés (coloration blanche) à hauteur de 17 à 20 % (Bignon *in* Bodu, 2007 et 2011).

Du point de vue de la représentation squelettique, il apparaît que, pour le bison, tous les éléments sont présents dans au moins un des deux assemblages hormis les carpiens et les phalanges 3. Le cheval a livré quelques restes dans chacun des ramassages (tabl. II.I-2 & 3). Des restes de vertèbres et de côtes (dont 5 fragments dans les ramassages de 2007 qui n'ont pas pu être attribués au cheval ou au bison) permettaient d'envisager une bonne conservation des restes osseux dans la mesure où il s'agit d'ossements fragiles qui sont rarement conservés dans les gisements de plein-air du Paléolithique supérieur de la région (Bignon *in* Bodu, 2007).

	Ram. Pommier	Ram. 2007
Dents	11	
Vertèbres		2
Cotes	2	
Scapula	1	1
Humérus		3
Radius		1
Ulna	3	
Carpiens		
Métacarpe	1	
Fémur	2	
Tibia	8	
Tarsiens	1	
Métatarsiens	6	
Pha1	3	3
Pha2	2	2
Pha3		
Métapode ind.	1	
Sésamoide		1
Radius	1	
métatarse	1	1
Pha1		2

Tableau II. I-3 : Éléments squelettiques représentés pour les deux espèces dans les deux ramassages en N.R.

Malgré les similarités taphonomiques et taxinomiques (*cf. infra*) suggérant que ces collections ont la même origine que celles issues des opérations de terrains ultérieures ; et bien qu'à l'issue des travaux entre 2009 et 2012, aucun autre niveau archéologique n'a été mis en évidence aussi près de la surface sur cette parcelle ; nous n'avons pas intégré ces assemblages à l'étude, la représentativité de ces échantillons étant trop variable.

I.3 ÉTUDE DES RESTES FAUNIQUES DU LOCUS 1 (FOUILLES 2009 A 2012)

I.3.1 Présentation générale et étude taphonomique

1520 restes osseux ont été cotés à la fouille et enregistrés dans la base de données (tabl. II.I-4). Ils proviennent de deux contextes différents, les os provenant de la « base de la terre labourée (BTL) » ayant été remontés par les travaux agricoles tandis que ceux provenant du locus 1 (niveau 1) sont en place. Ces deux échantillons sont dominés par les restes de bovinés accompagnés de quelques vestiges de rennes et de chevaux (tabl. II.I-4).

Ormesson	**NR (BTL)**	**NR (NIV.1)**	**NR TOTAL**	**% NRD**	**NMIf**
Bison priscus	47	136	183	85,5	6
Rangifer tarandus	4	15	19	8,9	1
Equus sp.	4	8	12	5,6	2
Total	**55**	**159**	**214**	**100**	**9**
Taille IV (*Bison/Equus*)	210	188	398		
Taille III/IV	234	218	452		
Taille III	4	4	8		
Taille II/III	3	3	5		
Non identifié	182	260	442		
Total indéterminés	**632**	**673**	**1306**		
Total NR	**688**	**832**	**1520**		

Tableau II. I-4 : Spectre faunique et décompte des restes osseux – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

Un test de Pearson (p : 0,92 ; p-value = 0,001) permet de déduire une corrélation statistiquement hautement significative concernant le spectre de ces deux assemblages ce qui confirme leur similitude.

I.3.1.1 Prélèvement et traitement du matériel

Les restes osseux, particulièrement fragiles, ont mobilisé beaucoup de temps, en amont de l'étude, pour leur lavage et leur conservation. Ils ont été nettoyés au

pinceau humidifié car ils ne sont pas assez résistants pour être immergés dans l'eau. Une partie a ensuite nécessité une consolidation qui a pu se faire *in situ* lorsque le prélèvement de la pièce le nécessitait. Beaucoup d'investissement a été consacré à la consolidation et au remontage des restes osseux, qui sont souvent très fragmentés et déterminables seulement au terme du remontage de plusieurs fragments. Les esquilles[6] n'ont pas encore été étudiées[7] mais leur traitement (lavage et conditionnement) a permis de vérifier qu'elles ne contenaient pas de vestige déterminable. Il en est de même pour les refus de tamis. Nous avons néanmoins effectué un échantillonnage parmi ces derniers afin de pouvoir discuter des os brûlés (*cf. infra* 1. 3. 2. 7).

I.3.1.2 Taphonomie

Nous présentons les décomptes issus de l'étude taphonomique. La fréquence de ces différentes atteintes apparaît similaire dans le niveau BTL et le niveau 1 (tabl. II.I-5). Un test de khi-deux (X^2 : 29,34 ; p-value : 0,00027) indique d'ailleurs que la probabilité que ces deux assemblages soit indépendants est très faible.

Type d'atteinte	BTL (%nrt)	Niv 1(%nrt)	% moyen
***Weathering* (aspect fibreux)**	**582 (84,6)**	**702 (84,3)**	**84,4**
Fissures longitudinales	19 (2,8)	42 (5)	3,9
Desquamation	14 (2)	13 (1,5)	1,75
Délitement	12 (1,7)	30 (3,6)	2,6
Dissolution	19 (2,8)	14 (1,7)	3,6
Radicelles	**520 (75,6)**	**627 (75,3)**	**75,4**
Concrétionnement	46 (6,7)	90 (10,8)	8,7
Coloration	73 (10,6)	137 (16,4)	13,5
Décarbonatation	5 (0,7)	16 (1,9)	1,3

Tableau II. I-5 : Atteintes taphonomiques relevées sur les os exprimés en nombre de restes et en pourcentage NRT (entre parenthèses) – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson.

À Ormesson, les surfaces osseuses sont mal conservées (fig. II.I-16 & 17), principalement en raison de l'action du *weathering* et des attaques racinaires qui affectent la majorité des restes observés (respectivement 84 et 75 % du nombre de restes total).

[6] Les esquilles correspondent aux pièces qui mesurent moins de 1 cm, voir sous-partie I.2.3 pour les méthodes de fouille.

[7] Ce travail, particulièrement fastidieux en raison de la quantité du matériel à traiter, doit être réalisé avec la responsable de l'industrie osseuse (N. Goutas). De premiers tris, effectués par nos soins en 2009, nous ont fait prendre la mesure de la difficulté à déterminer ce matériel tant du point de vue de leur nature histologique (os ou bois de cervidé par exemple) que de l'interprétation de certaines traces présentes sur la matériel (d'origine taphonomique ou technique ?).

Concernant le *weathering*, près de 85 % des restes présentent une texture fibreuse (le stade 3 de Behrensemeyer, 1978) sur la plus grande partie de leur surface. Des fissures se distinguent sur 4% des restes tandis que le délitement est visible sur 2,6 % du corpus. Ces pourcentages apparaissent relativement bas en raison de l'action conjointe des racines. En effet, il est probable qu'une partie de l'assemblage ait subi des délitements qu'elles ont recouverts, ce qui ne permet pas d'observer d'éventuels négatifs (qui présentent dans des assemblages mieux conservés une texture lisse et une couleur plus claire) lors du détachement de fragments osseux. L'importance du délitement est ainsi, probablement minorée. De plus, les éléments indéterminés de moins de 40 mm n'ont pas été pris en compte dans l'évaluation du taux de *weathering*, car il est impossible de déterminer, à la vue de leur état de surface, s'il s'agit d'une fragmentation en esquille suite à l'action de cet agent (stade 5, voir chapitre 1, III. I. 5) ou à la combinaison de plusieurs (racine, dissolution).

Les traces de racines affectent 75,4 % des restes osseux (fréquence équivalente dans les deux assemblages). Sur les os du niveau 1, les traces de racines recouvrent une surface plus importante : les stades 3 (plus de la moitié de la surface) et 4 (totalité de la surface) sont les plus fréquents tandis que dans le niveau BTL c'est le stade 2 qui correspond à des pièces dont les traces recouvrent moins de la moitié de la surface (fig. II.I-15). Ce constat n'a rien de surprenant au vue de la profondeur à laquelle sont enfouis les vestiges.

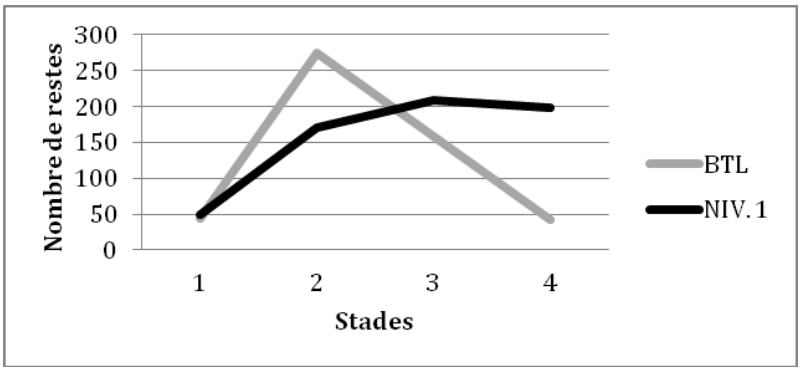


Figure II. I-15 : répartition des restes osseux en fonction de l'étendue des traces de racines – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

Dans les 24,6 % restants ne portant pas de trace de racine, les éléments squelettiques identifiés sont des phalanges 1 (NR = 2), un sésamoïde de renne, un fragment de crâne et des extrémités articulaires d'os longs (radius, tibia) et de la ceinture (un fragment d'acétabulum) de boviné.

Le concrétionnement (12,5 %) et la coloration (13,1 %) sont courants sur le matériel.

Le concrétionnement se présente sous la forme de plages localisées et très indurées sur lesquelles s'agrègent parfois des grains de quartz ou des fragments de silex. Le stade 1 correspond à la présence de concrétions sur quelques plages de la surface osseuse (moins de la moitié). C'est ce stade qui est majoritaire pour les deux assemblages. Il est toutefois légèrement plus envahissant dans l'échantillon provenant du niveau 1 (fig. II.I-16).

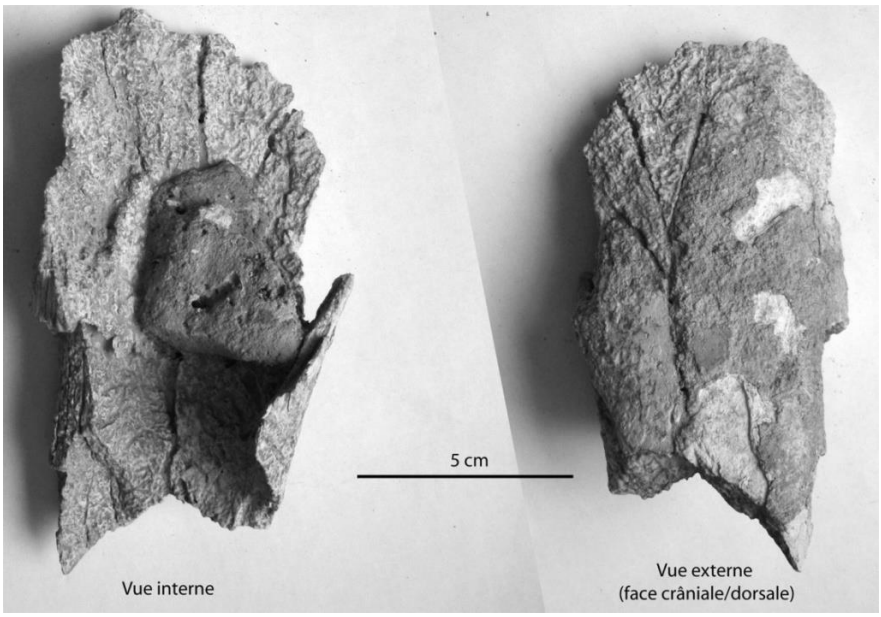


Figure II. I-16 : Radius gauche de boviné présentant des plages de concrétionnement, de racines, des fissures et du délitement. Cliché O. Bignon. – niveau BTL d'Ormesson

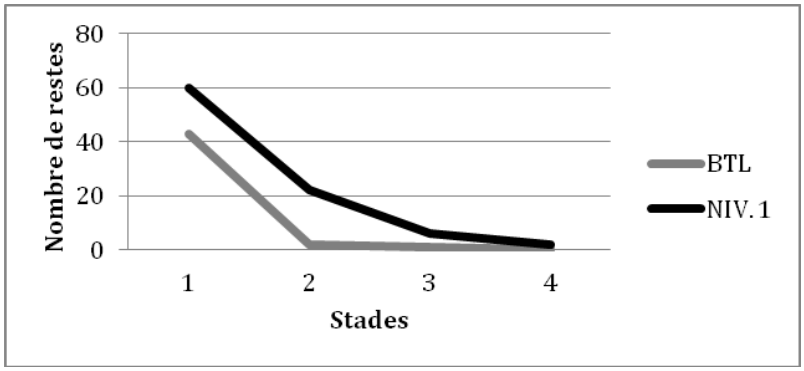


Figure II. I-17 : Fréquence des restes osseux du niveau BTL et du niveau 1 en fonction de l'étendue des plages de concrétionnement– niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

La coloration se présente, quant à elle, sous la forme de petites plages limitées sur la surface de l'os allant du gris au noir.

L'intensité de ces deux atteintes, de même que la décarbonatation augmente avec

la profondeur du niveau[8]. Cela s'explique par la présence de la nappe qui a pu retenir l'eau, celle-ci ayant peut-être stagné à la base du cailloutis.

Ces atteintes taphonomiques liées à l'eau (concrétion, coloration) proviennent potentiellement de zones localisées sur le site où ces agents ont pu être plus importants (zones où l'eau est passée ou a stagné). Bien que le nombre de fragments enregistrés soit variable pour chacun, il apparaît que ces atteintes sont distribuées de manière homogène au sein de la nappe gravettienne (fig. II.I-19 & 20). Seul le carré C31 ne contient pas de restes portant des plages de concrétions (fig. II.I-19).

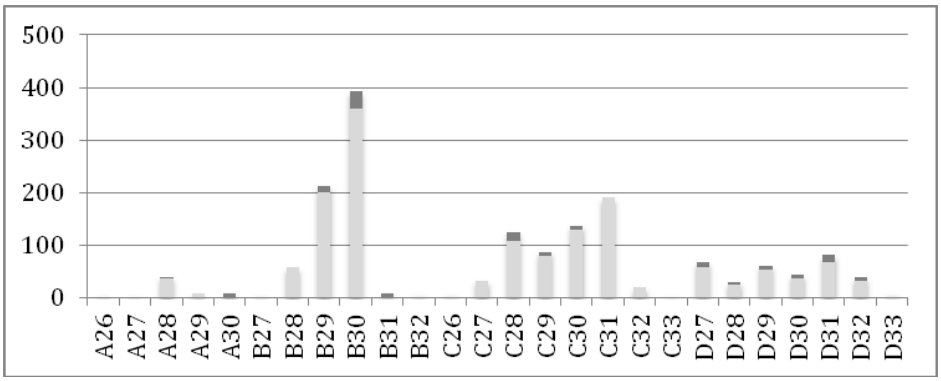


Figure II. I-18 : Rapport entre le nombre de restes osseux et la proportion de restes portant des plages de concrétions (en gris foncé) pour chaque carré – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

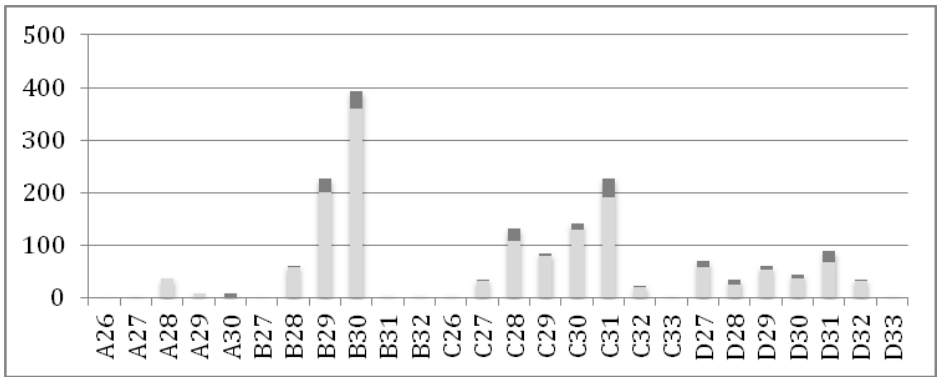


Figure II. I-19 : Rapport entre le nombre de restes osseux et la proportion de restes portant des traces de coloration (en gris foncé) pour chaque carré – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

Enfin, la dissolution, hors atteintes racinaires, a été difficile à individualiser, tant les radicelles recouvrent le matériel. Se présentant sous forme de cupules, elle semble rare sur le matériel. Il en est de même pour la desquamation, la dégradation de la surface des os est très avancée mais cette atteinte est individualisable sur quelques pièces. Les traces relatives à l'abrasion n'ont pas été distinguées. En

[8] Il s'agit de premières observations de terrain, encore non quantifiées, qui pourraient se confirmer lorsque nous effectuerons les projections spatiales qui n'ont pas encore été réalisées.

considérant la nature du sédiment, il est probable que cette altération existe mais ne soit pas distinguable parmi les autres atteintes. La combinaison de certains processus (*weathering*, action des racines et dissolution) a mené à la diminution de l'épaisseur de la corticale et probablement une fonte taphonomique importante.

En conséquence, très peu de pièces présentent des surfaces observables (tabl. II.I-6) : plus de 75% sont totalement illisibles, tandis que 21,4 à 24,5 % des restes sont observables sur moins de la moitié de leur surface.

Surface observable	% NR BTL	% NR NIV. 1
Observable sur plus de la moitié de la surface (O)	0,3 (2)	0,5 (4)
Observable sur moins de la moitié de la surface (P)	21,4 (147)	24,5 (204)
Absence de surface corticale observable (A)	78,3 (539)	75 (624)

Tableau II. I-6 : Nombre de restes (pourcentages entre parenthèse) présentant des surfaces observables, passablement observables et absentes – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

Aucune trace de carnivores n'a été observée dans ce niveau, ce qui ne signifie pas pour autant que cet agent ne soit pas intervenu dans la modification de l'assemblage. La faible lisibilité des surfaces et le faible taux d'éléments spongieux et d'épiphyses sur lesquels ces traces sont le plus fréquemment observées nous empêchent d'être formel quant à l'absence de leur action.

En revanche, malgré ce mauvais état des surfaces, quelques traces d'origines anthropiques ont pu être détectées (tabl. II.I-7).

Marques anthropiques	% BTL	% NIV. 1
Percussion	1,6 (11)	1,4 (12)
Traces de feu	3,9 (33)	3,2 (27)
Stries*	0,4 (3)	0,7 (6)

Tableau II. I-7 : Pourcentage et nombre de restes (entre parenthèse) portant des marques anthropiques parmi le NRT (* pourcentage obtenu par rapport au nombre de restes observables) niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

Les traces de percussion sont présentes sur des os longs, un tarsien et des fragments de côtes de bovinés et d'ongulés de taille IV. Les os brûlés parmi les restes côtés à la fouille sont en majorité indéterminés ; seule une phalange de boviné a été

identifiée. Enfin, les stries ont été observées sur du renne (NR = 2), du boviné (NR = 3) et des individus de la classe de taille IV (NR =4).

I.3.1.3 Degré de fragmentation de l'assemblage

Dans les deux assemblages, les pièces mesurant entre 2 et 6 cm sont majoritaires (fig. II.I-21). Les pièces inférieures à 1 cm sont absentes car ces fragments ont été enregistrés en tant qu'esquilles (voir 1. 2. 3). La différence la plus notable est que la fréquence des restes supérieurs à 6 cm est plus importante au sein du niveau 1. Ces vestiges n'ont pas subi, comme ceux provenant de la base de la terre labourée, leur remontée à la surface par la charrue qui a provoqué une fragmentation supplémentaire.

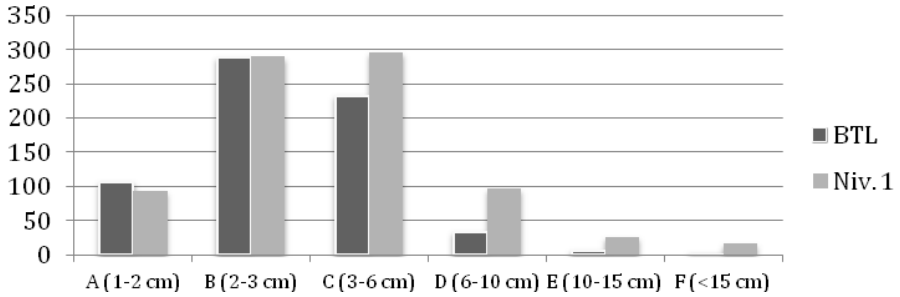


Figure II. I-20 : Fréquence des restes osseux selon leur taille– niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

Cette catégorie de vestiges est d'ailleurs bien représentée dans la classe de taille se rapportant aux plus gros fragments (voir tabl. II.I-8).

	Cheval	*Bovinae*	Classe IV
Côte		6	1
Fémur	1		
Tibia		2	
Métatarse		3	
Radius		1	

Tableau II. I-8 : Composition taxinomique et anatomique des restes faunique de la classe de taille F (>150mm) - niveau 1 d'Ormesson

Les deux vestiges supérieurs à 15 cm provenant du niveau BTL sont des diaphyses d'os long de boviné (fémur et tibia).

Dans le niveau 1 et le niveau BTL, les seuls restes complets sont des sésamoïdes de bovinés (NR complet = 3). Les os longs et les phalanges sont très fragmentés dans les deux assemblages. La catégorie de longueur 5 se référant à plus de 80 % de la longueur de l'os est composée uniquement de phalanges (tabl. II.I-9). On note une longueur moyenne plus importante des fragments dans le niveau 1 par rapport au niveau BTL. Pour la classe IV (boviné/cheval), 68 % des restes font plus d'1/5ème de leur longueur alors que dans le BTL, ils ne sont que 51 % (tabl. II.I-9).

		Longueur					Circonférence		
		1	2	3	4	5	1	2	3
BTL	renne	1	-	-	-	-	1	-	-
	bovin/cheval	18 (49)	7 (19)	4 (11)	6 (16)	2 (5)	37 (100)	-	-
Niv. 1	renne	9 (82)	-	2 (18)	-	-	11 (100)	-	-
	bovin/cheval	19 (32)	19 (32)	13 (22)	5 (8)	3 (6)	58 (98)	1 (2)	-

Tableau II. I-9 : Degré de complétude des os longs, métapodiens et phalanges (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

Les bords de fracture sur les diaphyses d'os longs et de phalanges sont d'une lecture difficile en raison des traces de racines (tabl. II.I-10). La fracturation sur os sec apparaît majoritaire. Aucune fracturation consécutive à l'exposition au feu n'a été reconnue dans le niveau 1. En BTL, un fragment de phalange de boviné est rapporté à cette catégorie.

		Frais	Sec	indét.	Feu
BTL	Taille II/III	-	-	-	-
	Taille IV	15 (17)	32 (37)	38 (44)	1 (2)
Niv. 1	Taille II/III	4 (27)	8 (53)	3 (20)	-
	Taille IV	24 (19)	51 (39)	55 (42)	-

Tableau II. I-10 : Caractérisation des bords de fracture sur les diaphyses d'os longs, métapodiens et phalanges en NR et en pourcentage entre parenthèse – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson

I.3.2 Analyse archéozoologique

Le spectre faunique ainsi que l'analyse taphonomique démontrent que les échantillons issus du niveau BTL et du niveau 1 sont très similaires. Cela est corroboré par les données contextuelles du gisement qui, d'après les nombreux sondages effectués sur la parcelle, ne documentent pas d'autres niveaux

archéologiques ayant livré des restes osseux qui auraient pu être remontés par les labours (*cf. supra*). Même si les décomptes sont distingués dans la suite de l'analyse, ces deux échantillons sont considérés comme provenant d'un seul assemblage.

I.3.2.1 Décompte et spectre faunique

L'assemblage osseux est largement dominé par les Bovinés avec plus de 85 % des restes déterminés (NR = 183). Le renne représente 8,9 % du spectre avec 19 restes déterminés. Enfin le cheval est la troisième espèce connue avec 5, 6 % (NR = 12) (*cf.* tabl. II.I-5). Pour les trois espèces, très peu de restes dentaires ont été retrouvés et le nombre d'individus a été calculé à partir des os longs. Pour le bison, 6 animaux ont été abattus au minimum (calculés sur les radius et tibia à partir desquels le même nombre est obtenu). Pour le renne, un seul individu est pour l'instant identifié. Enfin, les restes de chevaux proviennent d'au moins deux individus (calculés à partir du tibia). Par rapport aux premiers ramassages (*cf.* 1. 3. 1.1), le cheval est finalement plus discret au sein du spectre faunique et au contraire, le renne qu'on ne soupçonnait pas d'après les premières prospections, est finalement représenté dans le spectre. Le taux de détermination s'élève à 14% ce qui apparaît assez bas étant donné que les esquilles et refus de tamis ne sont pas pris en compte. Cela est à mettre en relation avec les atteintes taphonomiques intenses (*cf.* I. 3. 1. 2) qui ont dégradé les surfaces corticales, effaçant les *landmarks*, ainsi que la fragmentation, très importante (*cf.* I.3.1.3).

Outre l'appréciation générale sur la taille des ossements, qui, bien que très fragmentés (et impossible à mesurer compte tenu de l'absence de surfaces articulaires et d'os long complets) permettent de supposer qu'il s'agit de très grands Bovidés, la présence de *Bos primigenius*, en revanche, n'a pas été mise en évidence. Peu de restes complets et très peu de restes dentaires autorisent une détermination spécifique. Sur l'unique mandibule, la fonte de l'émail et du cément, et, plus généralement le mauvais état général de la pièce, ne permettent pas de faire de diagnose (fig. II.I-26). Quatre fragments du squelette postcrânien peuvent être rattachés au genre *Bison* (tabl. II.I-11). Sur un fragment de cavité glénoïde de scapula (fig. II.I-21), on observe que le bord crânial remonte brusquement au niveau du tubercule supraglénoïdal alors qu'il est moins abrupt chez *Bos* (Olsen, 1960). La morphologie générale de la cavité est plutôt ovalaire alors que chez le bœuf elle est plutôt ronde ou rectangulaire (Brugal, 1983).

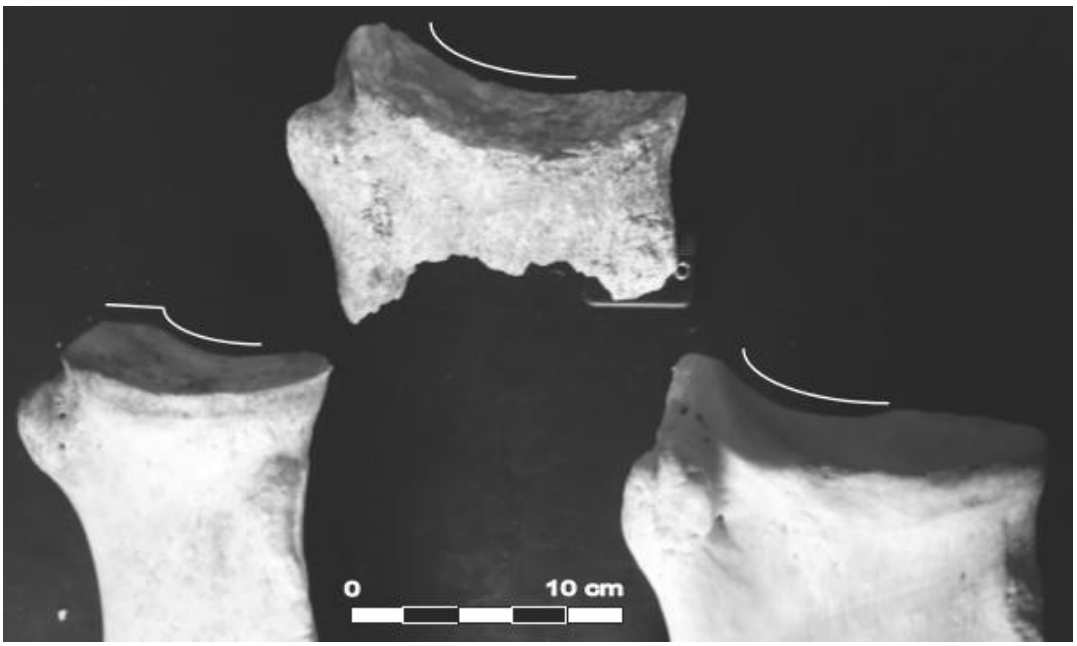


Figure II. I-21 : Scapula de *Bos taurus* (à gauche), de *Bison Bonasus* (à droite) et celle d'Ormesson (au milieu). Sur ces deux dernières, le bord crânial remonte brusquement au niveau du tubercule supraglénoïdal.

En vue latérale, l'épicondyle médial d'une extrémité distale d'humérus forme un angle droit avec la diaphyse alors que cet angle est plus aigu chez *Bos*. La partie proximale d'un fragment de radius ne présente pas, sur sa face latérale, la tubérosité relative au muscle extenseur comme cela est observable chez *Bos* (*ibid.*). Enfin, une extrémité distale de tibia présente un faible développement de la malléole médiale, ce qui apparaît comme une spécificité du bison par rapport à l'aurochs (Olsen, 1960).

Niveau	Carré	Éléments	Critère	Références
1	D28	scapula	Bord crânial remontant abruptement et morphologie ovalaire de la cavité glénoïde	Brugal, 1983 ; Olsen, 1960
1	C31	humérus	Épicondyle médial formant un angle droit	
1	D31	radius	Absence de tubérosité accusée du muscle extenseur	
1	D27	Tibia	Malléole médiale peu développée	

Tableau II. I-11 : attribution des restes osseux au Bison- Niveau 1 d'Ormesson

Les ossements trouvés le plus fréquemment sub-complets à Ormesson sont les phalanges. Malheureusement, les éléments de diagnoses qui existent sur ce type d'os (Olsen, 1960) n'ont pas pu être observés en raison de la fragmentation. Trois

phalanges 1, bien que fragmentées sur leur diamètre, ont permis d'effectuer des mesures de longueur totale (tabl. II.I-12). Celles-ci se situent entre 75 et 80 mm ce qui correspond aux valeurs moyennes observées sur les individus mâles et femelles du genre *Bison* d'Habarra (Pyrénées-Atlantiques) (Prat *et al.*, 2003), aven-piège ayant fonctionné durant le Paléolithique supérieur et livré de nombreux restes de ce grand bovidé.

	Habarra				Ormesson		
	1AB femelle A45	1AB femelle A44	2AB mâle B30	2AB mâle B30	N°3 D30	N°50 D29	N°201 D31
Longueur totale PH1	72,5	72,5	79,5	81	75	75	80

Tableau II. I-12 : Longueur totale des phalanges 1 d'Habarra et d'Ormesson en millimètres (données sur Habarra tirées de Prat *et al.*, 2003)

D'après les quelques restes qui nous ont permis d'effectuer la diagnose, la présence de *Bison priscus* est mise en évidence et considérée a *priori* comme étant le seul bovidé de cet assemblage.

I.3.2.2 Les restes attribués à des classes de taille et les indéterminés

Compte tenu de leur importance numérique, nous détaillons ici les données concernant les fragments osseux non déterminés attribués à des classes de taille. Les classes IV et III/IV sont celles qui regroupent la majorité des fragments (tabl. II.I-4). La classe IV, se référant à des restes de bison ou de cheval est composée principalement de fragments du squelette axial indéterminé (côte ou vertèbre) et d'os longs (fig. II.I-22). Quelques fragments d'os plats (scapula et/ou coxal) ont été distingués dans cette catégorie de taille. Les fragments non identifiés représentent un pourcentage assez important en raison des caractéristiques de conservation du site (absence des surfaces corticales).

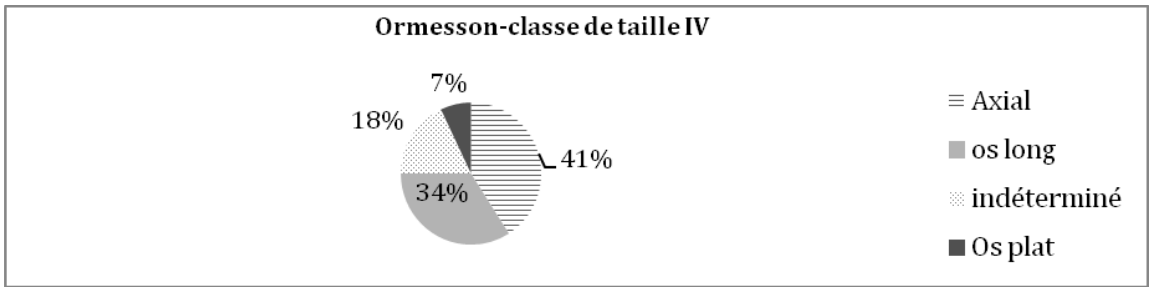


Figure II. I-22 : répartition des restes osseux de la classe de taille IV selon leur catégorie anatomique - Niveau Gravettien d'Ormesson

La classe III/IV est celle qui regroupe le plus grand nombre de restes. Incluant la taille

renne dans cette fourchette de taille, elle correspond à une très mauvaise conservation des petits fragments osseux qui n'ont pas pu être attribués à l'une ou l'autre des classes (fig. II.I-23). L'importance conjointe du délitement et des traces de racines (*cf. infra*) est un obstacle lorsque le fragment présente une faible circonférence (pour les os longs) ou bien une très petite taille (vertèbres, côtes) puisque l'épaisseur de la corticale est susceptible d'avoir été réduite. La catégorie des pièces non identifiées est d'ailleurs celle qui regroupe le plus de fragments aux dépens des os longs par rapport aux restes attribués à la classe III. Un reste dentaire (émail) est présent.

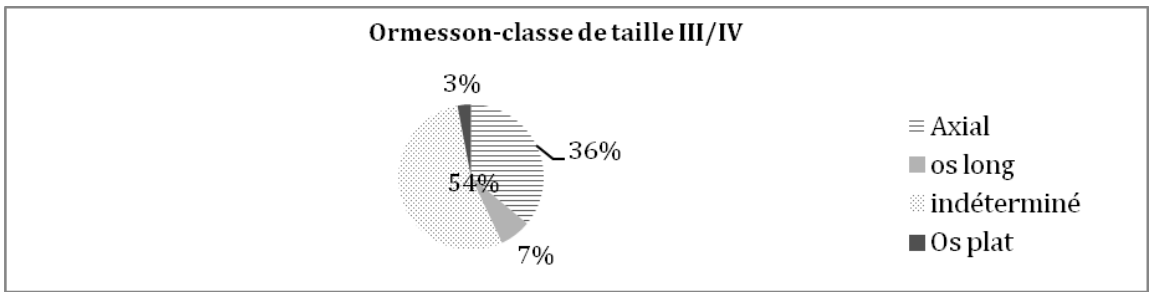


Figure II. I-23 : répartition des restes osseux de la classe de taille II/III selon leur catégorie anatomique - Niveau Gravettien d'Ormesson

Enfin, les classes II, et I/II sont minoritaires et correspondent à des fragments d'axiaux et d'os longs (fig. II.I-24).

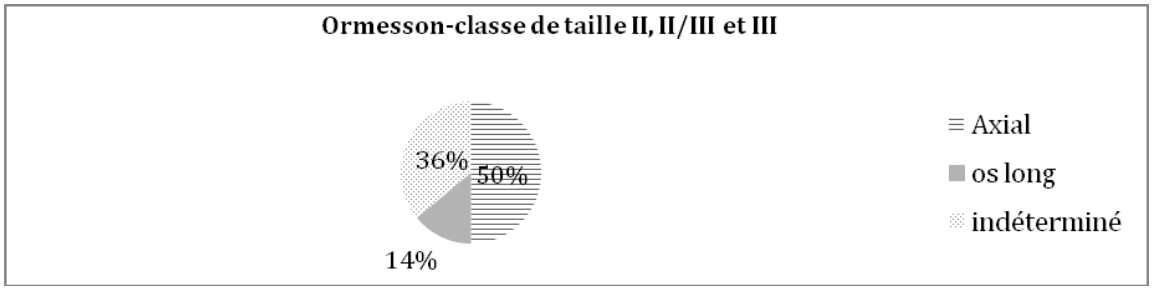


Figure II. I-24 : répartition des restes osseux de la classe de taille II, II/III et III selon leur catégorie anatomique - Niveau Gravettien d'Ormesson

Les restes indéterminés ont été classés par grandes catégories. Les fragments d'os compact dominent l'assemblage, suivis par les restes composés de compact et de spongieux. Le spongieux seul est rare. Enfin, 12 restes n'ont pu être classés dans une catégorie, leur surface ne permettant pas de distinguer s'il s'agit d'os ou de bois de cervidé (fig. II.I-25).

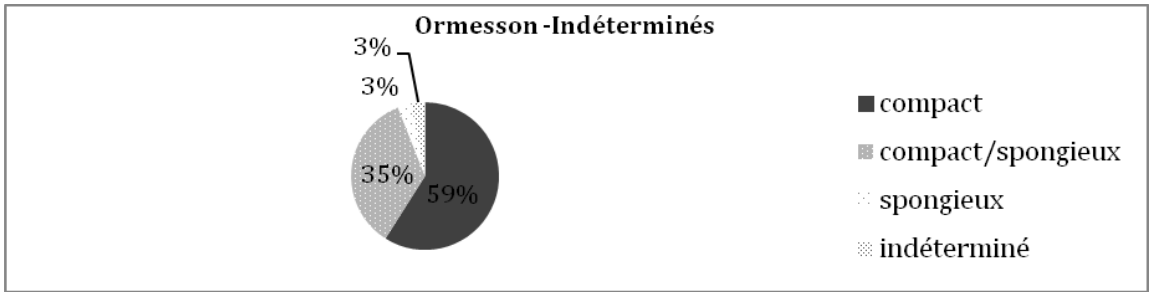


Figure II. I-25 : répartition des restes osseux indéterminés - Niveau Gravettien d'Ormesson

I.3.2.3 Âge des individus chassés

Très peu de données sont disponibles concernant la structure de population des individus chassés. Aucun reste dentaire n'est présent pour les espèces minoritaires (renne et cheval), ni d'os longs en cours d'épiphysation susceptibles d'indiquer un âge approximatif. Seul un bois de renne, appartenant à un mâle adulte livre une information mais la présence de cette pièce peut être consécutive à une acquisition indépendante d'un épisode de chasse. La base du bois est absente, ne permettant pas de savoir s'il s'agit d'un bois de chute ou de massacre.

Pour les bovinés, sur les trois restes dentaires présents, seule l'hémi-mandibule permet de faire une attribution de l'âge de l'animal (fig. II.I-26). Sur cette pièce, les molaires sont entrées en usure et ont une apparence bilophodonte, ce qui est correspond au groupe d'âge 5 de Morlan (1994), soit environ 6 ans. C'est en réalité la fonte de la dentine qui leur donne cette morphologie. Elles sont en fait très usées et toutes les cuspides sont entamées (II.I-26). La hauteur des métaconides mesurables Ormesson (M2 = 24,34 mm ; M3 = 26,14mm[9]) correspond aux individus âgés de plus de 8 ans du site de Harder (*ibid.*) et aux individus âgés de 7 ans et demi à 8 ans et demi à Isturitz (Lacarrière, 2008). Toutefois, l'usure n'atteint pas la base comme c'est le cas chez des individus au-delà de 11-12 ans (Frison *et al.*, 1976 ; Grant, 1982). Cet individu est donc âgé d'environ 8-10 ans et les disparités métriques entre ces assemblages sont liées à la variabilité inter-populationnelle.

[9] Ces mesures ont été prises par Marie-Anne Julien après le nettoyage et le traitement de la mandibule pour l'analyse des isotopes.

Figure II. I-26 : Hémi-mandibule gauche de boviné (carré D31) - Niveau Gravettien d'Ormesson

Les dates estimées de fusion épiphysaire des os longs de bison permettent de donner un âge approximatif à deux individus à partir de quelques restes présentant des synostoses encore visibles (tabl. II.I-13). Ainsi, selon le référentiel consulté, un individu aurait été abattu peu avant ses 5 ans ½ et un autre aux alentours de 4 ans ½ (Koch, 1935).

Os présents	Âge d'épiphysation
Tibia dist.	4,5 ans
Tibia prox.	5,5 ans
Tibia prox.	5,5 ans
Radius dist.	6 ans

Tableau II. I-13 : Épiphyses présentes et âges de fusion des os de *Bison sp.* (d'après Koch, 1935) - Niveau Gravettien d'Ormesson

I.3.2.4 Conservation différentielle

L'analyse taphonomique laisse supposer une conservation différentielle importante. La fréquence des *scan site* selon leur densité a été analysée statistiquement pour être interprétée (fig. II.I-14 & fig. II.I-27). Cette approche n'a été conduite que sur le boviné, les autres espèces ayant livré trop peu de restes. Un test de Spearman indique une absence de corrélation entre la fréquence des restes osseux et leur densité (Rs : 0,23, p = 0,09).

Les diaphyses d'os longs (humérus, radius, tibia) et côtes sont mieux représentées que leurs extrémités respectives (tabl. II.I-14 et fig. II.I-28).

Le radius est l'élément le mieux conservé, suivi par le tibia. Le fémur, particulièrement fragile, n'a pas livré de fragments d'épiphyses déterminables.

Lorsque le calcul du rapport densité/% MAU est effectué pour chaque élément pris séparément, pour lesquels plusieurs *scan sites* sont disponibles, il apparaît que les portions les plus denses sont souvent les mieux représentées (fig. II.I-28). D'un point de vue statistique, les données concernant l'humérus et le fémur permettent d'obtenir des valeurs significatives ($p < 0,05$), toutes trois en faveur d'une corrélation forte entre densité et fréquence des portions osseuses (fig. II.I-28). La valeur p du métatarsien indique une corrélation positive parfaite entre les deux séries de données.

L'ensemble de ces résultats tend à démontrer que les portions spongieuses se sont moins bien conservées, soit du fait de l'intensité des agents taphonomiques (*weathering*, dissolution...), soit en raison de traitements anthropiques ayant abouti à leur dégradation (récupération de la graisse à des fins alimentaire ou combustion). Ce constat est renforcé par l'analyse des refus de tamis (*cf. infra*) dans lesquels une faible proportion d'os spongieux non brûlés est décomptée.

	NME	MAU	% MAU
Crâne	1	1	18,2
Mandibule	1	0,5	9,1
Atlas	1	1	18,2
Vertèbre cervicale	-	-	-
Vertèbre thoracique	1	0,07	1,3
Côte-prox	1	0,04	0,06
Côte-diaphyse	12	0,43	7,8
Côtes-diaphyse dist	2	0,07	1,3
Scapula	4	2	36,4
Humérus proximal	0	0	0
Humérus diaphyse	5	2,5	45,5
Humérus distal	3	1,5	27,3
Radius proximal	3	1,5	27,3
Radius diaphyse	**11**	**5,5**	**100**
Radius distal	3	1,5	27,3
Métacarpe proximal	6	3	54,5
Métacarpe diaphyse	6	3	54,5
Métacarpe distal	5	1	45,5
Coxal	1	0,5	9,1
Fémur proximal	0	0	0
Fémur diaphyse	3	1,5	27,3
Fémur distal	0	0	0
Tibia proximal	4	2	36,4
Tibia diaphyse	9	4,5	81,8
Tibia distal	4	2	36,4
Malléole	1	0,5	9,1
Talus	1	0,5	9,1
Calcanéum	2	1	18,2
Cubo-naviculaire	1	0,5	9,1
Métatarse proximal	4	2	36,4
Métatarse diaphyse	4	2	36,4
Métatarse distal	4	0,5	36,4
Phalange 1Prox	9	1,13	20,5
Phalange 1Diaph	10	1,25	22,7
Phalange 1Distal	15	1,88	34,1
Phalange 2 Prox	9	1,13	20,5
Phalange 2 Dist	6	0,75	13,6
Phalange 3	2	0,25	4,5

Tableau II. I-14 : Nombre minimum d'éléments squelettiques de bovinés, MAU et % *survival* - Niveau Gravettien d'Ormesson

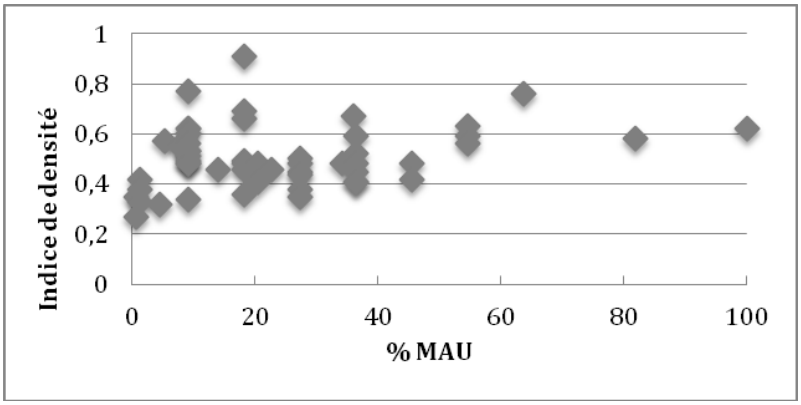
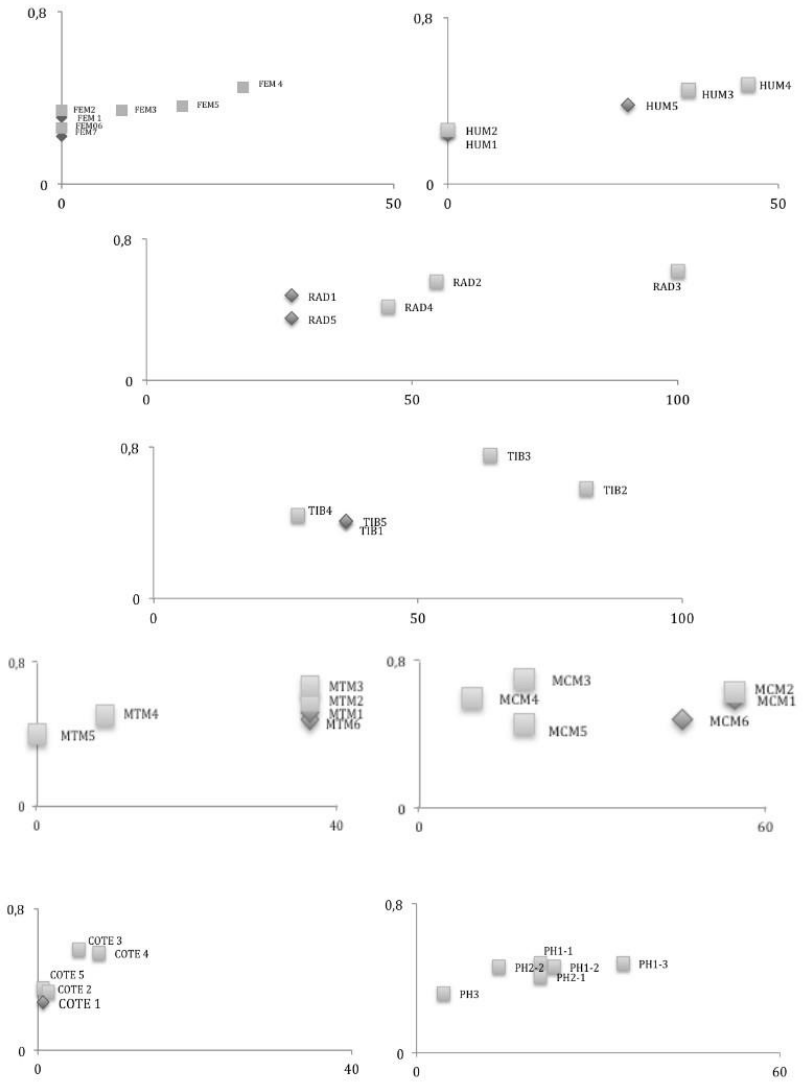


Figure II. I-27 : Relation entre le % MAU et la densité osseuse des restes déterminés de bovinés - Niveau Gravettien d'Ormesson

Sur un site archéologique, la destruction des extrémités des os longs peut être liée à l'intervention des carnivores (Brain, 1981) mais ici, aucun indice ne permet de l'argumenter (aucun carnivore identifié, absence de traces[10], pas de coprolithes).

Au vu de l'état des surfaces osseuses, la participation d'une fonte taphonomique est à envisager. Enfin, on ne peut pas écarter que ces portions soient localisées dans une zone non encore fouillée ou une partie du site détruite avant le début des fouilles.

[10] Les surfaces osseuses sont cependant très peu lisibles (cf. I. 3. 1. 2) et une éventuelle intervention des carnivores a pu être masquée par les processus taphonomiques ultérieurs (*weathering*, traces de racine).



	Rs	p
Fémur	0,864	0,0119
Humérus	0,974	0,0048
Tibia	0, 306	0,5789
Radius	0,820	0,0885
Métatarse	-	1
Métacarpe	0,717	- 0,22
Phalange	0,671	0,1439
Côte	0,718	0,1717

Figure II. I-28 : Représentation graphique et résultats statistiques (Spearman) du rapport entre densité et pourcentage MAU pour un même os documenté par plusieurs scan sites : les os longs, les côtes et les phalanges de bison. En grisé dans le tableau, les données statistiquement significatives au seuil de 0,05 - Niveau Gravettien d'Ormesson

I.3.2.5 Représentation squelettique

La fréquence des différents éléments du squelette en fonction de leurs densités osseuses respectives (fig. II.I-27) n'a pas permis de conclure à une relation entre ces deux variables et donc à une conservation différentielle à l'échelle du squelette entier. Ainsi, d'après l'échantillon disponible et les zones fouillées, la représentation anatomique des bovinés apparaît davantage imputable aux choix de transport effectués par les gravettiens d'Ormesson (fig. II.I-30).

Les radius sont les éléments les plus fréquents (NME = 10) suivis par les tibias (NME = 9). Le haut des membres antérieur et postérieur est fréquent avec respectivement pour l'humérus et le fémur, 4 et 5 éléments au minimum. Ainsi, les pattes pourraient avoir été introduites complètes ou sub-complètes sur le site. La fréquence des phalanges (NME =10) est en effet non négligeable au regard de leur faible utilité nutritive (tabl. II.I-15). Pourtant, les tarsiens sont largement sous représentés et les carpiens absents. Une préservation différentielle aux dépens des portions spongieuses pourrait être impliquée comme l'analyse sur la conservation des os longs considérés individuellement le laisse entrevoir (fig. II.I-28). L'impact du *weathering* est toutefois à nuancer, cet agent étant moins effectif sur les os courts, plus compacts (Lyman, 1994b). Une répartition spatiale différentielle pour ce type d'os (zone de rejet ?) ou un traitement anthropique particulier sont des hypothèses à envisager pour expliquer ce déficit en os courts.

Seul un crâne est mis en évidence par la présence de deux fragments de chevilles osseuses et un d'os pétreux. Les restes dentaires supérieurs sont absents, ce qui permet de minimiser le rôle de la préservation différentielle dans cette faible représentation. Concernant les dents inférieures, une hémi-mandibule présentant toute la rangée des molaires, une incisive isolée et deux restes dentaires indéterminés constituent l'effectif. L'analyse des refus de tamis a permis d'écarter l'hypothèse de leur fragmentation par le feu, très peu d'éléments dentaires y étant décomptés (*cf. infra*).

En outre, les vertèbres sont extrêmement rares ; un seul fragment d'atlas et un reste de thoracique (processus épineux) sont documentés. Une partie du rachis (lombaires et sacrum) est complètement absente. Cela indique que la colonne vertébrale n'a été que très ponctuellement ramenée sur le site. De nombreux fragments de côtes, dont certains de taille importante (fig. II.I-29), sont présents, suggérant l'introduction de portions de la cage thoracique (fig. II.I-30).

	Bison priscus			*Rangifer tarandus*			*Equus caballus*		
	NRD	NME	NMI	NRD	NME	MNI	NRD	NME	NMI
Crâne	5	1	1	1	1	1			
Maxillaire									
Mandibule	4	1	1						
Dents. Sup isolées									
Dents. Inf. isolées									
Hyoïde									
Atlas	1	1	1						
Axis									
VRT Cervicale									
VRT Thoracique	1	1	1						
VRT Lombaire									
Sacrum									
VRT Caudales									
Sternum									
Côtes	24	15	1	1	1	1	1	1	1
Scapula	9	4	2	1	1	1			
Pelvis	1	1	1						
Humerus	12	4	2	1	1	1	2	1	1
Femur	6	5	3	4	2	1	2	2	2
Tibia	22	**9**	6	2	1	1	3	2	2
Malleole	1	1	1						
Radius-ulna	23	**10**	5	1	1	1			
Carpiens									
Calcanéum	2	2	1	1	1	1			
Talus	1	1	1						
Cubo-naviculaire	2	1	1				1	1	1
Cunéiforme									
Métacarpe	14	**6**	3						
Métatarse	11	**5**	3	6	2	1			
Sesamoide	5	5	1	1	1	1	1	1	1
Phalange 1	22	10	2				1	1	1
Phalange 2	11	7	1						
Phalange 3	2	2	1						
Vert. Indet.	2								
metapode indet.							1		
dent indét.	2								
TOTAL	**183**	**92**	**6**	**19**	**11**	**1**	**12**	**9**	**2**

Tableau II. I-15 : nombre de restes déterminés, nombre minimum d'éléments et nombre minimum d'individus de combinaison par éléments squelettiques et par taxon - Niveau Gravettien d'Ormesson

Figure II. I-29 : Fragment de côte de boviné, face caudale (D27, niv. 1) - Niveau Gravettien d'Ormesson

En outre, les fragments de côtes non déterminés mais attribués à la classe de taille IV sont nombreux et correspondent probablement, en grande partie au boviné. Ainsi, la présence d'au moins une vertèbre thoracique serait liée au transport de côtes, encore articulées à la colonne.

L'introduction préférentielle de certaines parties de bison apparaît avoir été effectuée à la faveur des membres.

Les tests de Spearman pour statuer sur une éventuelle corrélation entre le pourcentage MAU et la valeur nutritive (FUI) d'une part, et la valeur en moelle (MUI) d'autre part, ne se sont pas révélés significatifs (tabl. II.I-16).

	Rs	p
SFUI	0,505	0,179
MUI	0,227	0,587

Tableau II. I-16 : tests de Spearman sur le rapport entre % MAU et indices nutritifs - Niveau Gravettien d'Ormesson

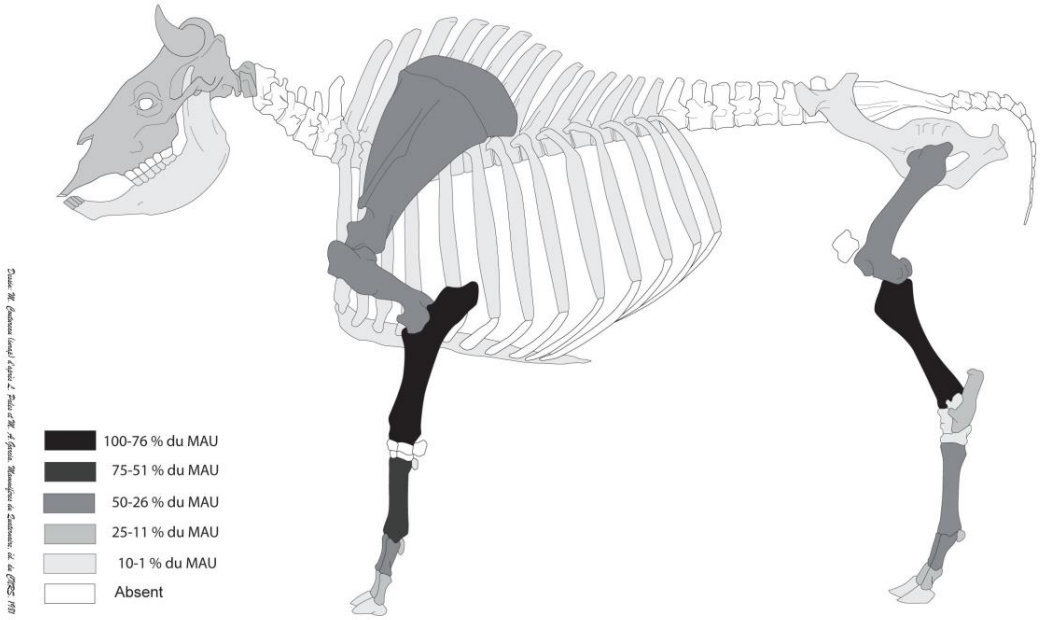


Figure II. I-30 : représentation squelettique du boviné (en % *MAU*) - Niveau Gravettien d'Ormesson

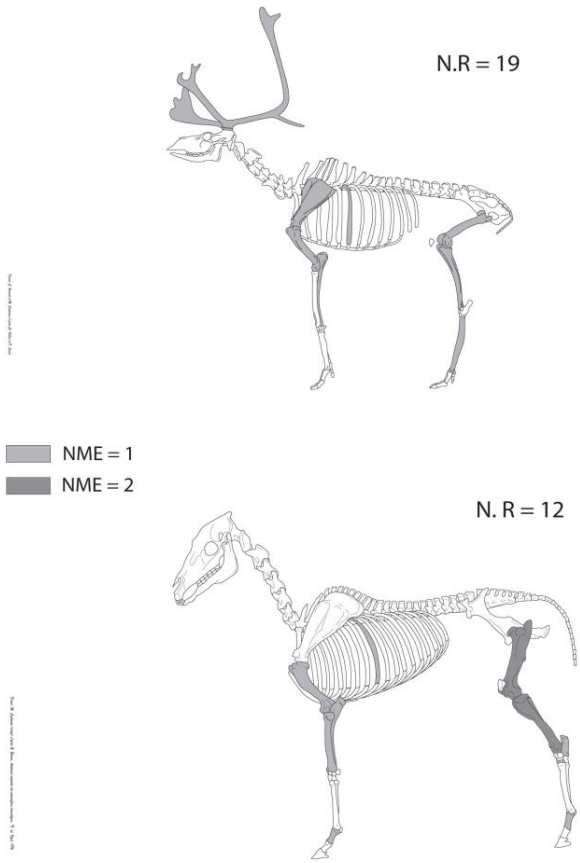


Figure II. I-31 : représentation squelettique du renne et du cheval (en NME) - Niveau Gravettien d'Ormesson

Le renne (N.R = 19) est quant à lui, surtout représenté par ses membres, les os provenant de patte arrière étant les plus fréquents. Le fémur et le métatarse ont livré chacun un minimum de deux éléments et le tibia est présent (NME = 1). Un tarsien (calcanéum) a également été identifié. Scapula, humérus et ulna sont représentés par un reste chacun (tabl. II.I-16 et fig. II.I-31). Les phalanges sont absentes. Un unique fragment de côte a pu être attribué spécifiquement au renne. Le squelette axial peut être sous-représenté pour des raisons de conservation différentielle. Enfin, le seul bois retrouvé est un fragment d'andouiller.

De même, pour le cheval (N.R = 12), ce sont surtout les membres postérieurs qui sont présents. Le fémur et le tibia sont représentés par deux éléments et un tarsien a été identifié (naviculaire). Le squelette antérieur n'est documenté que par un fragment d'humérus. Une phalange et un sésamoïde attestent de l'introduction d'un bas de patte. Enfin, une côte a été attribuée à ce taxon.

I.3.2.6 Activités de boucherie observées

Les traces anthropiques sont peu nombreuses sur le boviné et le renne, ce qui est très certainement lié à la faiblesse numérique des restes dont la surface est observable (tabl. II.I-18). Aucune strie de découpe n'a été relevée sur les os de chevaux.

Sur le boviné, trois fragments portent des stries (les données concernant la boucherie sont synthétisées en fig. II.I-34) :

- la face antérieure d'un fragment de diaphyse de fémur porte deux stries obliques. Ce type de trace correspond au décharnement (Binford, 1981 ; Nilssen, 2000) ;

- la face latérale ou mésiale d'un métacarpe avec deux stries transverses ;

- la face latérale d'un métatarsien en partie distale sur laquelle une strie longitudinale (fig. II.I-32) a pu être observée.

Ces deux dernières occurrences sont probablement relatives à l'enlèvement de la peau.

Aucune strie de désarticulation n'a pu être observée sur le squelette. Deux fragments de diaphyses de côtes, une portion proximale et une distale, présentent des bords de fractures lisses et réguliers associés à des traces d'impact. L'ensemble évoque une fracturation sur os frais. Si ce type de fracture a pu être opéré lors de la confection d'outils sur côtes (présence de fragments de lissoirs sur le site), elles pourraient également être en lien avec une désarticulation d'une partie de la cage thoracique par percussion[11], procédé qui a déjà été mis en évidence pour

[11] Voir notamment l'expérimentation de J-D Vigne et ses collègues sur des carcasses de cerfs et de biches (Vigne, 2005) et celle du PCR « Des traces et des hommes » sur une carcasse de bison (Thiébault dir., à paraître)

la désarticulation de carcasses de bison (Johnson & Bement, 2009). L'impossibilité de déterminer les rangs de ces côtes empêche d'estimer à quel niveau de la colonne cette opération a pu être conduite.

	Bovinae			*Rangifer tarandus*			*Equus caballus*		
	NRD	NRD obs. (% obs)	strie NRDo (%)	NRD	NRD obs. (% obs)	strie NRDo (%)	NRD	NRD obs. (% obs)	strie NRDo (%)
Crâne	5	1 (20)	-	1	-	-			
Maxillaire									
Mandibule	4	-	-						
Hyoïde									
Atlas	1	1 (100)	-						
Axis									
VRT Cerv									
VRT Tho	1	-	-						
VRT Lomb									
Sacrum									
VRT Caud									
Sternum									
Côtes	24	6 (25)	-	1	1	-	1	-	-
Scap	9	1 (11)	-	1					
Pelvis	1	-	-						
Humérus	12	2 (16,6)	-	1			2	-	-
Fémur	6	4 (66,6)	1	4	4		2	-	-
Tibia	22	6 (27,2)	-	2	1	1	3	2	-
Mal	1	-	-						
Radius-ulna	23	9 (39,1)	-	1					
Carpiens									
Calcanéum	2	1 (50)	-	1	1	1			
Talus	1	-	-						
Cubo-nav	2	-	-				1	-	-
Cunéif									
Métacarpe	8	4 (50)	1						
Métatarse	6	2 (33,3)	1	6	4	-			
Sésamoïde	5	-	-	1	1	-	1	-	-
Pha 1	22	5 (22,7)	-				1	1	-
Pha 2	11	3 (27,2)	-						
Pha 3	2	1 (50)	-						
Vert. Indet.	2	-	-						
meta indet.	11	2 (18,2)	-				1		

Tableau II. I-17 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de bovinés, renne et cheval - Niveau Gravettien d'Ormesson

Aucun os long de boviné n'est entier. Bien que la fragmentation post-dépositionelle soit en partie responsable, les indices de fracturation anthropique sont relativement fréquents par rapport à la taille de l'échantillon (tabl. II.I-18). Des traces d'impacts sont présentes sur l'humérus : deux sur la face postérieure en partie distale, le troisième correspond à un éclat de diaphyse médiale (face antérieure) ; sur un métacarpe en partie proximale (face antérieure) ; sur un métatarse (fig. II.I-32) ; et sur deux tibias en partie mésiale de la diaphyse sur la face antérieure. Tous les os « à moelle » documentent une ou plusieurs occurrences, à l'exception du radius qui n'a conservé que deux restes portant des bords de fracture sur os frais, et aucune trace de percussion.

	Bovinae		*Rangifer tarandus*		*Equus caballus*	
	Fract. os frais/NR	Traces d'impact (% NR)	Fract. os frais/NR	Traces d'impact (% NR)	Fract. os frais/NR	Traces d'impact (% NR)
Humérus	3 /12	3 (25)	0 /1	-	0/ 2	-
Radius-ulna	2/ 23	-		-		
Fémur	3 /6	1 (16,6)	0/ 4	-	0/ 2	-
Tibia	4 /22	2 (9,1)	0/ 2	-	0/ 3	-
Métacarpe	3 /8	2 (25)				
Métatarse	1 /6	1 (16,6)	3 /6	-		

Tableau II. I-18 : Comparaison entre le nombre de fragments portant des bords de fracture sur os frais et ceux pourvus de traces d'impact sur chaque os long de bovinés, renne et cheval - Niveau Gravettien d'Ormesson

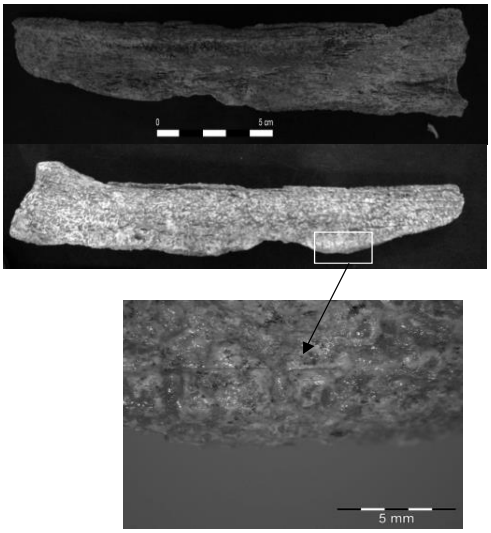


Figure II. I-32 : Fragment de métatarse de boviné portant une encoche de percussion et une strie relative au prélèvement du tendon (photo au microscope du détail de la strie : L. Torchy) - Niveau Gravettien d'Ormesson

Les phalanges 1 et 2 sont toutes fragmentées. Aucun impact de percussion n'a pu être observé et les bords de fracture sont émoussés. Cependant, elles présentent des morphologies récurrentes. Les phalanges 1 ont livré trois restes dont la longueur est complète et qui sont fracturés longitudinalement dans l'axe de séparation des deux surfaces articulaires (fig. II.I-33). Les autres fragments, dont la longueur est incomplète, sont partagés dans le même axe médial/latéral.

Cette fragmentation des phalanges est très probablement d'origine anthropique. D'après la morphologie des fragments et selon les résultats d'une expérimentation récente portant sur les phalanges 1 de bovinés (Jin & Mills, 2011), celles-ci ont été plus probablement percutées après désarticulation des os attenants. La récurrence d'un axe médial/latéral de fracturation est en effet caractéristique, les phalanges percutées encore articulées formant des fragments irréguliers.

Il en est de même pour les phalanges 2 dont trois présentent des longueurs complètes (fig. II.I-33). Les deux phalanges 3 sont représentées par leur seule portion articulaire.

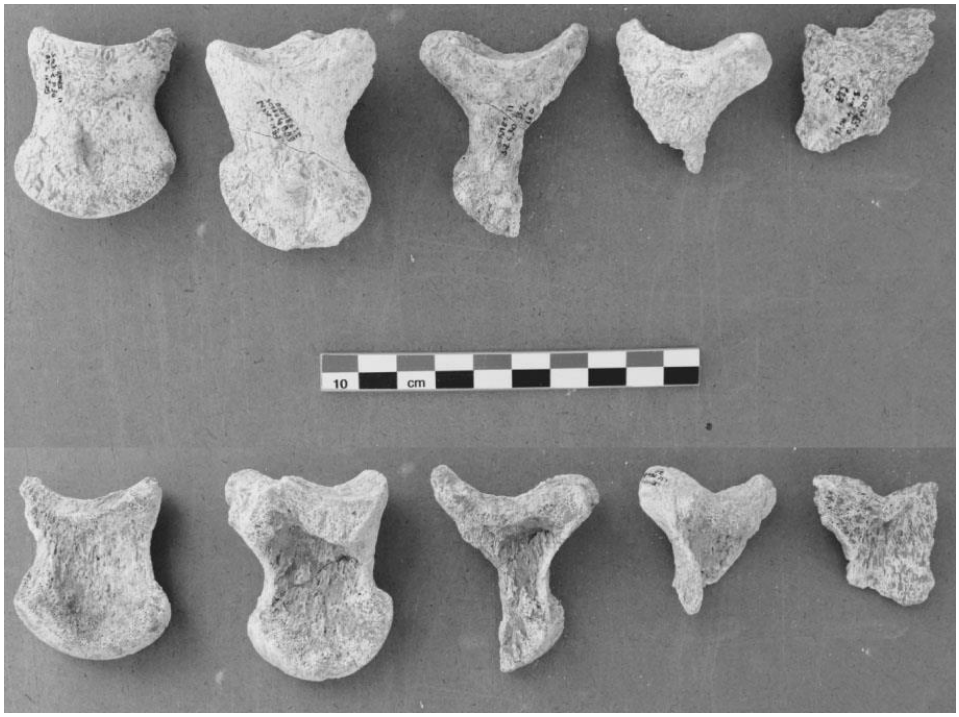


Figure II. I-33 : phalanges 1 (à gauche) et 2 (à droite) de bovidés - Niveau 1 d'Ormesson

Enfin, un fragment distal de calcanéum avec des bords de fracture lisses situés juste au-dessus de la partie articulaire évoque une fracturation sur os frais (Darwent, 2002). L'autre tarsien de boviné est un fragment de talus incomplet (moitié distale)

sur lequel les bords de fracture sont irréguliers ce qui ne permet pas d'en déduire une modification d'origine anthropique. Les traces d'impact et les rares stries observées sont localisées sur les portions proches des extrémités articulaires.

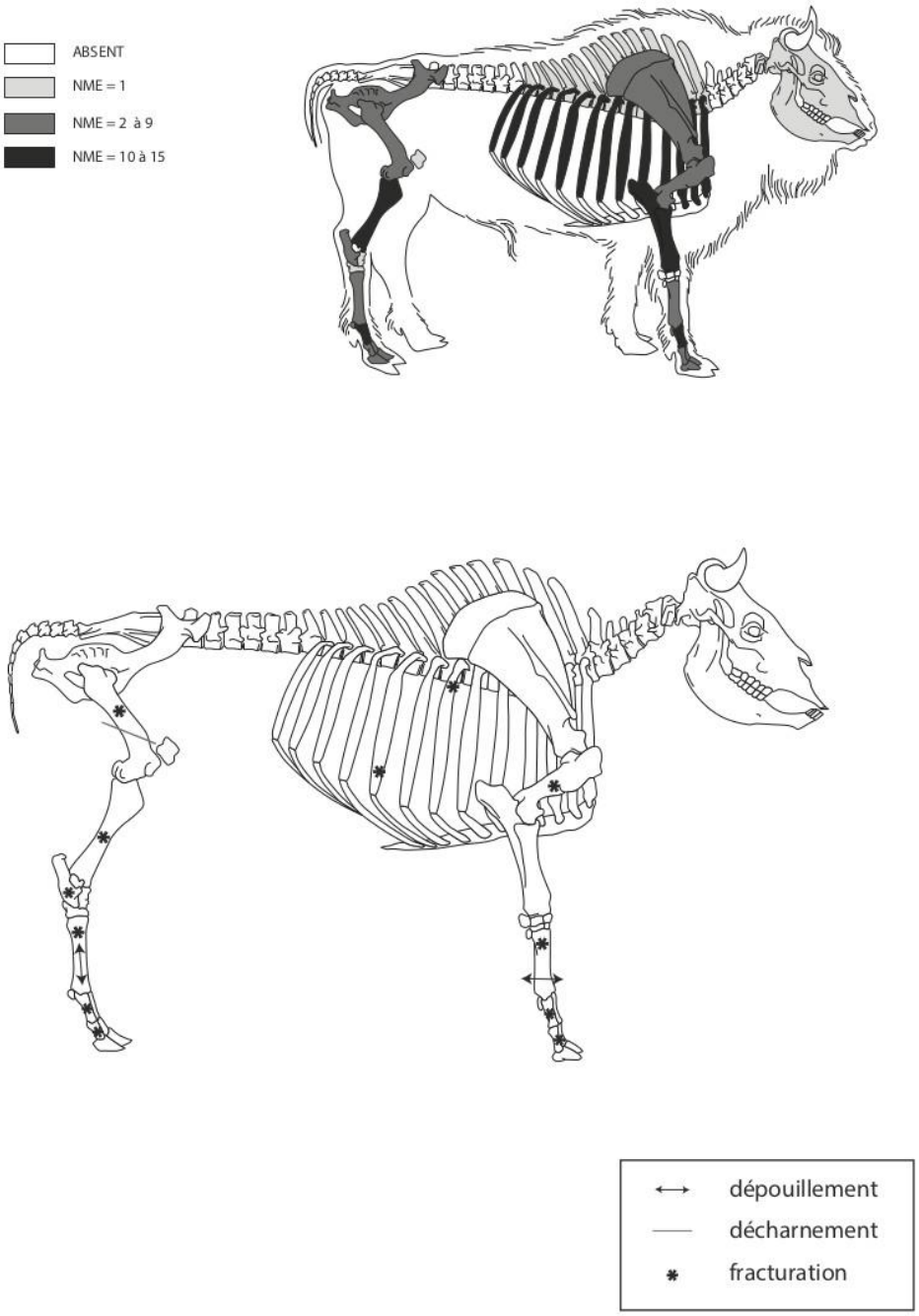


Figure II. I-34 : Synthèse des indices de boucherie observés sur le bison. Le rang des côtes sur lesquelles des traces ont été observées est approximatif (voir texte) - Niveau Gravettien d'Ormesson

Peu d'indices de traitement anthropiques ont pu être observés sur le cheval. Les pans de fracture de trois restes de métatarse indiquent une fracturation sur os frais. Une strie transverse sur la surface articulaire d'un fragment de calcanéum est liée

à la désarticulation du massif tarsien. Enfin, des stries transverses sur la face antérieure de la diaphyse mettent en évidence le décharnement du tibia. Concernant les restes attribués à des classes de taille, un fragment de tibia et un os long indéterminé de la classe IV et un fragment d'axial de la classe II/IV portent des stries, à priori relatives au décharnement.

I.3.2.7 Combustion des ossements

Les travaux de terrain n'étant pas terminés et les zones de combustion en cours de fouille, il est difficile pour l'instant de discuter de l'origine des os brûlés puisque les données quantitatives complètes ne sont pas encore disponibles. Nous présentons toutefois les restes brûlés qui ont été côtés (tabl. II.I-19) ainsi qu'un échantillon issu des refus de tamis.

Parmi les restes enregistrés à la fouille, les os brûlés représentent 3,9 %. Ils sont, pour plus de la moitié de l'effectif, situés dans le carré C29 qui correspond à une des aires de combustion identifiées (*cf.* I. 2. 4). L'autre zone de combustion, située en D28, n'a pour l'instant pas été fouillée (*cf.* I. 2. 4).

Carrés	Nr brûlés
B29	3
B30	2
B31	1
C28	2
C29	34
C30	2
C31	9
D27	3
D28	1
D29	5
D31	1

Tableau II. I-19 : nombre de restes brûlés côtés par carré - Niveau Gravettien d'Ormesson

Seule une pièce a été identifiée taxinomiquement : un fragment distal de phalange de boviné, située en C29. Par ailleurs, quelques fragments d'axiaux et d'os longs ont été classés dans les taille IV ou III/IV (tabl. II.I-20). La classe I est représentée par un fragment de distal de fémur (condyle).

Classe taille	Os long/pha	Axial	Non id.
IV	7 (11,6)	4 (6,6)	2 (3,3)
III/IV	-	4 (6,6)	10 (16,6)
I	1 (1,6)	-	
non id.	-	-	32 (53,3)
Total %	13,3	13,3	73,3

Tableau II. I-20 : Répartition des os brûlés côtés à la fouille en fonction des classes de taille et des portions). Entre parenthèse, le pourcentage par rapport à l'effectif brûlé total - Niveau Gravettien d'Ormesson

La combustion des ossements provoque leur fragmentation à des degré divers selon le contexte taphonomique (os brûlés frais ou sec, fracturation préalable, atteinte taphonomique telle que le piétinement) (Costamagno *et al*., 1998 ; Stiner *et al*., 1995). A Ormesson, les restes brûlés ne dépassent pas 35 mm. D'après le petit assemblage que constituent les restes enregistrés dans la base de données, on constate que la catégorie des os compact est la plus fréquente, suivie des fragments composés de compact et de spongieux (tabl. II.I-21). Les fragments uniquement spongieux sont moins fréquents et de plus petite taille. Les restes dentaires sont absents.

Taille fragment	Compact	Com/spon	Spongieux
<30	4	1	-
>29<26	9	4	1
>26<19	7	4	-
>19<11	10	6	1
< de 10	10	-	3
Total (%)	40 (66,6)	15 (25)	5 (8,3)

Tableau II. I-21 : Taille des fragments osseux brulés selon les tissus osseux - Niveau Gravettien d'Ormesson

Le stade 2 (couleur noire) est majoritairement représenté dans les restes côtés à la fouille, pour tous les types de tissu (tabl. II.I-22).

	1	2	3	4
Compact	4	25	9	2
Com/spon	1	8	4	2
Spongieux	-	3	1	1
Total %	5 (8,3)	38 (60)	14 (23,3)	5 (8,3)

Tableau II. I-22 : Stades d'intensité en fonction des tissus osseux des restes brulés (entre parenthèses, les pourcentages selon les catégories) - Niveau Gravettien d'Ormesson

Les échantillonnages de refus de tamis (composés de restes de moins de 2 cm) représentent chacun un décapage de fouille et concernent :

- une zone éloignée des deux aires de combustion (D31),

- une à proximité de la nappe cendreuse avant que l'ère de combustion soit mise au jour (C29)

- la proximité immédiate de la « zone foyère » en cours de fouille (dégagement des abords) dans un échantillon du même carré (C29, sous-carré nord-ouest).

L'objectif est d'appréhender l'origine de ces os brûlés et les éventuelles variabilités entre ces trois échantillons dans la composition histologique de ces os et dans l'intensité des atteintes du feu.

- Dans la zone éloignée des aires de combustion, le pourcentage des os brûlés atteint 38 % (tabl. II.I-23). La plupart d'entre eux sont composés de fragments compacts carbonisés. Les éléments spongieux sont minoritaires. Seuls deux fragments de dents ont été recueillis.

	Taille	Nombre fr.	Compact	Spongieux	com/spon	Dent		
Non brûlés	B	27	27					
	A	60	51	5	3	1		
Total		87	78	5	3	1		
							Intensité	% brûlés
Brûlés	A	5	4		1		1	9,4
	A	32	28	2	2		2	60,3
	A	15	7		8		3	28,3
	A	1			1		4	1,9
Total		53	39	2	12			
%			73,5	3,7	22,6			
% brûlé		37,8						

Tableau II. I-23 : Contenu d'un refus de tamis provenant du carré D31. A<10 mm, B : 10-20 mm - Niveau Gravettien d'Ormesson

- Dans la zone située à proximité de la nappe cendreuse, le pourcentage des os brûlés à partir d'un refus de tamis atteint 84,3 %. Sur cet effectif, plus de 87 % sont au moins carbonisés. La grande majorité est composée de fragments de compacts (90,7 %), les fragments comprenant du spongieux sont rares et deux fragments de dents ont été

récoltés (tabl. II.I-24).

	Taille	Nombre fr.	Compact	Spongieux	com/spon	Dent		
Non brûlés	A	41	37	1	3			
	A B	33	29	1	3			
Total		**74**	**66**	**2**	**6**			
							Intensité	**% brûlés**
Brûlés	A B	50	50				1	12,6
	A B	126	107	4	14	1	2	31,7
	A B	158	143	3	12		3	39,8
	A	64	61	1	1	1	4	15,9
Total	**398**	**398**	361	8	27	2		
%			90,7	2	6,8	0,5		
% brûlé		84,3						

Tableau II. I-24 : Contenu d'un refus de tamis provenant du carré C29. A<10 mm, B : 10-20 mm - Niveau Gravettien d'Ormesson

- Enfin, à proximité immédiate de la zone foyère, ce sont 83% des restes qui présentent des traces de chauffe (tabl. II.I-25). Ce pourcentage, légèrement inférieur à l'échantillon précèdent s'explique par l'hétérogénéité de cette aire où « il n'y a pas de limite tranchée entre un faciès « naturel » et un faciès avec résidus de combustion » (Lejay & Dumarçay, *in* Bodu, 2013, p. 213). En revanche, l'intensité y apparaît plus importante, le stade 1 étant minoré par rapport à l'échantillon précédant au bénéfice du stade 3 qui rassemble le plus grand nombre de restes. Encore une fois, ce sont les restes compacts qui dominent l'assemblage, mais les pièces constituées de spongieux représentent près de 27 % de l'échantillon (dans l'assemblage situé à proximité de cette zone, ce taux n'atteint pas 9 %, voir tabl. II.I-25), ce qui d'après Costamagno *et al.*, (2009), place cet échantillon dans le spectre de variabilité d'utilisation de l'os comme combustible (Costamagno, 2009).

	Taille	Nombre fr.	Compact	Spongieux	com/spon	Dent		
Non brûlés	A	90	70	9	11			
	B	8	2		6			
Total		**98**						
							Intensité	**% brûlés**
Brûlés	A	11	7		4		1	2,3
	A	154	116	8	30		2	32,4
	B	2	1		1			
	A	278	206	18	54		3	58,3
	B	2	2					
	A	34	20		14		4	7
Total		**481**	352	26	103			
%			73,2	5,4	21,4			
% brûlé		83						

Tableau II. I-25 : Contenu d'un refus de tamis provenant du carré C29, sous-carré nord-ouest « zone foyère ». A<10 mm, B : 10-20 mm. - Niveau Gravettien d'Ormesson

Dans l'attente de décomptes plus systématiques, relevons que l'analyse anthracologique met en évidence la présence de micro-restes osseux brulés dans tous les carrés échantillonnés autour de la « zone foyère » : B29, C29, D29, C26 et D28 (Théry-Parisot, *in* Bodu, 2011). D'après cette première analyse, il apparaît que ces deux catégories de vestiges (os brûlés et charbons de bois) sont concentrées autour des foyers. Les os brûlés sont toutefois présents, dans des taux moindres, dans les autres zones. Cela est un argument en faveur d'une combustion intentionnelle de l'os (alimentation du feu ou nettoyage du campement). La sous-représentation des parties spongieuses pourrait être mise en relation avec un problème de conservation, ceux-ci apparaissant sous forme de fragments de très petite taille. En effet, la fragmentation affecte particulièrement la *spongiosa* de l'os qui a une friabilité très importante lorsqu'elle est brûlée (Stiner *et al*., 1995). Un os frais qui n'a pas séché avant sa mise au feu va davantage se fragmenter en raison de son humidité. Les processus climato-édaphiques (Gerbe, 2010, Costamagno, 2005 ; Théry-Parisot, 2004) et une utilisation prolongée des foyers sans vidange (Costamagno *et al*., 2010) sont également responsables d'une fragmentation accrue de ce type de vestige.

I.3.2.8 Répartition spatiale

L'étude de la répartition spatiale n'en est qu'à ses prémisses, la fouille et le relevé du niveau n'étant pas achevés. Bien que la fréquence en restes osseux soit variable selon les zones et que certains carrés ne soient pas entièrement démontés, quelques éléments peuvent être discutés (fig. II.I-35 & 36) :

<u>La localisation des restes peu fréquents : les os courts et les os du crâne</u> :

- Les extrémités nord (bande 26) et ouest (bande A) du niveau n'ont livré que quelques vestiges erratiques mais une tendance apparaît dans le carré A30 où une phalange de cheval et un sésamoïde de boviné constituent les seules occurrences pour les espèces identifiées[12] (fig. II.I-35 & 36).

- En D30-C-D31, on peut observer une bonne proportion des restes crâniens de bovinés (mandibule), axiaux (côtes) - dont de nombreux fragments de la classe de taille III (N. R = 26) - et des os courts (calcanéum et phalanges) de bovinés. Cela est également valable pour les fragments attribués au renne dans le carré C31 (calcanéum, côte et bois). Ainsi, une légère dichotomie spatiale au sud-ouest de la zone centrale de combustion (A30/D30-C-D31) à la faveur des os courts et des bas de pattes pourrait exister.

[12] Il y a également dans ce carré trois fragments de côtes et deux d'os longs qui ont été attribués à la classe III.

Les sésamoïdes sont tous localisés sur une bande est-ouest traversant l'aire de combustion (A30, B30, C31 et D30 pour le bison, B29 pour le renne).

Au nord de cet axe, les carrés C27-28 (se situant donc entre les deux zones de combustion B-C29 et D28) ont livré des restes de crânes associés à des fragments de vertèbres thoraciques, d'os de la ceinture et d'os longs (tibia, humérus et métapodiens).

Des éléments squelettiques variés associés au foyer B-C29-30 :

Au niveau du foyer central lui-même, les os des membres semblent davantage représentés. Pour le boviné, les fragments de fémur et de radius y sont particulièrement fréquents, associés à d'autres de scapula, métacarpes et phalanges en B29. En B30, il faut rajouter les éléments crâniens et le squelette axial assez fréquent (NR axial classe III =28) (fig. II.I-35). Parmi celui-ci, il faut mentionner quatre fragments de disques vertébraux non soudés (classe III), qui indiquent, que ce soit du cheval ou du boviné, un individu de moins de 7 ans (Barone, 1999, Koch, 1935). En outre, cela évoque la présence d'une partie de la colonne d'un même individu ce qui est un argument supplémentaire en faveur d'une préservation spatiale des vestiges dans leur position d'origine.

Par ailleurs, 20 % des pièces attribuées au renne (N.R = 7) ont été récoltés sur deux de ces carrés (B29/30). Il s'agit de la zone qui a livré le plus de restes osseux, ce qui peut expliquer cette diversité de vestiges. Une meilleure préservation de cette zone par rapport aux autres peut être envisagée.

Un unique carré où les os longs sont exclusivement représentés :

En D32, au sud-est de la nappe, seuls les os des membres sont identifiés pour le boviné (scapula, humérus, radius, tibia et métapodes) et le renne (tibia). Les fragments d'axiaux sont absents même parmi les restes attribués à des classes de taille. Aucune trace d'impact ni de pans de fracture sur os frais n'a été observée sur les os provenant de ce carré, ce qui ne permet pas de faire de lien avec un traitement spécifique de ces os.

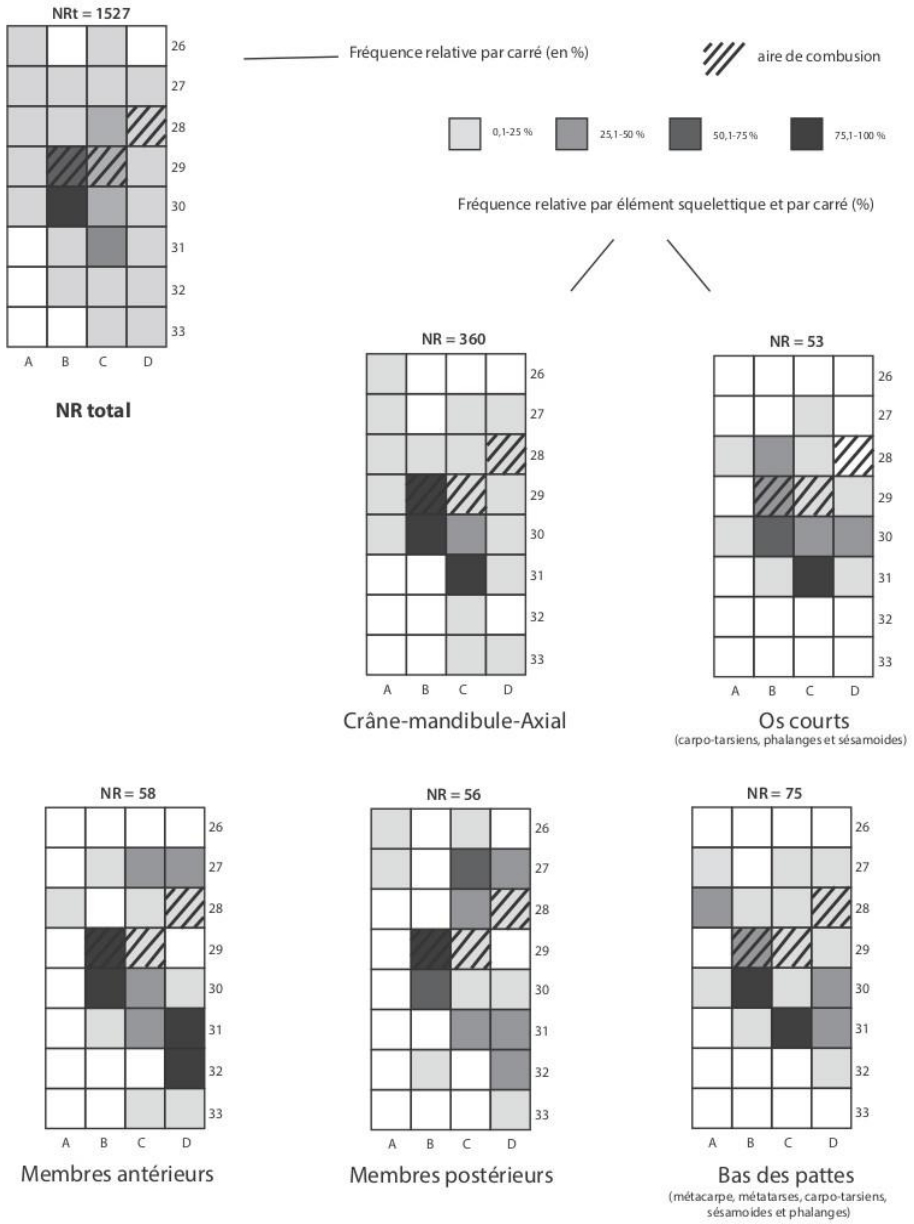


Figure II. I-35 : Répartition spatiale des restes fauniques exprimé en pourcentage de nombre de restes par portions squelettiques pour chaque carré. Niveau Gravettien d'Ormesson

Axial : vertèbres, côte, sternum ; Crânien : crâne, maxillaire, hyoïde, dents, bois ; Membres ant. : scapula, humérus, radio-ulnaire ; Membre post. : Coxal, fémur, tibia, patella

Du point de vue de la dispersion spatiale par élément squelettique :

- Les quelques fragments crâniens sont étalés sur une diagonale sud-est/nord-ouest. Au nord-ouest, ils sont souvent associés à des fragments de côtes ou de vertèbres (un os pétreux avec à fragment d'atlas en A28) avec des os de la ceinture, des fragments de tibia et de métapodiens en C27. Enfin, en C31 et D29, c'est principalement avec des os courts et quelques os longs (D29 : métapodiens, tibia, humérus) qu'ils se

trouvent.

- Les côtes ont été identifiées dans tous les carrés (rattachées à un taxon ou une classe de taille) hormis le D32, mais sont surtout localisées en B30 et C31.

Concernant les os longs, leur fréquence semble davantage dépendre du nombre de fragments enregistrés dans le carré, toutefois :

- les distaux de métapodiens sont situés dans une zone à l'écart des autres vestiges osseux (A27) et étonnamment des restes de métatarsiens et de métacarpiens.

-Les restes de fémur sont localisés au niveau des foyers.

Concernant les traces d'activités : elles se concentrent autour de la zone de foyers, en relation probable avec le nombre de restes enregistrés :

- les traces d'impact : principalement en C31 (27% de l'effectif des traces d'impact), B30 (24 %) et B29 (20 %) puis en C-D27-28-30-31 (1 reste pour chacun).

- les stries: en B29 (30 %, relatif à du décharnement) ; en C31 (23 %, relatif à du dépouillement et du décharnement), en B30 (15 %, dépouillement) ; puis en C-D29, C30 (décharnement).

Concernant les espèces minoritaires : les vestiges de renne sont surtout concentrés autour des zones de combustion en B29-30 et D28. Il en est de même pour les restes de chevaux qui sont davantage dispersés que ceux du renne sur la nappe au regard du nombre de restes (fig. II.I-36).

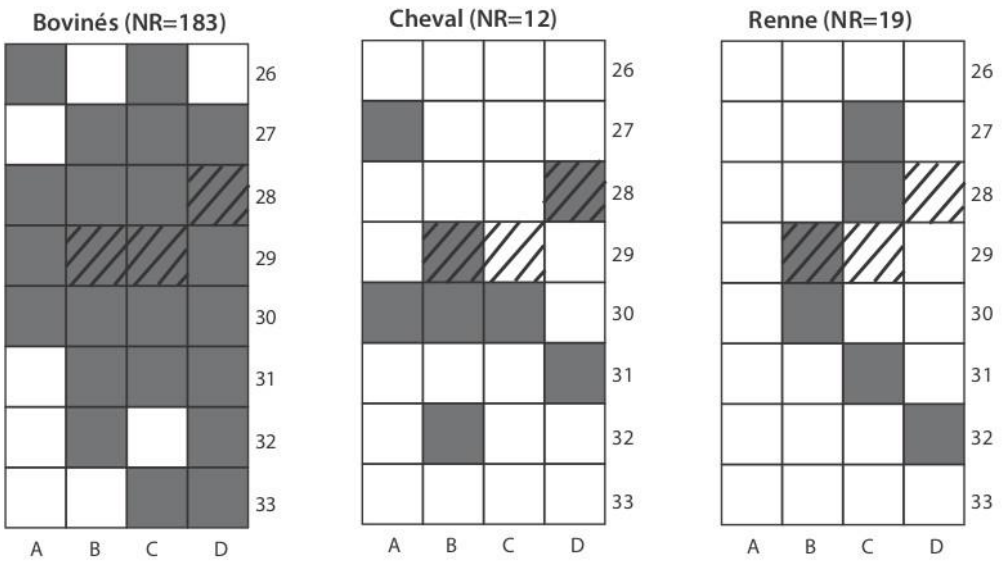


Figure II. I-36 : Répartition spatiale par espèces - Niveau Gravettien d'Ormesson

I.4 INTERPRETATION DE L'ASSEMBLAGE FAUNIQUE A ORMESSON

I.4.1 Conservation des restes osseux

La conservation des restes osseux à Ormesson apparaît complexe et inégale. L'assemblage, de taille restreinte, ne permet pas d'établir de relation entre la densité des os et leur conservation différentielle. Toutefois, l'observation, plus détaillée, par élément squelettique traduit des problèmes de représentation des portions les plus fragiles, notamment pour le fémur, l'humérus et le métatarsien. Les restes dentaires sont particulièrement discrets, ce qui est rare dans les sites paléolithiques, s'agissant d'éléments se conservant bien. Dans le même temps, les fragments de côtes, pourtant des éléments très fragiles, sont retrouvés sous la forme de tronçons de grande longueur. Ces observations illustrent le caractère contrasté et la complexité des phénomènes taphonomique qui ont interagi à Ormesson.

En considérant l'impact du *weathering*, il est possible que les restes de renne soient sous-représentés par rapport à ceux des autres espèces (bison et cheval). En effet, cet agent affecte et altère plus rapidement les os d'ongulés de petites tailles que ceux de plus gros animaux dont la corticale est plus épaisse (Behrensmeyer, 1978).

Concernant les traces de racines, omniprésentes dans l'assemblage, l'attention portée aux éléments squelettiques qui avaient été épargnés par ce type de traces nous a permis d'observer qu'il s'agissait principalement d'os courts et d'extrémités articulaires. Ces portions, avant que la matière molle disparaisse, sont particulièrement bien protégées par les ligaments et les tendons. Cela pourrait indiquer qu'ils ont échappé à l'attaque racinaire en raison de cette caractéristique.

La nette sous-représentation des os courts reste un phénomène difficile à expliquer d'autant que les os attenants sont, eux, bien représentés. Leur destruction par le feu est envisageable, d'autant que les taux de compact/spongieux dans les refus de tamis sont importants dans la zone de combustion.

Le taux de détermination est faible (14%), alors même que les refus de tamis ne sont pas encore décomptés. Pour une période et un contexte équivalent (site de plein-air gravettien), le gisement du Sire fournit un taux de détermination aux alentours de 60 % (hors refus de tamis) (Costamagno & Lacarrière *in* Surmely, 2006). L'absence de restes dentaires, l'intensité des atteintes climato-édaphiques et l'importance de la fragmentation post-dépositionelle expliquent ce très faible pourcentage à Ormesson.

I.4.2 Signification environnementale du spectre faunique

La prédominance du bison ainsi que la présence du renne et du cheval évoquent un climat froid et sec et un environnement ouvert de type steppe à graminées. Ces trois espèces ont pu évoluer sur les mêmes territoires, n'étant pas concurrentes pour l'accès à la nourriture. Cependant, la présence de ces trois herbivores différents, dont deux de grande taille, suppose un écosystème à pâturage riche et diversifié qui évoque la steppe à mammouth (Guthrie, 1982). Dans cet environnement en mosaïque, ce sont justement les interactions trophiques et la complémentarité du système digestif des ongulés (le cheval se nourrit des herbes hautes ce qui permet au bison d'accéder plus facilement aux graminées, les graines ingérées par les chevaux sont à nouveau dispersées et leur croissance favorisée par les urines et les fèces des troupeaux) qui entretiennent cet écosystème à l'équilibre fragile (McNaughton, 1984).

Les analyses isotopiques indiquent l'absorption par les bisons d'éléments à haute valeur en $\delta^{13}C$, suggérant la présence d'une végétation basse. La consommation de lichen à la mauvaise saison pourrait, par exemple, expliquer cette teneur élevée. Ce comportement alimentaire adaptatif est observé chez les espèces actuelles non-migratrices (bison des forêt) (Fischer & Gates, 2005 ; Julien *et al.*, 2012 ; Reynolds *et al.*, 2003).

Les quelques données sur les charbons de bois, à partir desquelles le pin sylvestre ou noir est l'unique essence observée pour l'instant (Thery-Parisot *in* Bodu, 2012), sont délicates à traduire en terme de reconstruction environnementale. Il s'agit d'une espèce bien adaptée au froid se trouvant actuellement en forêt boréale. Sa présence pendant des extrêmes climatiques froids a été mise en évidence tout au long de la période 35-25 Kyr BP et y compris pendant le maximum glaciaire (25-17 kyr BP) sous des latitudes correspondant à celle d'Ormesson (Europe centrale) (Willis & Whittaker, 2000).

Enfin, les toutes premières observations sur la microfaune présente dans les refus de tamis ont abouti à l'identification d'un rongeur (*spermophilus* sp. Stroezel, comm. pers.) dans le carré B30. Si l'attribution au spermophile était confirmée, cela serait cohérent avec l'ensemble qui dépeint un environnement steppique froid à végétation rase de graminées. La période d'occupation du gisement, située entre 31 300 et 29 700 cal BP, soit la durée de l'événement d'Heinrich 3, est en accord avec l'ensemble des données disponibles sur le paléoenvironnement.

I.4.3 Animaux chassés et tactiques de chasse mises en œuvre

À ce jour, six bovinés ont été individualisés parmi lesquels un individu d'environ 4 ans, un de 6 et un de 8-10 ans. L'âge des autres individus ne peut pas être estimé et ils peuvent comprendre des animaux à partir de l'âge de 3 ans (taille adulte).

Que ce soit d'après l'âge ou le sexe, rien n'indique le groupe auquel ils appartenaient potentiellement (*nursery* ou *bachelor group* ou bien les deux), les âges documentés étant présents chez les deux.

L'absence de très jeunes de moins de deux ans peut avoir des explications d'ordre taphonomique, démographique ou tactique :

- la conservation différentielle peut être en cause mais elle est difficile à évaluer à Ormesson. Celle-ci a pu affecter les os immatures, particulièrement sensibles aux processus climato-édaphiques (Behrensmeyer, 1978 ; Guadelli, 2008).

- Des causes démographiques ne peuvent pas être écartées. En premier lieu, les jeunes sont absents des groupes de mâles célibataires. Ensuite, la population des jeunes individus, faisant partie des individus les plus faibles, a pu avoir été diminuée au préalable par l'intervention d'autres prédateurs (Driver & Maxwell, 2013).

- Enfin, les jeunes individus ont pu être évités lors de la chasse.

La présence de six bisons constitue un effectif restreint qui évoque un ou plusieurs épisodes de chasse de petite ampleur où quelques individus seulement ont été abattus. Cependant, l'histoire de la découverte du site laisse supposer une perte de matériel (destruction d'une partie du niveau, labours successifs, ramassages) dont il est impossible d'évaluer l'importance.

Dans l'hypothèse où l'abattage s'est effectué aux abords du site, il faut souligner qu'en contrebas du gisement se trouve l'extrémité d'un ancien méandre du Loing (Naton *in* Bodu, 2012). Cette zone était en tout cas une zone d'écoulement active jusqu'à une période récente (Bodu, comm. pers). Le site lui-même est accessible par une légère pente sud-est et se trouve en surplomb, à 75 mètres au-dessus de la vallée sèche (fig. II.I-37). Il est encerclé par un massif de bloc gréseux[13] et se présente, de fait, comme une sorte de cul-de-sac.

Cela évoque, dans une certaine mesure, des contextes décrits dans la littérature concernant des sites paléo-indiens d'Amérique du Nord. Les arroyos, dont l'utilisation est bien documentée (Frison, 1978 ; Frison *et al.*, 1976 ; Speth, 1997) sont des petites

[13] P. Bodu suggère la possibilité que les chasseurs gravettiens aient utilisé ces blocs pour se dissimuler lors de l'observation des ongulés ou des épisodes de chasse (Bodu, comm. pers).

rivières plus ou moins alimentées en eau selon l'époque de l'année. Certaines forment un coude (empêchant les animaux de voir le danger une fois qu'ils se sont engagés) et ont été utilisés pour contenir les bisons et les piéger (Speth, 1997). Impliquant également la topographie, Chatters *et al.* (1995) ont décrit une utilisation probable d'un paléo-chenal pour conduire les bisons au sommet d'une dune au-delà de laquelle ils étaient coincés et abattus par les chasseurs. Ces tactiques nécessitent peu d'aménagement et sont opérantes sur de petits troupeaux (une douzaine d'individus) (Speth, 1997).

À Ormesson, trop peu de données sont disponibles sur la population abattue pour aller au-delà de ces quelques exemples illustrant les possibilités que l'environnement immédiat du site a pu offrir à des fins tactiques. L'hypothèse que les environs du site aient été favorables à la mise en place de stratégies cynégétique est renforcée lorsqu'on sait que le site a été occupé à plusieurs reprises depuis le Moustérien et jusqu'au Solutréen.

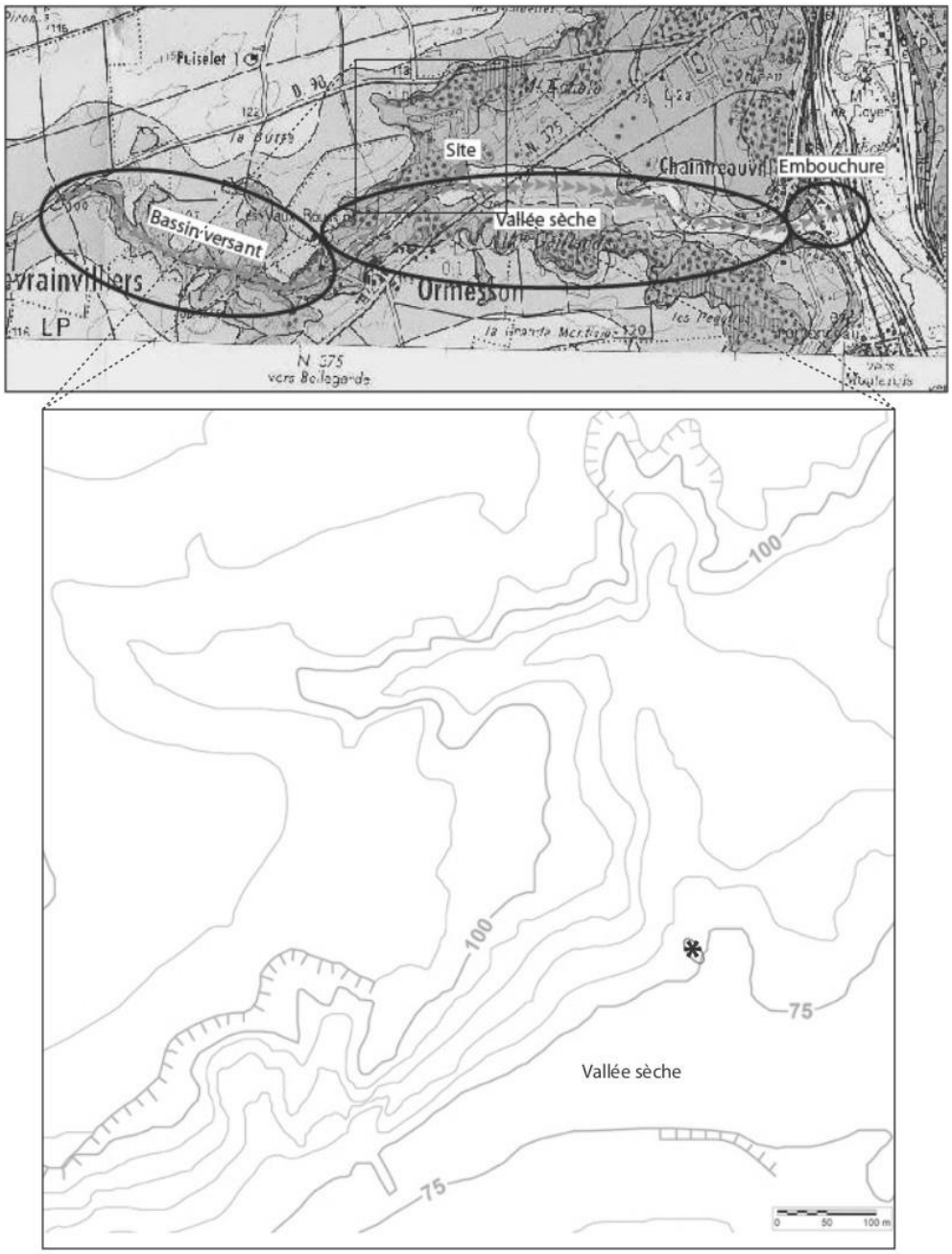


Figure II. I-37 : Courbes des niveaux d'altitude autour des Bossats (étoile) dessinées à partir de la carte topographique © IGN-Géoportail-H.-G. Naton-Géoarchéon

I.4.4 Stratégies de transport des carcasses, traitement et consommation

L'absence de données sur la saisonnalité et le peu d'informations sur la structure de la population chassée ne nous permettent pas de prendre en compte l'état sanitaire des individus abattus dans la réflexion sur les stratégies de transport et la boucherie.

L'ensemble du squelette est présent sur le site (tabl. II.I-15 et fig. II.I-30). Le squelette axial est sous représenté mais il a pu être introduits sur le gisement puis détruit sur

place comme l'indique la présence de gros tronçons de côtes et des nombreux fragments de petite taille se rapportant à des vertèbres ou des côtes. Les portions clairement sous représentées sont les crânes. Ceux-ci sont particulièrement lourds et ont pu être abandonné sur le lieu d'abattage. Par ailleurs, l'absence de connexions anatomiques indique qu'il y a eu un déplacement des carcasses, même sur une courte distance.

Tout cela laisse penser que le *kill-site* était relativement proche mais qu'une boucherie sommaire suivie d'un déplacement sur une courte distance ont été effectué. Cela expliquerait l'abandon de certaines portions (crâne et éventuellement une partie de l'axial), une carcasse de bison adulte complète pouvant peser jusqu'à 900 kg.

L'ensemble de ces données apparait en accord avec l'hypothèse de l'utilisation de topographie des environs du site dans la mise en place de stratégie d'abattage (*cf. supra*).

Les différents index d'utilité calculés par A.M Emerson (1990, 1993) mettent en évidence une dichotomie dans la représentation des profils squelettique du bison selon les ressources recherchées par les chasseurs :

-**Une recherche de l'ensemble des ressources** (viande, graisse et moelle) implique le transport des parties axiales du squelette et modère la représentation des os longs (FUI general). Comme on le voit en figure 38, sur le squelette appendiculaire, seuls les fémurs et les tibias représentent des parties rentables en terme de rendement / transport.

-Le second modèle suppose une **recherche privilégiée de la graisse et de la moelle** qui favorise cette fois le squelette appendiculaire. Deux variations de cet index, légèrement différents ont été créés pour modéliser cette préférence dans le transport de carcasses. Ils illustrent les différences entre un modèle idéalisé (c en fig. II.I-38) et un modèle prenant en compte la logistique de transport (b) (facilitée par le transport des éléments attenants aux parties recherchées : scapula, os des massifs carpiens et tarsiens).

La comparaison avec ces modèles économiques spécifiques au bison (fig. II.I-38) ne permet pas de faire ressortir une homologie stricte avec les Bossats. Beaucoup d'explications, notamment d'ordre taphonomique (conservation différentielle, combustion probable de certaines parties) peuvent expliquer ce phénomène. De plus, comme le fait remarquer A. M. Emerson (1993), ce type de modèle est davantage transposable aux épisodes de chasse ayant conduit à l'abattage d'un grand nombre d'individus en raison d'une plus importante normalisation dans le choix des parties transportées (Emerson, 1993). Ainsi, des épisodes de chasse de plus petite ampleur induisent potentiellement une plus grande variabilité dans le traitement

des carcasses (Bunn *et al.*, 1988).

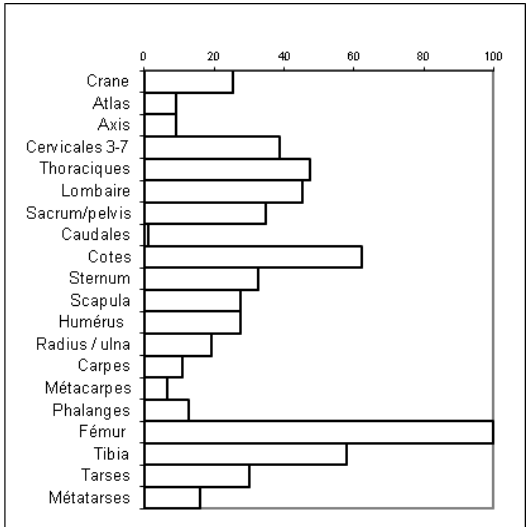
Ces précautions posées, la confrontation de ces différents types économiques avec celui d'Ormesson permettent toutefois de souligner quelques particularismes. À Ormesson, le crâne et l'atlas sont présents (même s'il s'agit de quelques fragments représentant un seul individu) tandis que les os courts sont proportionnellement faiblement représentés. Cela évoque davantage le FUI que les autres modèles.

Alors que dans tous les modèles, le fémur est l'élément le plus intéressant et le plus systématiquement transporté, à Ormesson, c'est le radius. Le tibia est le second, suivi du métacarpe. Ces trois éléments sont particulièrement riches en acides oléiques. L'absence des carpiens est difficile à expliquer puisque le radius est l'élément le plus fréquent et que les métacarpes sont bien représentés. Leur répartition spatiale différentielle ou leur destruction sur place (combustion ou fonte taphonomique) peuvent avoir participé à leur destruction.

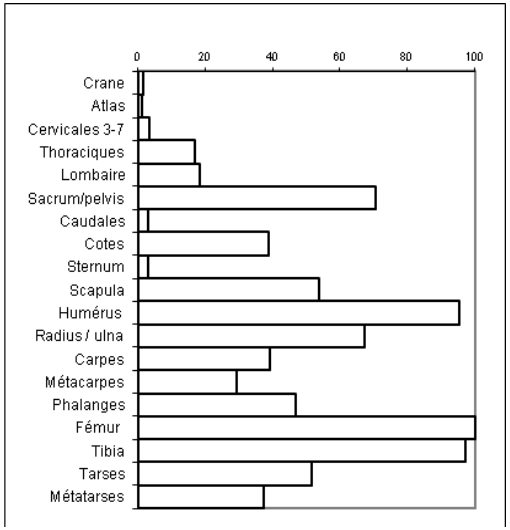
Enfin, la proportion du squelette axial est probablement sous-estimée en raison de sa fragmentation. Cela est d'ailleurs perceptible au vu du nombre de restes relatifs à l'axial dans les pièces attribuées à des classes de taille (*cf.* 1. 3. 2. 2).

La prise en compte de ces éléments permet de proposer que la représentation squelettique à Ormesson est le reflet d'une sélection des portions, à la fois en fonction de leur utilité globale (le FUI général avec la présence d'éléments crâniens), mais également en faveur des portions les plus grasses (*skeletal fat model*) (fig. II.I-38). Certains traits évoquent le modèle b (modifié par le transport) : la meilleure représentation proportionnelle de la scapula, du radio-ulnaire et des bas de pattes (métapodes et phalanges) ; alors que la faible fréquence relative des carpo-tarsiens évoque davantage le modèle c (non modifié par le transport).

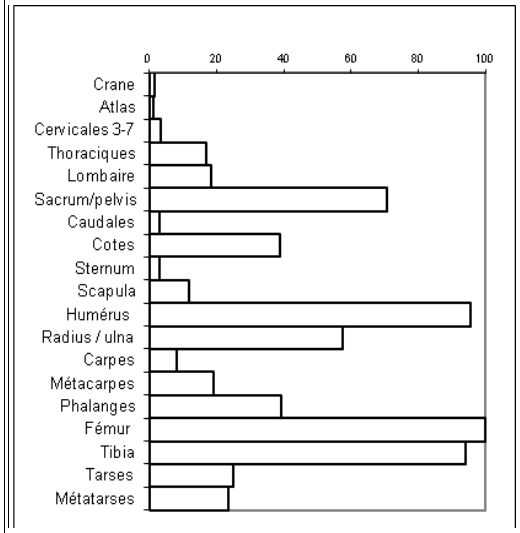
a) FUI general d'après Emerson, 1993



b) *Skeletal fat model* modifié par le transport



c) Skeletal fat model non modifié par le transport



d) Ormesson

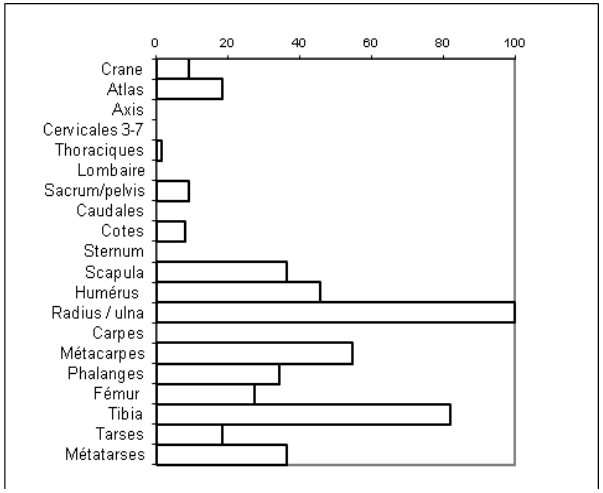


Figure II. I-38 : Représentation squelettique (en % MAU) selon plusieurs modèles théoriques (d'après Emerson, 1993) :

a) FUI général, b) *Skeletal fat model* modifié par le transport, c) *Skeletal fat model* non modifié par le transport, d) Ormesson

Le traitement éventuel des peaux n'est pas argumenté par l'industrie lithique. Très peu de grattoirs ont en effet été retrouvés sur le gisement (cf. *supra*). En revanche, les quelques éléments d'industrie osseuse témoignent de la présence de lissoirs, outils qui peuvent être mis en relation avec cette activité. Dans le même temps, les dernières phalanges sont minorées par rapport aux autres, ce qui pourrait constituer un indice en faveur de l'emport des peaux vers un autre lieu. L'autre portion anatomique, dont la sous-représentation n'a pas pu être expliquée par des arguments taphonomiques, est la boite crânienne (*cf. supra*). Si l'os en lui-même est susceptible de se fragmenter intensément et ne pas permettre d'identification, le défaut en dents supérieures ne peut s'expliquer que par leur absence des zones fouillées.

Ainsi, le déficit de ces deux éléments, crâne et phalange 3 pourrait correspondre à leur abandon :

- sur le lieu même d'abattage ;

- dans une autre zone des Bossats ;

La cervelle a tout aussi bien pu être récupérée sans que le transport du crâne ait été effectué. Leur rareté peut être expliquée par des préoccupations plus symboliques. J. W Brink (2008) propose que le déficit qu'il observe à *Head Smashed in* et qu'il relève sur d'autres sites archéologiques de la Grande Plaine pourrait être lié à des rituels comme cela est documenté par plusieurs récits historiques sur les peuples natifs d'Amérique du Nord (Brink, 2008).

Malgré l'échantillon limité et la faible lisibilité des surfaces, une diversité d'activités a pu être mise en évidence. Des occurrences de fracturation sur diaphyses de côtes évoquent une désarticulation de la cage thoracique par percussion.

Les membres ont ensuite fait l'objet d'un traitement boucher : dépouillement, décharnement, fracturation des os longs et des phalanges. Enfin, une consommation sur place d'une partie des ressources obtenue est envisageable.

La sous-représentation des épiphyses des os pourrait être liée à de la combustion volontaire mais d'autres analyses devront être effectuées pour confirmer cette hypothèse.

Le cheval et le renne ont été introduits sous forme de portions riches nutritivement (os longs) et pourraient avoir été acquis lors d'épisode de chasse en amont de l'occupation d'Ormesson.

I.4.5 Fonction du site

D'après les données ethnographiques, l'abattage par piégeage de moins d'une douzaine de bisons n'a pas forcément nécessité la présence d'un nombre important de personnes (Speth, 1997) et un groupe restreint a pu théoriquement effectuer cette chasse. Néanmoins, la quantité de vestiges lithiques (près de 6000 pièces, silex bruts et outillage, hors esquilles[14]) en comparaison aux restes fauniques (qui, toutefois, ont pu subir une fonte taphonomique) ainsi que la diversité des activités documentées plaident pour une occupation qui s'est déroulée sur un temps plus important que celui consacré au seul épisode de chasse.

Tout d'abord, la composition de l'industrie lithique suggère effectivement une place importante de l'activité cynégétique sur le site, tant au niveau des produits bruts (26% de lamelles dans cette catégorie de vestiges) que dans les supports finis (35 % d'armatures). Cependant, la composante laminaire est également bien représentée (16%) et les burins constituent 29,3 % de l'outillage alors que les grattoirs ne sont représentés que par 3 spécimens soit 1,5 % des outils. Une partie de la production a été effectuée sur place comme l'indique la présence d'éclats et éclats corticaux (28 % de l'effectif brut). En revanche, les nucléus sont relativement rares (NR nucléus à lames =15 ; NR nucléus à lamelles = 11 soit en tout moins de 0,6 % de la composante brute). L'approvisionnement en matière première siliceuse est très majoritairement local (environ 97% de l'effectif, Bodu, 2011) et seule une petite composante d'origine tertiaire pourrait provenir d'une quarantaine de kilomètres au nord-ouest du site. L'origine des coquillages est plus lointaine puisqu'ils proviendraient d'horizons lutéciens situés entre 60 et 80 kilomètres à l'ouest ou au nord du site (Peschaux, comm. pers). Les éléments de parure percés ou non sont nombreux et une partie de leur confection semble avoir été réalisée sur place.

L'hypothèse que l'occupation ait duré un certain temps est renforcée par la présence d'au moins deux structures de combustion. Les ossements brûlés sont concentrés autour de la structure foyère, parmi lesquels, les fragments spongieux signalant une intentionnalité d'alimenter le foyer (Costamagno *et al.*, 2009).

[14] P. Bodu compare cette densité de vestiges lithiques à celle d'une « forte » unité d'occupation de Pincevent (Bodu, 2012).

Par ailleurs, plusieurs indices suggèrent une organisation spatiale des vestiges : les éléments de parure sont principalement regroupés sur deux mètres carrés et le silex exogène se limite à cette même zone (C-D31). Plus généralement, on observe un rassemblement de plusieurs catégories de vestiges autour du foyer : des espèces animales plus variées et de l'industrie osseuse notamment. Enfin, les premières observations semblent indiquer une répartition non aléatoire des restes fauniques (dans l'attente du relevé complet du niveau). Tout cela suggère le développement de plusieurs activités qui se sont déroulées lors de la même occupation du site.

L'occupation correspond peut-être au temps nécessaire au traitement des carcasses de bisons acquises sur place ou à proximité. En partant du postulat qu'elles ont été entièrement exploitées, cela représente près de 300 kilos de viande, de moelle, de graisse[15] par individu abattu, soit un minimum d'1,8 tonne. Le profil squelettique des bovinés indique la présence des os relatifs aux portions les plus intéressantes nutritivement. Une partie de la consommation et du traitement des carcasses (décharnement, séchage) a ainsi été effectuée sur place, les os n'ayant pas été emportés ailleurs. Enfin, il est envisageable que les peaux aient été transportées (bien que peu d'indice de leur traitement nous soient parvenus), à moins que celles-ci n'aient pas représenté d'intérêt lors de la saison d'abattage ; les peaux pouvant être endommagées par les insectes, notamment pendant la saison estivale.

Pour conclure, le site des Bossats apparaît comme une occupation relativement limitée dans le temps : la faible diversité des espèces chassées, la discrétion d'une partie de l'outillage du fond commun (*e.g*. les grattoirs) et un possible emport de matière première (déficit des nucléus) sont des arguments en faveur d'une occupation qui ne s'est pas inscrite dans la longue durée. Dans le même temps, l'aménagement du sol, de structures de foyer, un traitement d'apparence assez intense des carcasses et enfin, une proportion de coquillages importante, évoquent un campement presque complet (*sensu* Simonet, 2011), c'est-à-dire que la plupart des activités envisagées dans la vie quotidienne des chasseurs cueilleurs y sont représentées. La présence de membres du groupe appartenant aux différentes catégories d'âge et de sexe (homme, femme, enfants) est envisageable mais il n'existe aucune preuve tangible pour l'instant. Ainsi, il est encore délicat de se prononcer sur le statut du gisement, camp logistique

[15] Ces estimations, ici mesurées à partir d'un mâle adulte abattu au printemps sont basées sur le référentiel de Emerson (1990).

occupé par une partie du groupe pour l'abattage et le traitement des carcasses ou bien camp résidentiel habité par l'ensemble du groupe sur une courte durée.

II LE FLAGEOLET I, COUCHE V

II.1 HISTORIQUE ET LOCALISATION

II.1.1 Historique

Les abris du Flageolet ont été découverts au niveau d'une ligne de falaises escarpées (fig. II.II-1) lors de prospections en septembre 1966. L'évacuation de déblais de fouilles clandestines ainsi que des décombres d'une maison du XIXème siècle fut d'abord entreprise. Ces travaux débutèrent pendant l'hiver 1966-1967 et permirent de réaliser les premières observations stratigraphiques. L'abri I, moins affecté par les clandestins fut l'objet de fouilles extensives de 1969 jusqu'en 1984 (Rigaud, 1982) puis en 1993 à la suite de nouvelles dégradations de clandestins ayant touchées la base des niveaux (Lucas, 2000). Bien qu'une fouille en planimétrie permettant d'approcher la répartition spatiale des vestiges ait été entreprise, elle fut rendue difficile en raison de la quantité de blocs trouvés sur le site (Rigaud, 1982).

II.1.2 Localisation et géomorphologie

Au Nord-est du Bassin Aquitain, ces abris se situent au lieu-dit du Flageolet, dans la commune de Bézenac sur le plateau sarladais à 4 kilomètres en amont du bourg de Saint-Cyprien (fig. II.II-2). La Dordogne, à environ 500 mètres en contre-bas, est, à cet endroit, large d'un kilomètre et est encadrée par deux versants abrupts. Celui situé sur la rive droite se présente sous la forme d'un escarpement de calcaires du Crétacé supérieur qui forment des lignes de falaises étagées (Texier, 2009).

Figure II. II-1 : Vue des abris du Flageolet depuis la vallée (point rouge). Cliché J. Lacarrière

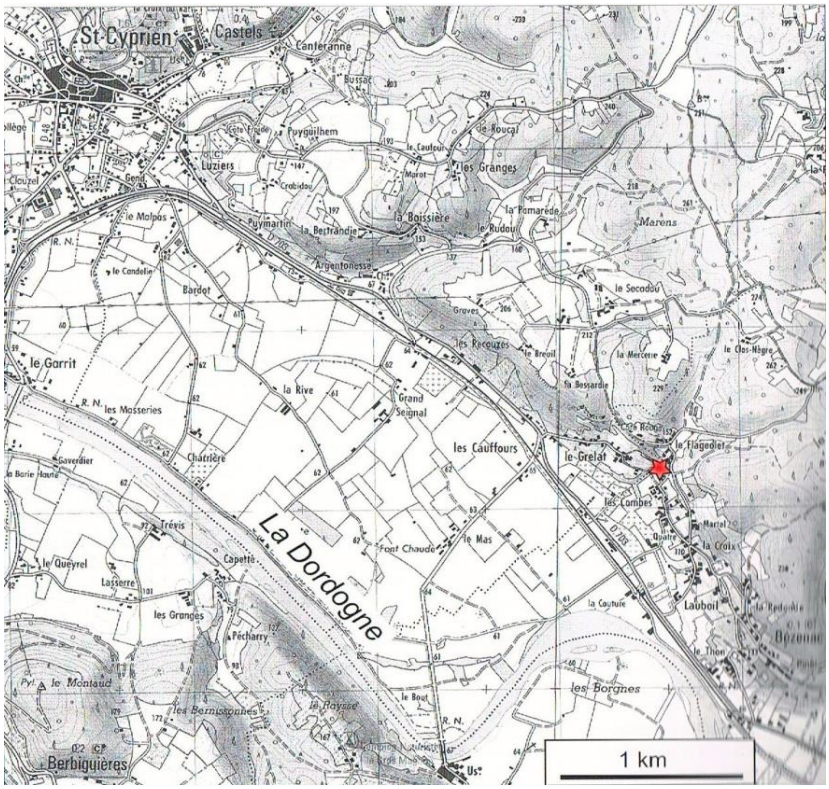


Figure II. II-2 : Localisation du Flageolet (d'après Texier, 2009).

Le versant a conduit des dépôts de pente du plateau jusqu'à la vallée (Rigaud, 1970). Ceux-ci sont alimentés par des altérites sablo-argileuses rougeâtres d'âge tertiaire provenant du sommet de la colline (Texier, 2009). Cette dynamique a eu un effet très érosif, mettant à jour des affleurements calcaires sous-jacents à certains endroits. Ainsi, l'abrupt rocheux formant les abris du Flageolet aurait été dégagé par ce phénomène (fig. II.2-II-3). Deux abris contiguës s'ouvrent dans cet escarpement rocheux, en aplomb de 80 mètres par rapport à la vallée (Laville, 1970) ; l'un orienté Sud-Ouest (Flageolet I), l'autre Sud (Flageolet II) (fig. II.II-4) (Rigaud, 1969).

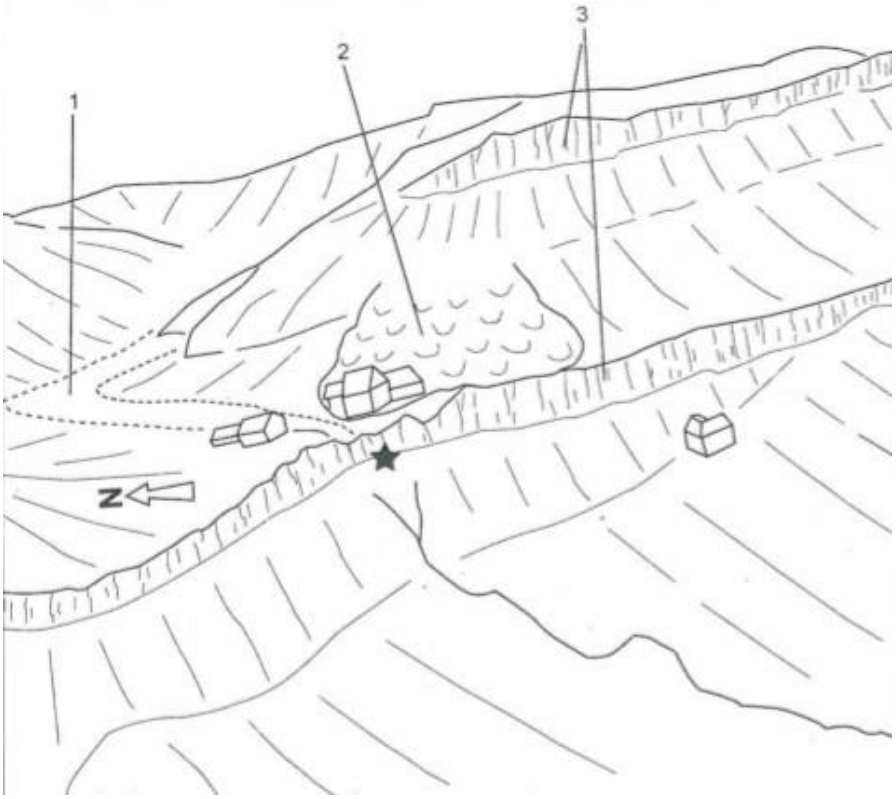


Figure II. II-3 : Contexte morphologique du site du Flageolet. 1 : vallée perchée, 2 : glissement de terrain, 3 : ligne de falaise. Image du bas, profil du versant droit de la vallée de la Dordogne. Texier, 2009.

La dynamique tectonique a également joué un rôle dans la formation de ces abris. Une faille de direction Nord-Nord-Est/Sud-Sud-Ouest a provoqué *« une série de fractures parallèles qui ont favorisé le développement d'abris et d'un « minikarst »* » (Rigaud, 1982 : 288). Celle-ci passe entre les deux abris (fig. II. II-5), ce qui forme un angle entre les deux et a créé deux compartiments ayant des pendages différents, l'un vers l'ouest (Flageolet II) selon le pendage régional, l'autre en sens inverse (Rigaud, 1982). Cette particularité est à l'origine de la formation d'une combe, soit un petit vallon, juste au-dessus du site, sur le plateau.

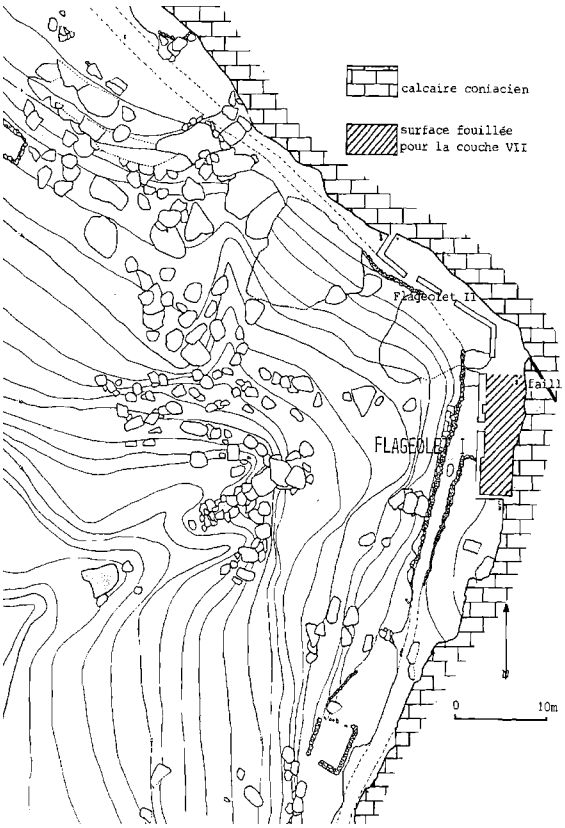


Figure II. II-4 : Situation topographique des abris du Flageolet au sein de l'escarpement rocheux (d'après Rigaud, 1982).

Figure II. II-5 : Vue en contre-bas de la faille se situant entre les deux abris (cliché J. Lacarrière)

Cette faille, à quelques mètres au sud du Flageolet I, a entamé l'abrupt rocheux sur toute sa hauteur et a concentré les eaux de surface (ruissellement) (Laville, 1970). Elle

a fonctionné comme exutoire d'une petite vallée perchée (Texier, 2009).

Le Flageolet II était, lors des occupations du début du Paléolithique supérieur, probablement inhabitable : la voute de l'abri, pas aussi creusée que lors des occupations humaines postérieures (magdalénienne) était très basse (comm. orale de J-Ph. Rigaud *in* Chadelle, 1983). Seul l'abri 1 a livré des occupations du début du Paléolithique supérieur.

Une étude géologique préliminaire de l'abri I a été effectuée par H. Laville (1973). Cet auteur y individualisait 12 niveaux sur la base de critères colorimétriques et texturaux, interprétés comme autant de variations climatiques intervenues au cours de la première moitié du « Würm III » (Laville, 1973). Une seconde étude a été réalisée par J.-P. Texier en 1992. Deux coupes perpendiculaires (nord et sud) à la falaise ont permis l'observation de deux unités principales (fig. II. II-6) (Texier, 2009) :

- À la base, **l'unité 1** se développe sur une épaisseur de 50 cm (coupe sud) et 1 mètre (coupe nord). Elle repose sur le sol rocheux et « *comprend des cailloux et des blocs calcaires anguleux parfois très volumineux* [...]. *Le sédiment colmatant est sablo-argileux brun foncé* [...]. *Le contact avec la couche supérieur est net et ondulé* ». Les roches proviennent d'éboulis gravitaires arrivés du toit de l'abri (cryoclastie et phénomène de détente). Les sables sont issus de la décomposition du calcaire sous l'effet du gel-dégel et peut-être de l'activité humaine (silex, matières organiques, sédiments introduits de manière fortuite ou non). Enfin, une partie peut venir d'infiltrations de niveaux sus-jacents. Cette unité comprend les niveaux aurignaciens (C. XI à VIII).

- **L'unité 2**, d'un développement maximum de 3,5 m, inclut deux lithofaciès lisibles à partir des deux coupes. Le premier, faisant jusqu'à 2,20 mètres d'épaisseur, est constitué de dépôts *« formés de lits caillouteux intercalés dans un diamicton de couleur brune* [...]. ». Ces lits « *ont une morphologie concave, convexe ou sont obliques et faiblement inclinés (14 à 16°) vers la paroi calcaire. Ils sont formés d'éléments calcaires sub-anguleux à émoussés. La matrice, massive, est constituée de sables limono-argileux mal classés* [...] ; *elle présente localement une structure lamellaire fine.* » À partir de la coupe nord, ce sont des sables et des graviers qui se développent entre des blocs calcaires « *parfois volumineux (jusqu'à 80 cm de diamètre)* ». Ces dépôts sont interprétés comme le résultat de l'empilement de coulées de débris associé à des phénomènes de ruissèlement. Ces coulées de boues proviennent de l'exutoire à quelques mètres au nord de l'abri, qui a provoqué « *une sursaturation de sédiments de la partie distale du glissement de terrain et déclencher ainsi des écoulements boueux dont une partie s'est déversée sur la plateforme du Flageolet* » (Texier, 1996 cité dans Michel, 2010). Ce lithofaciès contient le Gravettien (CVII à I). Il passe progressivement au sud, et plus

distinctement au nord, à un autre lithofaciès qui se développe sur environ 1, 30 d'épaisseur constitué de cailloux de taille variable dans des sables limono-argileux brun vif. L'ensemble est interprété comme un écoulement en masse de type coulée de boue. Des éléments attribués au Magdalénien sont présents au sommet de ce dernier faciès (CI-III). Pour cette unité 2, c'est donc une phase d'écoulement en masse et de ruissellement qui est décrite.

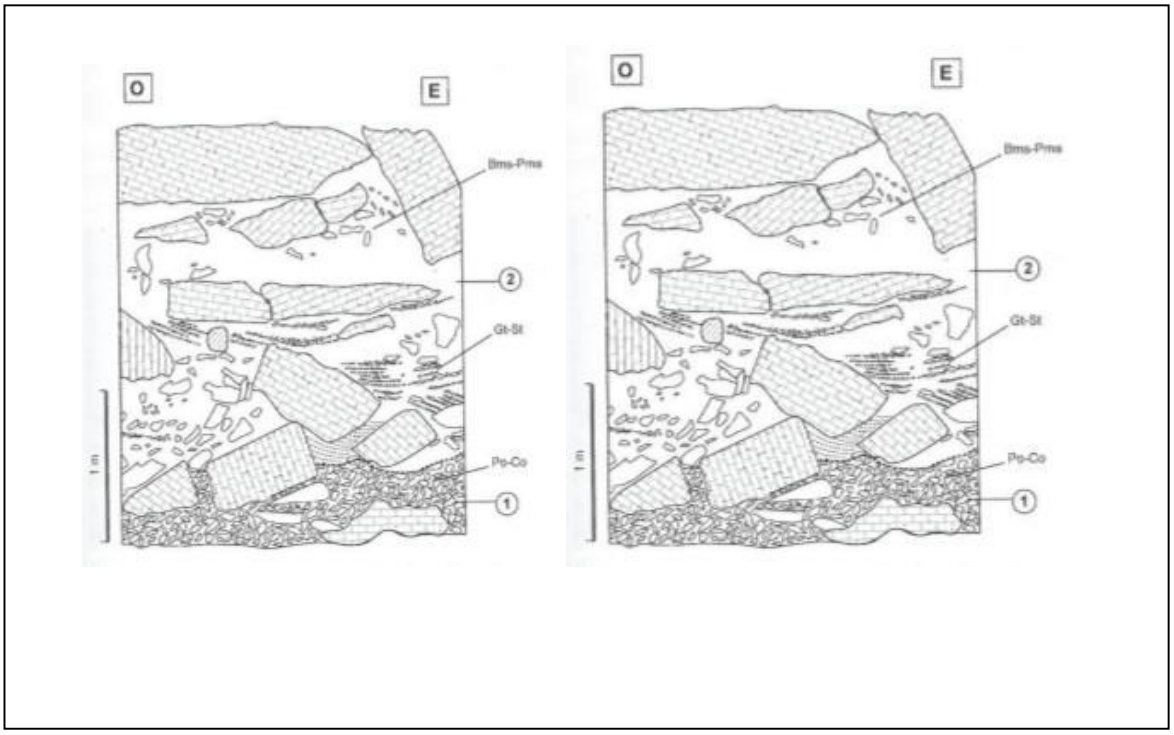


Figure II. II-6 : Stratigraphie du Flageolet I. A gauche, coupe sud. À droite, coupe nord. Chiffres cerclés, unités lithographiques. Texier, 2009

Les structures lamellaires, évoquées pour l'horizon Gravettien, correspondent à des lentilles de glaces localisées mais aucun indice de véritable pergélisol n'a été mis en évidence ce qui apparaît une « anomalie » par rapport à la période de mise en place des dépôts. Un isolant, tel qu'une couverture neigeuse, aurait empêché la pénétration du froid dans le sol (Texier, 2009 : 127). Cette hypothèse est corroborée par la présence de minéraux lourds provenant des alluvions de la Dordogne, transportés par le vent. Le versant aurait ainsi été « nappé » par un couvert neigeux protecteur pendant les périodes hivernales (Texier, 2009).

Les analyses de fabriques ont été effectuées à partir des plans de répartition des couches V et VI, ce qui limite les observations à ces niveaux et à l'analyse bidimensionnelle.

Aucune orientation claire n'y apparaît. Ce résultat, compatible avec des distributions liées à des activités anthropiques, ne signifie pas que ces couches sont exemptes de perturbations liées à la dynamique sédimentaire. En effet, l'absence d'orientation préférentielle peut également être le résultat de ruissellement ou de coulées de débris, seule la solifluxion pouvant être écartée de manière certaine. Si les coulées boueuses n'érodent pas le substratum sur lequel elles s'étalent, le ruissellement est susceptible de déplacer et réorganiser les objets (Bertran & Lenoble, 2002 ; Lenoble, 2003). L'action de celui-ci, pour les niveaux gravettiens, est davantage perceptible dans la partie nord du site, alors que le sud (près de la paroi) est mieux préservé (informations J.-P. Rigaud dans Texier, 2009). Des concavités artificiellement créées par ces phénomènes d'origine taphonomique peuvent induire l'analyste en erreur. Par exemple, Bertran et Texier (1997) ont réinterprété une zone, qui avait été en premier lieu attribué à un aménagement anthropique (zone de rejet de silex dans les carrés B/C10-11) selon S. Ploux dans la couche VI. Selon eux, cette zone sur-creusée aurait été produite par le ruissellement (Bertran & Texier, 1997). Des perturbations dans la répartition spatiale sont donc possibles dans les niveaux gravettiens affectés par le ruissellement.

II.1.3 Ressources locales

La combe juste au-dessus du site (*cf. supra*) a canalisé les eaux et formé des sources (Rigaud, 1982 : 289), ce qui pourrait signifier que les occupants du Flageolet avaient peut-être un accès à l'eau plus proche que la Dordogne en contre-bas.

Au sud, le plateau du Sarladais est constitué de calcaires du Crétacé supérieur (fig. II. II-7) (Rigaud, 1970). Au Tertiaire et au début du Quaternaire, des cavités se creusent et sont remplies par des sédiments sablo-argileux (sidérolithique) provenant du Massif Central (Rigaud, 1982). L'érosion qui s'en est suivie a provoqué la mobilisation de nodules de silex qui s'étaient formés dans les calcaires. On y trouve également de roches magmatiques et métamorphiques en provenance du Massif-central. Il s'agit donc d'une région riche en matières siliceuses et roches diverses.

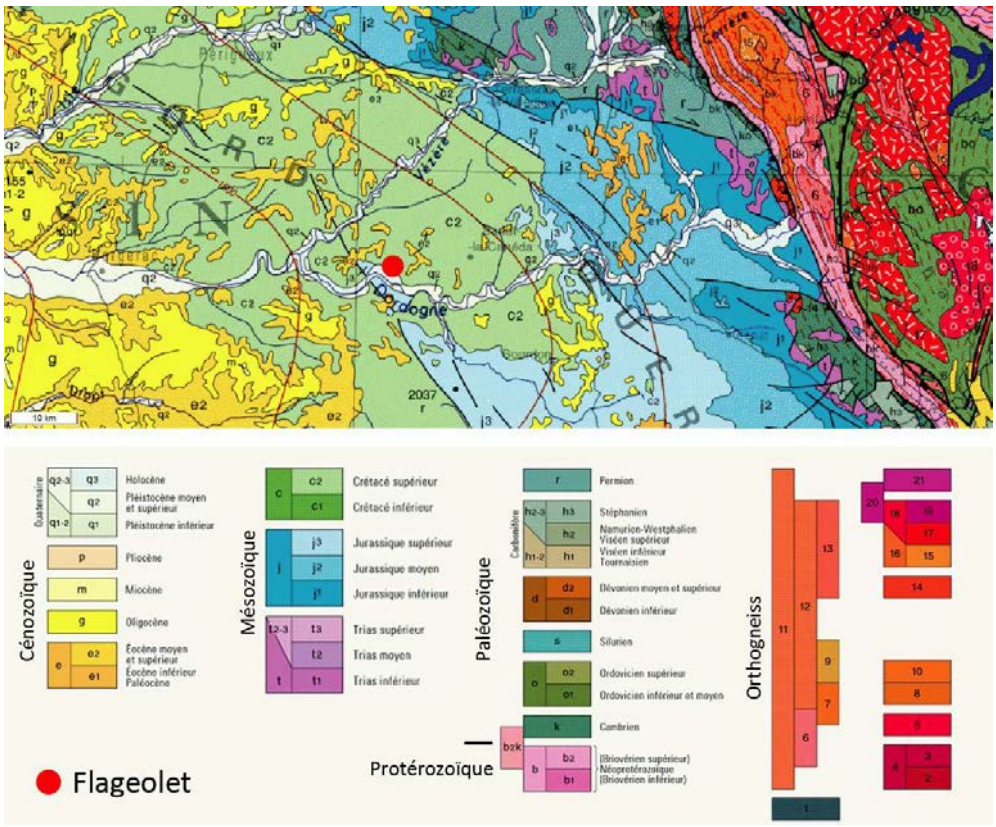


Figure II. II-7 : Environnement géologique des abris du Flageolet (tiré de Gottardi, 2011, image de http://infoterre.brgm.fr

II.2 PRESENTATION DE L'ABRI ET DE LA COUCHE V

II.2.1 Stratigraphie du Flageolet I

De la base jusqu'au sommet, les couches XI, IX et VIII ont livré de l'Aurignacien tandis que les couches VII, VI, V, IV et I-III sont gravettiennes (fig. II. II-8) (Rigaud, 1982).

Les différents niveaux ont fait l'objet de plusieurs publications et travaux universitaires depuis les fouilles (tabl. II.II-1).

<table>
<tr><th rowspan="2">Couche</th><th rowspan="2">Attribution</th><th colspan="4">Références</th></tr>
<tr><th colspan="2">Industrie lithique</th><th>Industrie osseuse (i.o) et parure (p)</th><th>Faune</th></tr>
<tr><td>0-III</td><td>G</td><td colspan="2" rowspan="3">Rigaud, 1982</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">Delpech et al., 2000</td></tr>
<tr><td>IV</td><td>G</td></tr>
<tr><td>V</td><td>G</td><td>Gottardi, 2011</td><td rowspan="3">Taborin, 1997 (p)
Goutas, 2003 (io)</td><td>Enloe, 1993,
Delpech et al., 2000</td></tr>
<tr><td>VI</td><td>G</td><td colspan="2"></td><td rowspan="5">Delpech et al., 2000</td></tr>
<tr><td>VII</td><td>G</td><td rowspan="4">Lucas, 2000
Rigaud, 1982</td><td>Chadelle, 1983
Lucas, 2000</td></tr>
<tr><td>VIII</td><td>A</td><td rowspan="2"></td><td>-</td></tr>
<tr><td>IX</td><td>A</td><td>Rigaud, 1982</td></tr>
<tr><td>XI</td><td>A</td><td>Etchart-Salas, 2008</td><td>-</td></tr>
</table>

Tableau II. II-1 : Récapitulatif des principales études conduites sur le matériel provenant des niveaux aurignaciens et gravettiens du Flageolet I.

L'éboulisation, contemporaine des occupations aurignaciennes, a rendu difficile la lecture de certains niveaux. D'autres problèmes stratigraphiques ont été mis en évidence et des réattributions, réalisées à l'aide de remontages lithiques systématiques, ont été effectuées récemment pour les niveaux aurignaciens et la base de la première couche gravettienne (VII) (Michel, 2010).

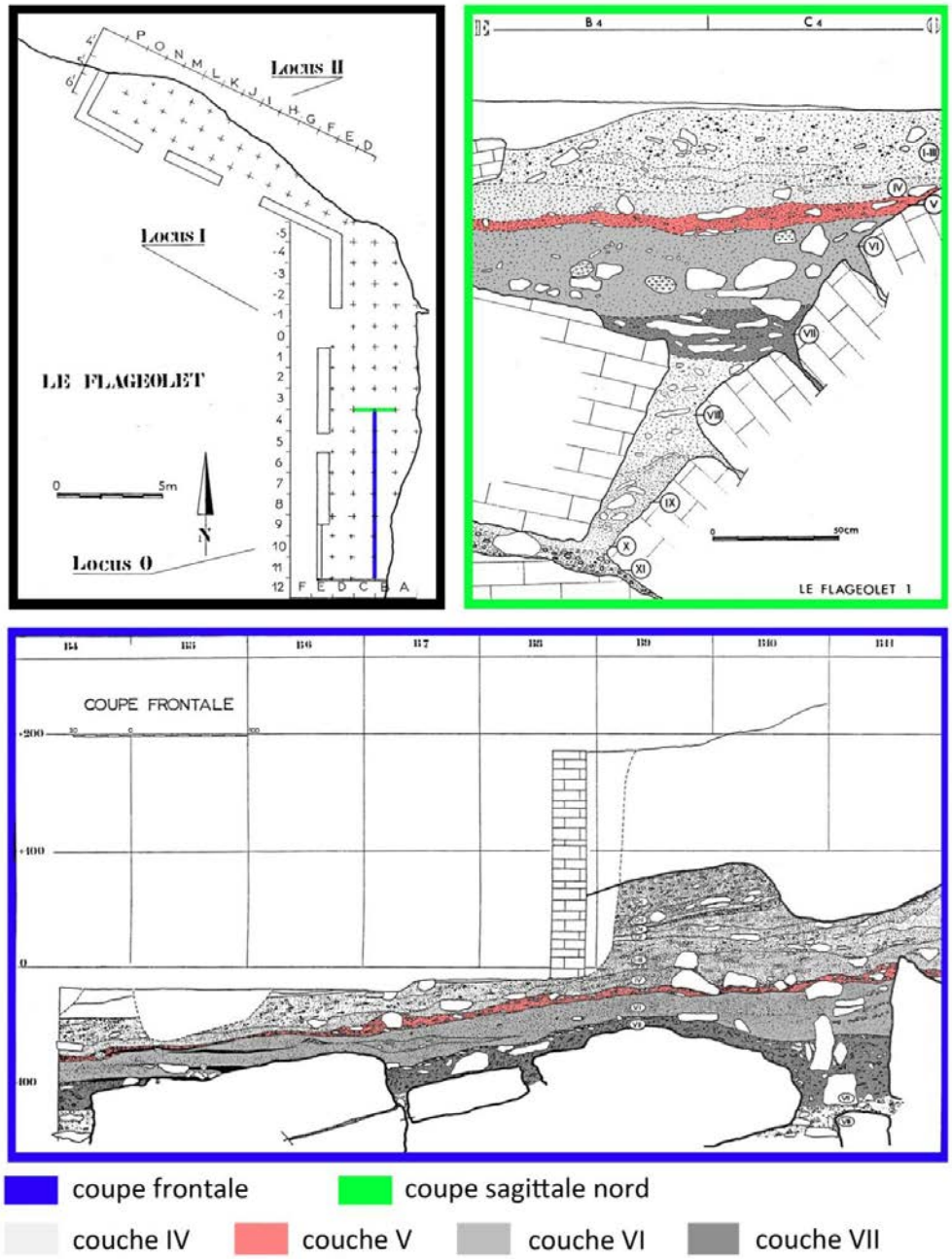


Figure II. II-8 : Planimétrie et stratigraphie du Flageolet I (Gottardi, 2011, d'après Rigaud, 1982).

II.2.2 Présentation de la couche V

Sa description apparaît dans la thèse de J.-P. Rigaud : « *Elle est constituée de plaquettes anguleuses et de petits blocs calcaires dans un sable argilo-limoneux brun-jaune. Elle accuse d'importants changements de faciès : la proportion de plaquettes varie très fortement en fonction de la topographie. Au fond de l'abri elle devient plus épaisse et son sommet est souligné parfois par des accumulations passagères de graviers calcaires.*

Vers le Sud de l'abri, contre la paroi rocheuse, ces graviers sont remplacés par des passées terreuses correspondant semble-t-il au comblement de petites dépressions creusées par des dépôts ruisselés. (Rigaud, 1980 : 296).

Sa faible épaisseur (en moyenne 5-8 cm et jamais plus de 20 cm) et la répartition spatiale différentielle des vestiges (cf. II. 2. 4) ont constitué des arguments pour l'interpréter comme une occupation unique (Simek, 1984 : 409).

Onze remontages ont été effectués entre cet ensemble et la couche IV et huit autres avec la couche VI, illustrant de fait quelques problèmes de pollution et/ou d'individualisation des niveaux (Michel, 2010).

Cette couche V a été fouillée sur 36 m², ce qui pourrait se rapprocher de l'extension maximale de l'occupation.

II.2.3 Méthodes de fouilles

La fouille de la couche V comme pour les autres couches du Flageolet I et II a été réalisée de manière extensive dans l'objectif de pouvoir observer d'éventuelles structures. Elle a été effectuée en bonne connaissance de la stratigraphie, les différents niveaux ayant été préalablement définis en coupe d'un point de vue textural et structural par H. Laville. Les vestiges supérieurs à 1,5 cm ont été enregistrés de manière tridimensionnelle par décapage d'environ 5 cm. En plus d'un relevé photographique, les objets ont été dessinés et leur orientation reportée sur des plans. Le tamisage, réalisé à sec, a été systématique (Rigaud, 1982).

Les refus de tamis de toutes les opérations de fouille ont été triés (silex séparés de la faune) mais non lavés et ont été conservés et conditionnés par décapage et par mètre-carrés

II.2.4 Structures anthropiques

Depuis l'Aurignacien, les installations humaines dans l'abri du Flageolet I se seraient organisées en fonction de la « structure d'accueil » que formait l'effondrement du toit de l'abri, à l'opposé de la paroi, formant une sorte de mur (Bombail, 1989). La surface ainsi délimitée allait de 2 à 4 mètres depuis le fond de l'abri sur une longueur d'environ 10 mètres. Ces blocs qui émergeaient d'environ 1,50 m au-dessus de la couche VII, sont moins apparents à la base de la couche V, ce qui induit qu'ils ont eu moins d'influence sur l'organisation de l'habitat (Rigaud, 1976). Quatre principales concentrations d'objets, contraintes ou définies par l'emplacement de ces blocs ont été considérées dans une étude sur la répartition spatiale (Simek, 1984) :

- *Feature* 1 : elle correspond aux carrés A4/5 où toutes les catégories de vestiges ont été retrouvées : du lithique, des os non brûlés et brûlés y compris de petits fragments.
- *Feature* 2 : il s'agit d'une zone de concentration de blocs calcaires brûlés associés à des restes osseux brûlés de petite taille en B7.
- *Feature 3* : située en B-C8, cette partie forme un demi-cercle de pierres ouvert vers l'Est et comprend essentiellement des plaquettes calcaires brûlées ainsi que des os et des silex (majoritairement non brûlés).
- *Feature 4* : la plus au Sud (B11), elle est également la moins étendue. Elle contient surtout des ossements.

Comme dans les autres niveaux gravettiens du Flageolet, deux foyers ont été mis au jour dans la couche V (fig. II.II.9). Ce sont des foyers « à *même le sol ou foyer à plat selon la définition d'A. Leroi-Gourhan* » (Bombail, 1989 : 148). Ils s'étendent en moyenne sur une surface de 35 x 50 cm. Un étalement de la nappe charbonneuse en direction du nord-est est souvent observable ce qui est lié au léger pendage.

- Le foyer SB7 apparaît clairement délimité par un regroupement de blocs de calcaire chauffés circonscrits par un épandage de charbons de bois.

- Le foyer SA4/5 est, quant à lui, délimité par une bordure de galets chauffés. Ceux-ci proviennent des alluvions de la Dordogne et ont donc été importés par l'homme sur le site. Cette bordure est interrompue par une ouverture au sud, ce qui évoque soit un remaniement postérieur à l'utilisation du foyer, soit une vidange. Il contient des charbons de bois et des os brûlés.

D'après C. Bombail, ces distinctions relèvent de différences dans leur fonction respective. Dans cette interprétation le foyer domestique prend place au centre de l'occupation (celui en A4-5 qui est situé entre la paroi de l'abri et le bloc d'effondrement le plus volumineux) tandis que l'autre, plus au sud (B7), serait réservé à des activités plus spécialisées (Bombail, 1989).

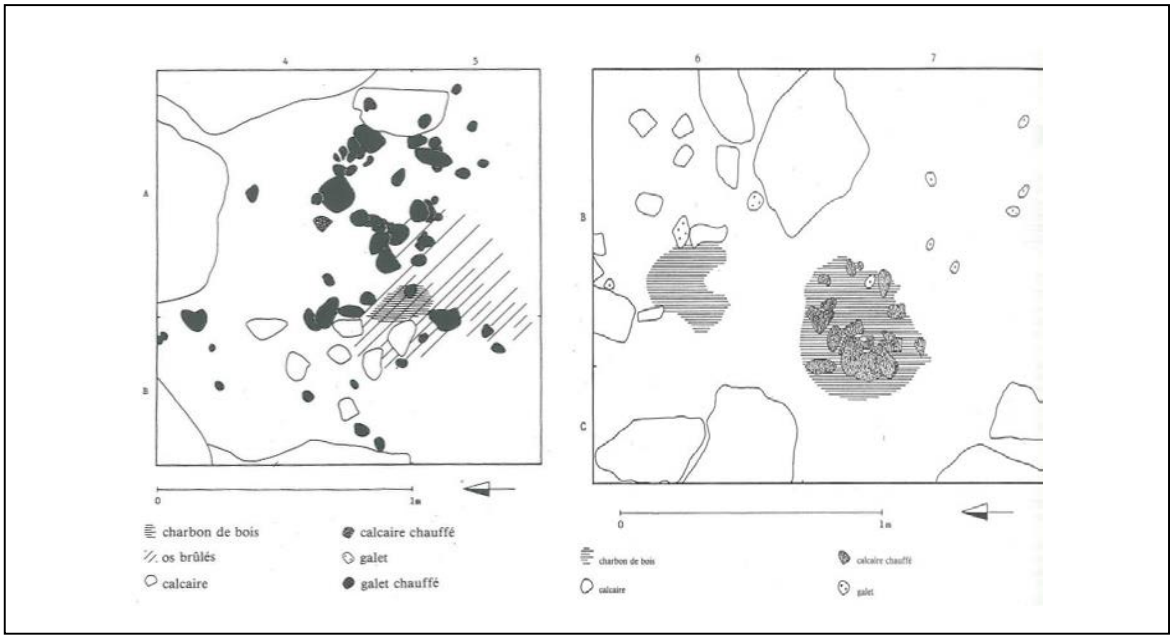


Figure II. II-9 : Plans des structures de foyer de la couche V du Flageolet I. À gauche, B7, à droite A4-5. Bombail, 1989

II.2.5 Industrie lithique et osseuse

L'industrie lithique de l'ensemble des niveaux a d'abord été étudiée par J.-Ph. Rigaud (1981) puis G. Lucas (2000, 2002). Enfin, G. Gottardi (2011) a étudié spécifiquement la couche V en prenant en compte les refus de tamis ; son étude fournit ainsi les décomptes les plus actualisés.

L'assemblage lithique d'origine s'élève à 6507 objets représentant un poids de près de 40 kilos (refus de tamisage pesant près de 4 kilos exclus) (Lucas, 2000). Une centaine de pièces en plus ont été pris en compte suite à des tris de refus de tamis (Gottardi, 2011). Il s'agit de petits objets retouchés : lamelle de la Picardie, lamelles à dos et microgravettes.

Parmi les silex identifiés, une diversité de provenances est documentée (fig. II.II-10) :

- Les silex sénonien dominent l'assemblage (plus de 80 % de l'effectif), les différentes variétés étant difficiles à différencier. Ils se trouvent sur le territoire autour du gisement (Gottardi, 2011).
- Du silex du bergeracois a également été identifié ; les sources les plus proches se situent à environ 45 kilomètres à l'ouest du site.
- Le silex appelé « porcelainé ». Son origine, tertiaire, sénonienne ou encore turonienne, n'est pas clairement établie (voir références citées dans Gottardi,

2011).

- Des calcédoines du Tertiaire, qui proviennent potentiellement d'une cinquantaine de kilomètres au sud-ouest du site.
- Les silex de l'Infralias, localisés sur les plateaux métamorphiques du Limousin (Demars, 1985).
- Le silex turonien du Fumelois, dont les gîtes se situent à une quarantaine de kilomètres au Sud du gisement
- Le silex de Gavaudun, dont les affleurements les plus proches sont à 35 km au sud-ouest de l'abri du Flageolet
- Les silex du Grand-Pressigny au nord et de Chalosse au sud-ouest du site sont les plus éloignés géographiquement du gisement (environ 230 km).

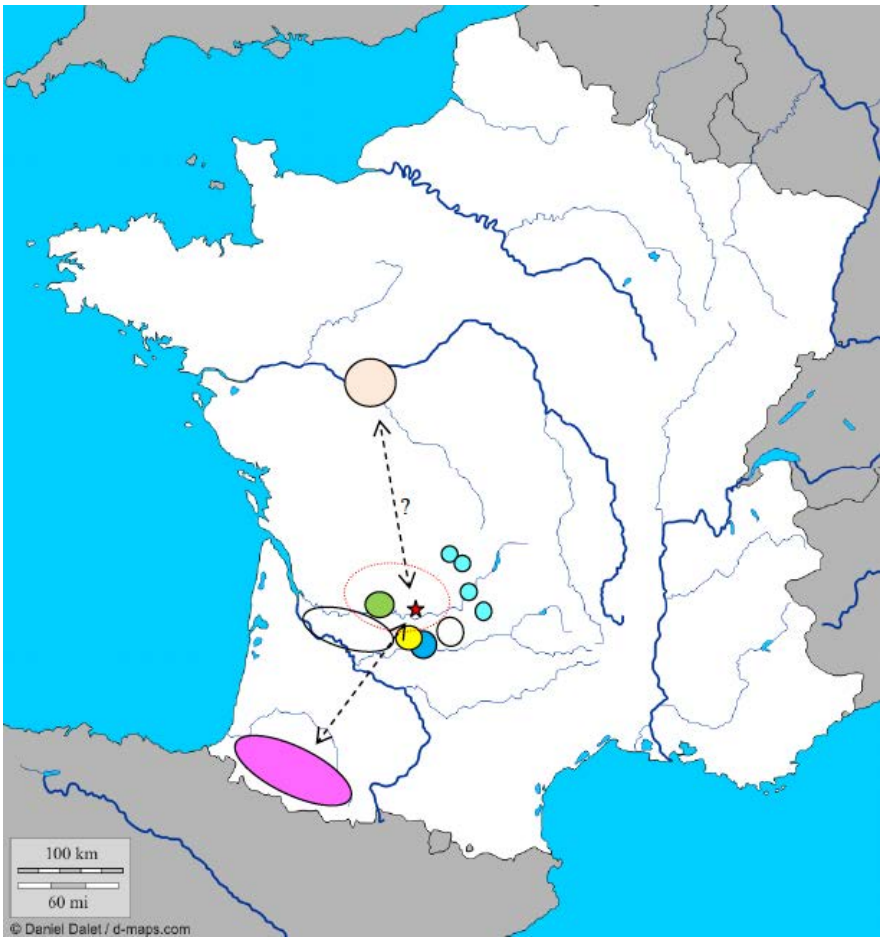


Figure II. II-10 : Origines des matières premières siliceuse du Flageolet I, CV (Gottardi, 2011). L'étoile représente l'emplacement du site. Les flèches indiquent les déplacements ou les échanges sur longues distances.

Cercle rouge : silex sénonien noir-gris et blond ; Cercle noir : silex du tertiaire ; Vert : silex de Bergerac ; Jaune : silex de Gavaudun ; Bleu : silex de Fumel ; bleu clair : Infralias ; Beige : silex du Grand-Pressigny ; rose : silex de chalosse.

Parmi les supports bruts, les éclats sont les mieux représentés puisqu'ils constituent à eux seuls plus de 50,6 % du matériel récoltés. Les lames et lamelles totalisent 45,3 % de l'ensemble ; le reste correspond à des nucléus (0,8 %), des éclats laminaires (2,9 %) et des cassons (0,2 %).

Plus de 33 % du matériel brut est composé d'éclats corticaux (11,9) ou semi-corticaux (21,7) réalisés dans des matériaux d'origine locale principalement. Cela indique qu'une partie de l'acquisition de la matière première s'est faite non loin et a fait l'objet d'un premier débitage sur le site.

Seuls trois nucléus (sur 53) ne sont pas d'origine locale (un bergeracois, un fumélois et un en silex porcelainé). Les nucléus à lame sont majoritaires (N =27), suivi par les nucléus sur éclat (N=16) et les blocs testés (N = 10). Sur 32 nucléus destinés à la production lamino-lamellaire, 21 ont été débités selon deux plans de frappe opposés, ce qui est un caractéristique technologique « noaillienne ». La production unipolaire, présente aussi sur le site (N = 11 au Flageolet, C. V) signe plutôt un contexte Rayssien (Klaric, 2003). Sur deux nucléus, un « facettage latéralisé oblique » est observé, ce qui est une caractéristique d'origine rayssienne (*ibid.*). La présence de ce facettage sur un nucléus à deux plans de frappe évoque le mélange –tout du moins ponctuel– de ces deux types de débitage.

Le silex porcelainé apparaît davantage dédié à une production lamellaire correspondant notamment aux lamelles du Raysse. Le silex du Bergeracois a, quant à lui, principalement été utilisé pour la production laminaire (Lucas, 2000).

Les outils représentent 10 % de l'effectif (N = 704). Des grattoirs (N = 44), des perçoirs (N =6) et quelques racloirs (N = 4) sont présents mais l'outillage est dominé par des burins de toutes sortes (N = 178) dont 15 de type Noailles (fig.II.II-11). Un nombre de 733 chutes[1] a été décompté (Gottardi, 2011), ce qui démontre qu'ils ont été produits et entretenus sur place.

Les burins-nucléus de type Raysse (N =91 dont 17 multiples) sont ensuite les objets les mieux représentés. 44 burins supplémentaires ont été désignés comme « pseudo-Raysse ». En raison de la double fonction possible : nucléus à lamelle et/ ou véritable burin, ceux-ci sont considérés avec les outils. La majorité d'entre eux présentent un état avancé de l'exploitation lamellaire (Lucas, 2002). L'examen d'éventuels micro-polis n'a pas donné de résultats probants : sur 10 pièces observables, seule une porte des traces

[1] Lucas et ses collaborateurs (2002) en décomptent 1156, refus de tamis compris. Le chiffre, plus bas dans l'étude la plus récente est peut-être lié à des réattributions typologiques.

sur le biseau, correspondant à une utilisation indéterminée (*ibid.).* Les lamelles du Raysse, qui sont obtenues à partir de ces burins, sont au nombre de 387.

Vingt-deux lamelles de la Picardie sont présentes (fig. II. II-11) auxquelles il faut rajouter 7 possibles (Gottardi, 2011). Hormis celles-ci, un très faible nombre de pièces à dos a été mis au jour : cinq fragments de pointes de la gravette (sur petites lames), six microgravettes, 45 lamelles à dos et 15 à dos tronqués (*ibid.)*.

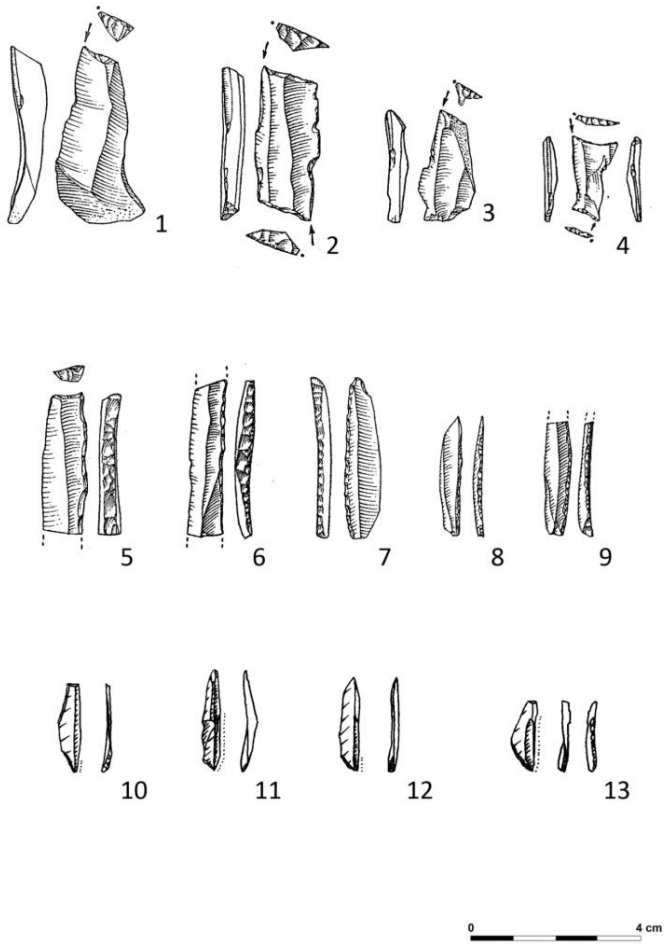


Figure II. II-11 : Fossiles directeurs : burin de Noailles (1-4) ; pièces à dos (5-9); lamelle de la Picardie (10-13) (les petits points correspondent à la zone retouché). (Dessins 1-9 A. Marcillaud, d'après Rigaud 1982. Dessins 10-13 G. Gottardi). Flageolet I, C V.

Pour rappel, la coexistence des deux procédés, à Noailles et à Raysse, dans d'autres sites aquitains (Abri Pataud, Les Jambes, Solvieux, Le Fourneau-du-Diable) a donné lieu à plusieurs interprétations qui ne font pas encore l'objet d'un consensus :

- pour J.-Ph. Rigaud, l'association de ces vestiges correspond à la « constante périgordienne » et leur proportion, différente selon les couches, serait due

à la variabilité des activités ayant lieu sur les sites (interprétation fonctionnelle) (Laville & Rigaud, 1973b ; Rigaud, 2011, 2008 ; Rigaud, 1982) ;

- le remplacement progressif d'une industrie de type Noailles par une industrie à Raysse dominant, tel que proposé pour l'abri Pataud par H. Movius, N. David et C. Pottier (Bricker, 1995 ; David, 1985 ; Pottier, 2005).

- Enfin, l'indépendance du faciès à Raysse par rapport à celui à Noailles est la thèse défendue par L. Klaric (Klaric, 2013, 2008, 2007, 2003, Klaric *et al.*, 2009). Cela impliquerait, dans les gisements où cette association est observée, que ces deux industries aient été mélangées.

Il est difficile de rejeter ou de favoriser une de ces propositions, Le Flageolet et l'abri Pataud étant les deux seuls sites sur lesquels ce phénomène est observable en stratigraphie. Par ailleurs, les datations radiocarbones ne permettent pas de trancher sur cette question (voir chapitre 1, I. 1. 2). Dans ce niveau du Flageolet, les projections spatiales tendent à démontrer que ces deux caractéristiques sont bel et bien mêlées. Cependant, une étude taphonomique de plus grande ampleur sur l'ensemble des niveaux noailliens (VII à IV) serait nécessaire pour exclure l'hypothèse de mélanges. (Gottardi, 2011).

L'industrie en matière dure animale est rare puisque 23 pièces seulement constituent la collection (Goutas, 2004). L'industrie en bois de cervidé (ici le renne exclusivement), bien que discrète (N = 13), est plus fréquente que celle en os par rapport aux niveaux gravettiens sous-jacents. Elle provient majoritairement de perches de bois de moyen module (N = 8), plus rarement de gros (N = 2). Bien qu'une partie de la chaine opératoire ne soit pas documentée (absence des matrices d'extraction) ; empêchant, de fait, toute affirmation ; deux baguettes inachevées présentent les caractéristiques d'un débitage par refend. Ce procédé, connu à l'Aurignacien, n'a pas été mis en évidence au Gravettien ancien ou moyen à Noailles et pourrait réapparaitre au Gravettien à Raysse d'après cette industrie (Goutas, 2004). Parallèlement, les données morphométriques des autres pointes suggèrent l'utilisation d'un autre procédé puisque leur allongement est incompatible avec le refend ; aucune trace ne permet toutefois d'identifier le mode de débitage utilisé. L'hypothèse du double-rainurage est envisagée mais ces objets ne livrent pas davantage d'indices permettant de l'étayer.

Le corpus en bois de cervidé est composé de 9 pointes de projectiles, d'un probable déchet de réfection et d'un éclat, d'un outil biseauté et d'un outil indéterminé. Les pointes ne sont présentes que sous la forme de portion distale ou de fût, ce qui ne permet pas de discuter de leur utilisation.

L'industrie en os (N = 7) documente l'utilisation d'os longs à des fins techniques. Trois poinçons sur partie diaphysaire de métapode de renne ou d'un animal de taille équivalente ont été mis au jour. Ces objets ont été réalisés par fendage aidé par un rainurage longitudinal, afin de partitionner ces os sur leur longueur (fig. II. II-12). Une « chute exploitable » pourrait témoigner de ce schéma de débitage. Il s'agit d'un hémi-métatarse, fendu suivant l'axe de la gouttière, ayant conservé une partie de l'extrémité proximale. Cette pièce ne serait pas incompatible techniquement avec la confection des poinçons (fig. II. II-12).

Trois fragments de bipointes sur os non déterminé ont été identifiés. Cette catégorie d'objet est généralement interprétée comme des « hameçons droits » et serait relative à une activité halieutique.

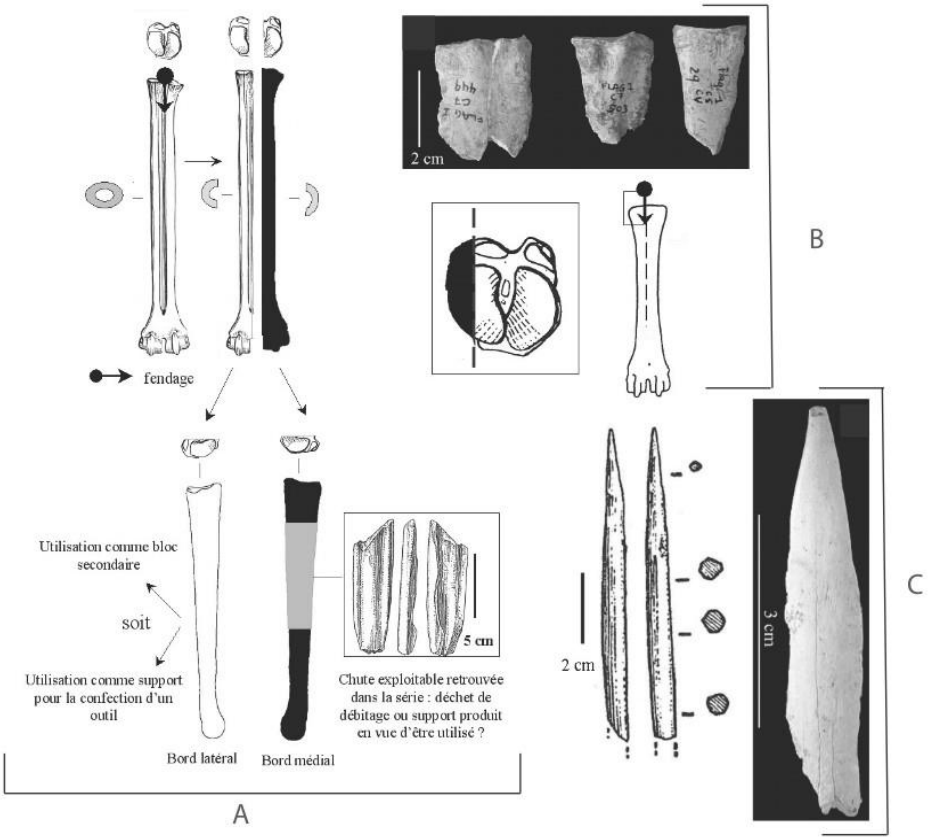


Figure II. II-12 : Chaine opératoire pour l'obtention de poinçons sur métapodes (Goutas, 2004) : A = débitage par fendage d'un métatarsien (Goutas, 2004). B = Fragments proximaux de métatarses, possibles déchets du débitage par fendage (cliché N. Goutas). C = à gauche, poinçon sur portion de métapode de moyen ongulé (taille renne) ; à droite poinçon de section ovalaire (cliché N. Goutas ; dessin J-G. Marcillaud *in* Rigaud, 1982). Le Flageolet I, CV.

Enfin, trois objets sont en matière indéterminée mais plus probablement en os. Il s'agit d'un fragment de bipointe, d'un objet appointé indéterminé et d'un possible poinçon (Goutas, 2004).

II.2.6 Parure et colorants

Concernant les coquillages, les décomptes et les déterminations diffèrent selon les auteurs. J.-P. Rigaud mentionne la présence de 20 coquillages sans donner d'informations relatives à leur perforation : 8 *Neritina*, 5 *Natica sp.*, 1 *Natica Josephina* (*olla*), 2 *Pecten*, 1 *Cardiidae*, 1 *Monodonta* (*trochidae* ?), 1 fragment de bivalve et 1 gastéropode (*Nassarius* ?) (Rigaud, 1982). Lors de l'étude de Y. Taborin, seuls 10 éléments de parure sur coquillages sont mentionnés : 8 *Littorina optusata* et 2 *Nucella lapillus* (Taborin, 1993). Enfin, l'étude de N. Goutas fait état de la présence de 9 éléments de parure en coquillages. Pour les déterminations, l'auteur se réfère aux travaux antérieurs d'Y. Taborin. Les perforations ont été effectuées par pression ou percussion lancée (Goutas, 2004). Une racine de dent animale, une incisive de cheval ou de boviné perforée, a également été trouvée. Celle-ci a été raccourcie par sciage et la perforation a été préparée par grattage bifacial puis effectuée par forage *(ibid.)*.

La présence de colorants est documentée par un fragment de géode contenant de l'ocre jaune et un fragment de manganèse (Rigaud, 1982 : 318).

II.2.7 Datations

Une date a été obtenue selon la méthode conventionnelle *(*Evin *et al.*, 1985) et l'autre par AMS (Mellars *et al.*, 1987) (tabl. II.II.-2).

Le Flageolet C14	Ly-2721 22520 BP +-500	couche 5, 1977-1981
Le Flageolet AMS	OxA-447: 25700 BP +-700	couche 5

Tableau II. II-2 : Les dates du niveau Gravettien du Flageolet I, CV (*in* Evin, 1985 et Mellars *et al.*, 1987).

Ces datations correspondent à l'intervalle chronologique du Gravettien à Noailles (voir chapitre 1 : I. 1. 2), mais celle obtenue par AMS, plus ancienne, apparaît plus cohérente avec le « Noaillien ». L'écart-type est important, cette date ayant été réalisée alors que la méthode était à ses débuts. Elle documente une occupation qui s'est déroulée autour de 30 000 cal BP, l'occupation aurait eu lieu en plein milieu de l'événement de Heinrich 3, soit vraisemblablement un contexte de refroidissement déjà bien installé.

II.2.8 Études antérieures menées sur les restes fauniques

Les restes osseux provenant du Flageolet I et II ont été déterminés et enregistrés par F. Delpech et D. Grayson au moment des fouilles.

Le Flageolet I est un des rares gisements à présenter une succession de niveaux du début du Paléolithique supérieur, aurignaciens et gravettiens. Il est ainsi devenu une référence pour la construction d'une biostratigraphie régionale proposée par F. Delpech et ses collaborateurs (Delpech, 1970, Delpech et *al.*, 2000 ; Delpech & Texier, 2007). Le renne y est dominant dans toutes les couches hormis la VII dans laquelle le cerf est la principale espèce (tabl. II.II-3). La dominance de cette espèce, inféodée à des milieux boisés selon ces auteurs, refléterait ainsi une phase d'amélioration climatique pendant laquelle le couvert forestier aurait été plus étendu. Ainsi, le niveau VI, dans lequel le cerf est également présent, mais dans des proportions moindres pourrait correspondre à une phase intermédiaire avec le niveau V (Delpech *et al.*, 2000) s'il ne s'agit pas de l'effet de mélanges avec les couches qui l'encadre.

	0-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XI	**Total**
Bos ou Bison	-	4 (2,8)	4 (0,3)	12 (3,2)	124 (7)	41 (8,9)	34 (5)	38 (5,8)	**257**
Capra sp (Bouquetin)	-	2 (1,4)	1 (0,1)	22 (5,9)	10 (0,6)	10 (2,2)	12 (1,8)	15 (2,3)	**72**
Capreolus capreolus	-		1 (0,1)	3 (0,8)	71 (4)	2 (0,4)	9 (1,3)		**86**
Cervus elaphus	1 (3,7)		29 (2,3)	115 (30,8)	1223 (69,2)	126 (27,3)	79 (11,6)	18 (2,8)	**1591**
Coelodonta antiquitatis	-			1 (0,3)					**1**
Equus caballus	3 (11,1)	4 (2,8)	21 (1,7)	45 (12)	28 (1,6)	22 (4,8)	50 (7,35)	66 (10,1)	**239**
Equus hydrintinus	-				8 (0,45)		11 (1,6)		**19**
Mammuthus primigenius	-						1 (1,15)		**1**
Megaloceros giganteus	-				1 (0,1)	1 (0,2)	1 (1,15)		**3**
Rangifer tarandus	22 (81,5)	132 (91)	1170 (94,2)	169 (45,3)	283 (16)	240 (52)	468 (68,8)	511 (78,5)	**2995**
Rupicapra rupicapra	1 (3,7)	3 (2)	16 (1,3)	6 (1,6)	14 (0,8)	15 (3,25)	10 (1,5)	3 (0,5)	**68**
Sus scrofa	-				6 (0,3)	4 (0,9)	5 (0,7)		**15**
TOTAL NISP	**27**	**145**	**1242**	**373**	**1768**	**461**	**680**	**651**	**5347**

Tableau II. II-3 : Spectres fauniques et pourcentage NISP entre parenthèse pour les couches 0 à XI du Flageolet I (d'après Delpech *et al.*, 2000).

Ces niveaux ont également été la base d'une réflexion diachronique concernant le nombre de taxons et leur relative équitabilité selon les périodes (Delpech & Texier, 2007 ; Delpech *et al.*, 2000). D'après cette étude, il apparaît que les couches IV, V, VII

et XI ont une faible richesse spécifique par rapport aux autres niveaux (VI, VIII et IX). Ces différences sont interprétées comme des réponses à des changements environnementaux (Grayson & Delpech, 1998). De plus, le renne de la couche V, d'après les quelques données morphométriques disponibles, apparaît plus petit que les individus provenant des couches VI, VII et IX, ce qui pourrait indiquer une période de contrainte (Delpech *et al.*, 2000).

Le niveau VII, premier niveau gravettien, a été analysé du point de vue de la représentation squelettique, de la fragmentation et de la répartition spatiale (Grayson & Delpech, 1998). D'après le nombre de restes pondérés selon leur représentation dans un squelette complet, la fréquence des éléments présents au Flageolet serait comparable à celle présente sur un ancien campement Nunamiuts (tabl. II.II-4) (occupé pendant l'été 1971, Binford, 1978 : 36) où la fracturation des os pour l'extraction de la moelle avait tenu une place privilégiée.

Partie squelettique	Nombre de fragments	Coef.	Nombre pondéré	%	Ordre de préference des Nunamiut
Métatarsien	61	2	30,5	30,59	1
Radius	26	2	13	13,03	4
Tibia	24	2	12	12,03	2
Métacarpien	21	2	10,5	10,53	3
Hémimandibule	21	2	10,5	10,53	7
Fémur	17	2	8,5	8,52	5
1ère phalange	53	8	6,6	6,61	8
Humérus	10	2	5	5,01	6
2ème phalange	25	8	3,1	3,1	8

Tableau II. II-4 : Ordre de fréquence des os à cavités médullaire au Flageolet I, CVII et comparaison avec ordre de préférence des eskimos (d'après Delpech & Rigaud, 1974).

En outre, la présence de pierres chauffées et d'extrémités articulaires très fragmentées dans des zones limitées du site évoqueraient la confection de bouillons gras (Delpech & Rigaud, 1974).

Pour cette même couche, la saisonnalité d'abattage des cerfs a été approchée par la cémentochronologie. A. Pike-Tay observe un pic pour la fin de l'hiver (4 individus sur 12) et plus généralement la mauvaise saison pour l'abattage de ce cervidé.

Enfin, la couche V a fait l'objet d'études archéozoologiques dans les années 90. A partir des 1900 restes osseux identifiés, une proportion de 95 % de rennes est décomptée pour un NMI de 43 (extrémités proximales droites de tibia). D'après la hauteur des dents jugales (d3 et d4 associées), et par comparaison avec les données obtenues à Pincevent (sur les d4), les rennes auraient été abattus en hiver (David & Enloe, 1993 ; Enloe, 1993). Cependant, cette démonstration s'appuie sur le postulat que

les hauteurs de couronne et les rythmes d'usure sont similaires pour ces deux populations de renne, ce qui apparaît hasardeux compte tenu de l'écart chronologique et de l'éloignement géographique de ces deux sites. Dans une autre publication (David & Enloe, 1993), la saisonnalité est obtenue à partir des séquences d'éruption et d'usure des dents déciduales qui indiquent des abattages effectués entre septembre et février.

Pour établir les profils de mortalité, la méthode quadratique (David & Enloe, 1993) (fig. II.II-13) ainsi que celle basée sur l'éruption/usure des restes dentaires (Enloe, 1993, fig. II.II-14) ont été utilisées. Dans les deux cas, le profil refléterait une sélection préférentielle en faveur des adultes, les quelques jeunes individus présents correspondraient aux faons des femelles adultes.

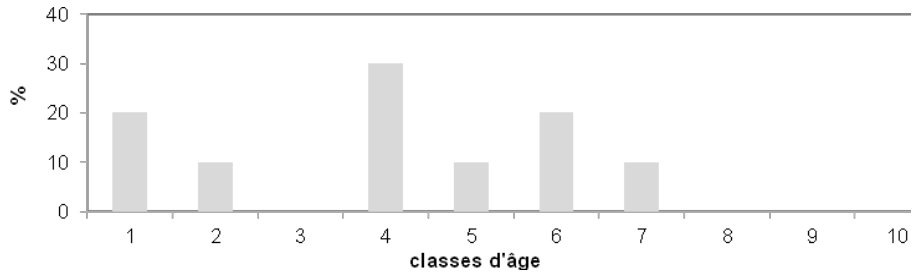


Figure II. II-13 : Profil de mortalité des rennes du Flageolet I, C.V obtenu à partir de la méthode quadratique, d'après David et Enloe, 1993 (NMI non précisé).

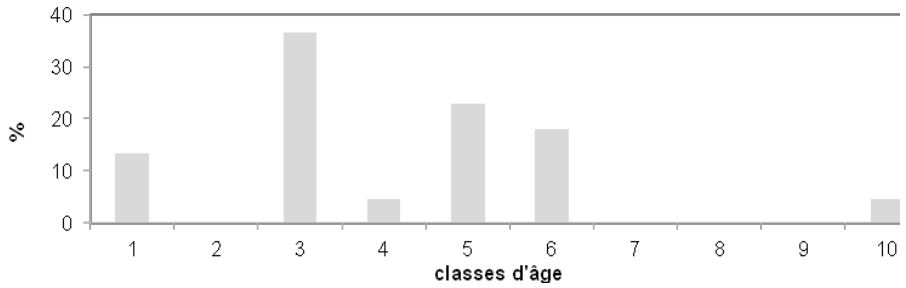


Figure II. II-14 : Profil de mortalité des rennes du Flageolet I, C.V obtenu à partir de l'éruption/usure, d'après Enloe, 1993 (NMI non précisé).

Enfin, concernant le sex-ratio, quelques indices (une extrémité distale de tibia et deux de métacarpes) qui s'ajoutent à l'âge des individus abattus indiquant la présence de jeunes, laissent supposer que les femelles étaient les plus nombreuses.

Selon la fréquence des éléments squelettiques (fig. II.II-15), la patte arrière est plus complète et plus fréquente que l'avant, ce qui indiquerait selon l'auteur un transport des portions privilégiant davantage la quantité de graisse et de moelle que la viande. Cela est mis en rapport avec la saisonnalité d'abattage correspondant à la mauvaise

saison pour les femelles, la moelle perdurant plus longtemps dans les membres postérieurs chez un animal en mauvaise condition physique (Binford, comm. pers. *in* Enloe, 1993).

La sous-représentation du squelette axial et des os courts signerait un transport effectué depuis un site d'abattage éloigné (David & Enloe, 1993) et/ou par un nombre réduit de chasseur (Enloe, 1993).

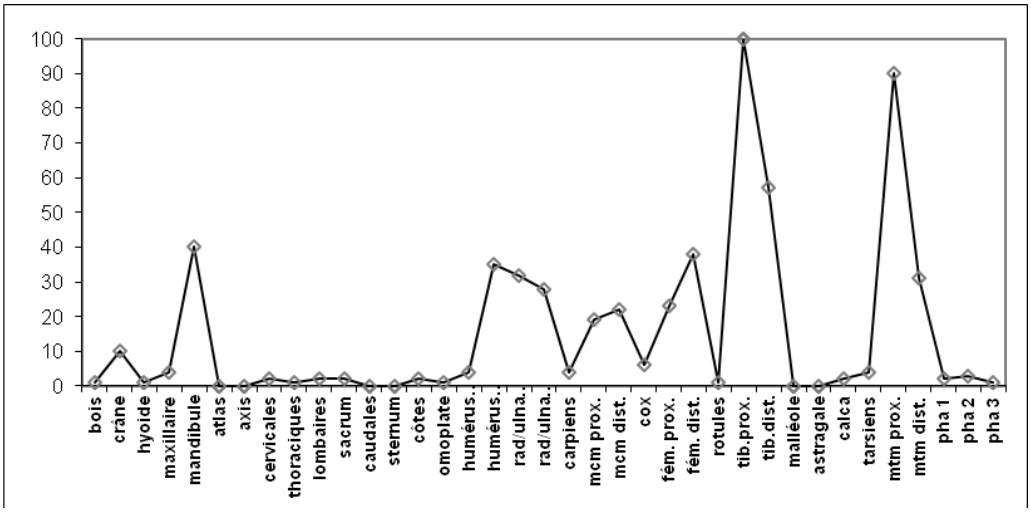


Figure II. II-15 : Fréquence des éléments squelettiques en % MAU (Enloe, 1993)

Une fréquence de 3% de stries est observée (il n'est pas précisé sur quoi est basé le pourcentage, nombre de restes déterminé total, restes attribués au renne ou restes observables uniquement). Parmi ces traces, 60 % sont interprétées comme étant relatives à du dépouillement et de la désarticulation. Le décharnement totaliserait 32% des marques ; les autres stries sont considérées comme localisées à des endroits « aberrants » (Enloe, 1993). Ces fréquences sont interprétées comme étant le résultat d'un investissement plus important dans la découpe de la carcasse pour le transport que pour le prélèvement de la viande en vue du séchage ou du stockage. La fracturation pour l'obtention de la moelle aurait été l'objectif principal du traitement de ces carcasses. Les points d'impacts sont cependant situés, d'après les auteurs, aléatoirement sur les diaphyses, ce qui indiquerait que cette activité ait été effectuée au fur et à mesure des besoins et non dans un traitement systématique des carcasses (David & Enloe, 1993). Dans le même temps, la disparition des épiphyses est reliée à une extraction de la graisse, ce qui signerait une exploitation totale de la carcasse jusqu'à *« l'ultime substance de chaque morceau* » (*ibid.* : p. 44).

Des lames minces ont été réalisées par A. Pike-Tay dans les années 90 pour une étude cémentochronologique mais les résultats demeurent inédits à ce jour.

Enfin, des prélèvements en vue d'analyses biogéochimiques ont été réalisés sur des restes osseux de la couche V (7 restes de cerf et 6 de cheval) (Bocherens *et al.*, 2014). Pour l'instant, la seule publication disponible dans laquelle ces données sont utilisées (mais englobées avec plusieurs sites gravettiens plus récents : Laugerie-Haute, Les Peyrugues, Combes-Saunière, Roc de Combe) est une étude diachronique allant du Moustérien jusqu'au Gravettien. Ces données tendraient à démontrer une augmentation de l'azote dans l'alimentation des herbivores au début de l'Aurignacien ce qui pourrait signer une contrainte climatique particulière à cette période (Bocherens *et al.*, 2014).

II.3 ÉTUDE DES RESTES FAUNIQUES

II.3.1 Présentation générale et étude taphonomique

Toutes les pièces coordonnées attribuées à la couche V ont été enregistrées. Un total de 2764 restes a été étudié (tabl. II.II-5). Il s'agit d'un assemblage largement dominé par le renne, accompagné d'autres taxons : cheval, isard, cerf, boviné, lièvre, loup et renard.

II.3.1.1 État des collections, conditionnement et traitement du matériel

Les collections du Flageolet étaient conservées dans les locaux de PACEA jusqu'au début 2009 puis ont été déménagées vers le MNP des Eyzies où la présente étude a été conduite. Les disparités de décompte sont mineures avec ceux de F. Delpech (2000) (voir tabl. II. II-3 & 5). La plus grande divergence concerne le renne dont nous avons décompté une cinquantaine de restes supplémentaires. Il en est de même pour le cheval, le chamois et le *Bos/Bison*. En revanche, seuls 24 fragments d'ossements de cerf ont été enregistrés. Les pièces supplémentaires (principalement du renne, du cheval et du chamois) ont été retrouvées parmi des restes indéterminés mais marqués. Nos décomptes se démarquent de ceux de J. Enloe qui dénombrait 1900 restes déterminés alors que nous n'en avons identifiés que 1326. Nous n'expliquons pas cette différence, un biais inter-analyste ou de méthode pouvant être envisagé. Nous écartons en revanche l'hypothèse d'une perte de matériel entre l'étude de J. Enloe et la nôtre. L'inventaire informatisé des restes fauniques déterminés de la couche V fait état d'un total de 1111 restes osseux. Ce chiffre, auquel il faut rajouter les pièces supplémentaires déterminées dans cette étude, se rapproche davantage du décompte de F. Delpech et du notre.

Certains os portent le même numéro. Cela est probablement dû à des enregistrements groupés de plusieurs pièces très rapprochées spatialement les unes des autres à la fouille. Le même phénomène est observable entre lithique et pièces osseuses. Néanmoins, on ne peut exclure certaines erreurs d'enregistrement.

Enfin, des dents de rennes ont été remplacées par des moulages suite aux prélèvements cémentochronologiques d'A. Pike-Tay.

Le flageolet I, CV	NR	% NRD	NMIf
Bovinae	12	0,90	1
Rupicapra rupicapra	30	2,26	2
Rangifer tarandus	1217	91,78	24
Cervus elaphus	24	1,81	3
Equus sp.	33	2,49	2
Lepus timidus	7	0,53	1
Canis lupus	1	0,08	1
Vulpinae	2	0,15	1
Total	**1326**	**100**	35
Cf. Rupicapra rupicapra	2		
Cf. Capreolus capreolus	1		
Cf. Canis	1		
Cervidae	3		
Taille II	9		
Taille II/III	33		
Taille III	759		
Taille III/IV	45		
Taille IV	53		
Non identifié	532		
Total indéterminés	**1438**		
Total NR	**2764**		

Tableau II. II-5 : Spectre faunique et décompte des restes osseux – Le Flageolet I, C.V.

Les très nombreux refus de tamis, ayant été directement mis en sac après le tamisage à sec, nécessitent un lavage, un tri et un reconditionnement préalables à l'étude, qu'il n'a pas été possible de mettre en place dans le cadre de ce travail. Un premier examen rapide a permis de conclure à l'absence ou à la rareté des pièces déterminables dans cette catégorie de vestiges. Des échantillons issus de quatre carrés parmi les plus riches (D11, B11, C10 et D8 représentant un total de 696 restes) ont été analysés (voir II. 3. 2. 8).

II.3.1.2 Taphonomie

Les surfaces osseuses sont globalement bien préservées, certaines pièces étant même exemptes de traces. Les atteintes relatives à l'exposition aux agents climatiques sont assez discrètes. Au total, les fissures longitudinales, le délitement et la desquamation affectent moins de 15 % de l'assemblage (tabl. II.II-6).

Type d'atteinte	Le flag V
Fissures longitudinales	196 (7,1)
Desquamation	131 (4,7)
Délitement	36 (1,3)
Radicelles	464 (16,8)
Concrétionnement	331 (11,9)
Coloration	**711 (25,7)**
Décarbonatation	30 (1)
Dissolution	209 (7,5)
Abrasion	7 (0,2)
Traces de carnivore	10 (0,3)

Tableau II. II-6 : Atteintes taphonomiques relevées sur les os exprimés en nombre de restes et en pourcentage NRT (entre parenthèse) – Le Flageolet I, C.V.

Les atteintes racinaires sont assez fréquentes (16,8 %) mais généralement circonscrites sur une faible surface de l'os (fig. II.II-16).

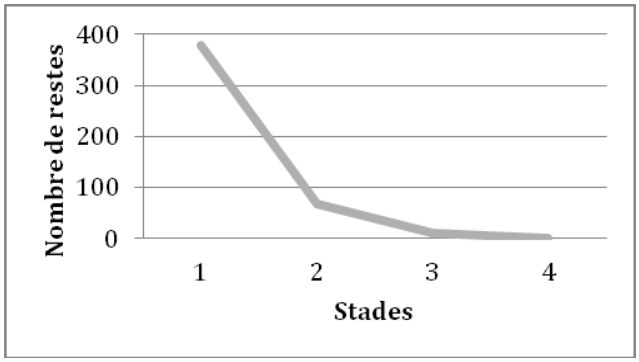


Figure II. II-16 : Fréquence des restes osseux en fonction de l'étendue des traces de racines – Le Flageolet I, C.V.

Les traces de concrétionnement, observables sur 12 % de l'effectif (fig. II.II-17), se présentent majoritairement sous la forme de petites plages sur l'os.

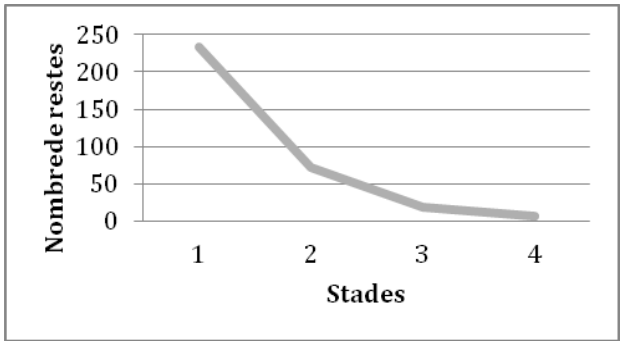


Figure II. II-17 : Fréquence des restes osseux en fonction de l'étendue des plages de concrétionnement – Le Flageolet I, C.V.

Cette concrétion se répartit équitablement sur tous les carrés (à l'exception de D0/C2 et C4 qui ne rassemblent que 12 restes) (fig. II.II-18).

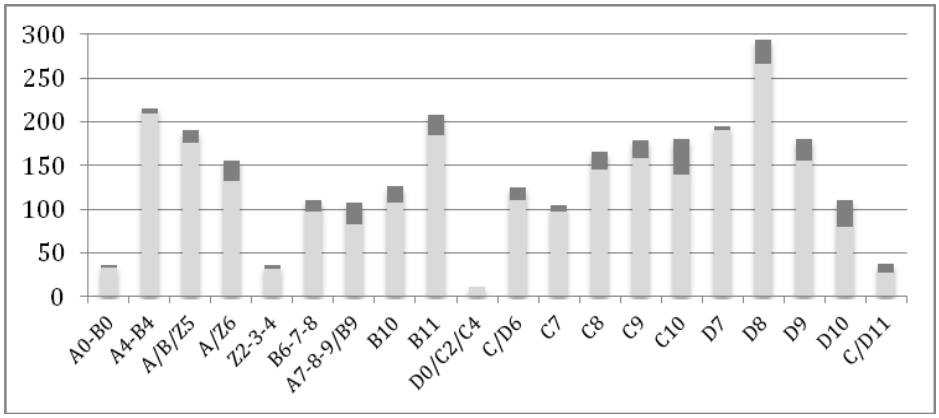


Figure II. II-18 : Rapport entre le nombre de restes osseux et la proportion de restes portant des plages de concrétions (en gris foncé) pour chaque carré – Le Flageolet I, C.V.

La coloration des os est un phénomène fréquent sur le matériel du Flageolet (25,7 %). Elle s'exprime par un piquetage léger de couleur variable, grise, marron ou noire. Elle s'étend dans la majorité des cas sur moins de la moitié de la surface osseuse et très occasionnellement sur l'ensemble de la pièce (N=5). Tous les carrés sont concernés mais la zone D9-10-11 et le carré B11 semblent moins touchés (fig.II.II-19).

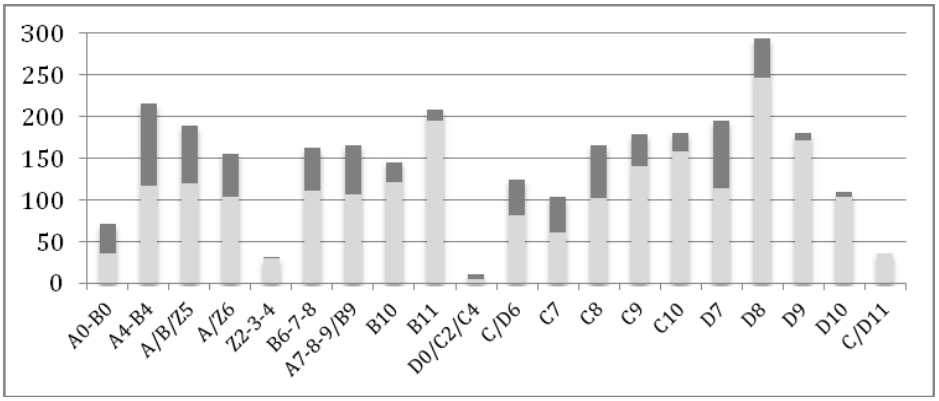


Figure II. II-19 : Rapport entre le nombre de restes osseux et la proportion de restes portant des traces de coloration (en gris foncé) pour chaque carré – Le Flageolet I, C.V.

La dissolution, imputable à l'action de l'eau, est présente sur 7,5 % des restes osseux. Enfin, la décarbonatation est assez marginale puisqu'elle n'affecte que 1 % de l'échantillon.

L'action des carnivores apparaît assez marginale puisque 0,3 % des restes (NR = 10) présentent des traces leur action. Il s'agit surtout de traces de digestion et de traces de dents dans une moindre mesure, sur os de renne ou d'animal de classe de taille III. Seules deux catégories d'os sont concernées : les fragments axiaux (qui portent

des *pits*, NR=3) et les phalanges qui portent des traces de dents (NR=2) ou sont digérées (NR=5). Ces dernières sont toutes complètes sauf une (fragment proximal de phalange intermédiaire). Sur deux restes est observée l'association des *pits* avec des traces de boucherie (un fragment de vertèbre cervicale et un de thoracique de renne).

Les surfaces osseuses sont partiellement observables dans la majorité des cas (tabl. II.II-7).

Surface observable	NR C. V
Observable sur plus de la moitié de la surface (O)	323 (11,6)
Observable sur moins de la moitié de la surface (P)	1955 (70 ,7)
Absence de surface corticale observable (A)	373 (13,5)

Tableau II. II-7 : Nombre de restes (pourcentages entre parenthèse) présentant des surfaces observables, passablement observables et absentes – Le Flageolet I, C.V.

Leur préservation est satisfaisante puisque 82,3 % des pièces en ont au moins une partie préservée, ce qui a permis l'observation de traces anthropiques et leur quantification pour une partie représentative de l'assemblage (tabl. II.II-8).

Marques anthropiques	C. V
Percussion	133 (4,8)
Traces de feu	166 (6)
Stries de boucherie et de raclage*	640 (28*)

Tableau II. II-8 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) portant des marques anthropiques parmi le NRT (* pourcentage obtenu par rapport au nombre de restes observables) – Le Flageolet I, C.V.

883 pièces portent une ou plusieurs modifications liées à une intervention humaine. Ces traces correspondent à des stries (28 % des os avec surface observable), des encoches de percussion (4,8 % du NRT) et des os brûlés (6 % du NRT).

II.3.1.3 Degré de fragmentation de l'assemblage

La classe de taille C, correspondant à des pièces faisant entre 3 et 6 cm, est majoritaire dans la couche V du Flageolet (fig. II.II-20).

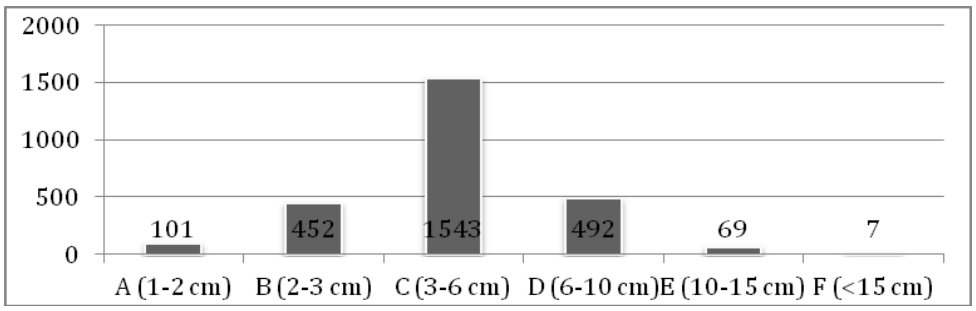


Figure II. II-20 : Fréquence des restes osseux selon leur taille – Le Flageolet I, C.V.

Les pièces de moins de 2 cm sont minorées par rapport à la réalité de l'assemblage d'origine, les refus de tamis n'ayant pas été pris en compte dans la base de données. Parmi les pièces déterminées faisant moins de 2 cm, des restes dentaires (un fragment de jugale de boviné et un autre de chamois ainsi que plusieurs dents de rennes), des fragments de phalanges, de métatarses, de coxaux et d'andouiller de renne sont présents.

Les plus grandes pièces de catégorie F sont les moins nombreuses. La plus grande fait 40 cm, il s'agit d'une hémi-mandibule quasi-complète de cheval. Les autres grands fragments proviennent d'espèces et d'éléments variés : fragments de métatarses de renne, de tibia de cerf et côte de boviné (tabl. II.II-9).

	Renne	Cheval	Boviné	Cerf
Mandibule		1		
Côte	1		1	
Métatarse	3			
Tibia				1

Tableau II. II-9 : Composition taxonomique et anatomique des restes fauniques de la classe de taille F (>150mm) – Le Flageolet, I C.V.

Hormis les dents (renne, boviné, chamois et vulpiné), les restes complets sont composés d'os courts de rennes (carpo-tarsiens et phalanges), d'un sésamoïde de chamois ainsi que d'un métacarpe et d'un rocher de lièvre.

Le degré de complétude des os pour les ongulés de taille III et IV est faible (tabl. II.II-10). Pour les deux classes de taille, les os faisant moins de 2/5ème de leur longueur représentent environ 90% l'assemblage analysé.

	Longueur					Circonférence		
	1	2	3	4	5	1	2	3
Taille III	335 (37)	479 (52,8)	77 (8,5)	11 (1,2)	5 (0,5)	820 (90,4)	74 (8,2)	13 (1,4)
Taille IV	8 (50)	7 (44)	1 (6)	-	1	11 (91,7)	1 (8,3)	-

Tableau II. II-10 : Degré de complétude des os à cavité médullaire (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Le Flageolet I, C.V.

Pour les ongulés de taille III, les pièces les plus complètes en longueur et en circonférence sont les métapodes et les phalanges (renne). Parmi les pièces les plus fragmentées, on trouve également les métatarsiens de renne qui sont aisément identifiables, même à partir de petits morceaux (gouttière).

Pour les ongulés de taille IV (boviné et cheval), la pièce ayant une longueur complète se réfère à la mandibule de cheval précédemment évoquée.

Les bords de fracture ont majoritairement été caractérisés comme résultant d'une fragmentation sur os sec ou indéterminé (frais ou sec). La proportion de fracture sur os frais varie entre 25,2 % (classe de taille III comprenant le renne, le cerf et le chamois) et 20,8 % (classe de taille IV comprenant les bovinés et le cheval). Certaines extrémités d'os longs et de phalanges portent des traces de brûlure qui pourraient être à l'origine de leur fractionnement (tabl. II.II-11).

	Frais	Sec	indet.	Feu
Taille III	216 (25,2)	365 (42,7)	261 (30,5)	14 (1,6)
Taille IV	5 (20,8)	9 (37,5)	8 (33,3)	2 (8,3)

Tableau II. II-11 : Caractérisation des bords de fracture sur les diaphyses d'os longs, métapodiens et phalanges médullaires (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Le Flageolet I, C.V.

Cette analyse traduit une fragmentation post-dépositionelle assez conséquente (gel/dégel, compaction du sédiment, effondrement de blocs), mais également une part non négligeable de fracturation anthropique dans le but de récupérer la moelle.

II.3.1.4 Conservation différentielle

Même si des agents taphonomiques ont abouti à la modification de l'assemblage osseux, ceux-ci ont un impact limité et les surfaces osseuses sont finalement bien conservées (II. 3. 1. 3).

L'analyse de fréquence des *scan site* de chaque élément osseux en fonction de leur densité relative a uniquement été effectuée pour le renne, les autres espèces ayant livré trop peu de pièces. Le rapport densité/pourcentage MAU a porté sur 71 *scan site* documentant la plupart des éléments du squelette postcrânien à l'exception de certaines vertèbres (premières cervicales, sacrum, caudales) et d'os courts (lunatum, cunéiforme, cubo-naviculaire, fibula, malléole), absents de l'assemblage (fig. II.II-21).

Un test de Spearman indique une corrélation très faible à un seuil statistiquement significatif (R_s : 0, 29 ; p-value : < 0, 01).

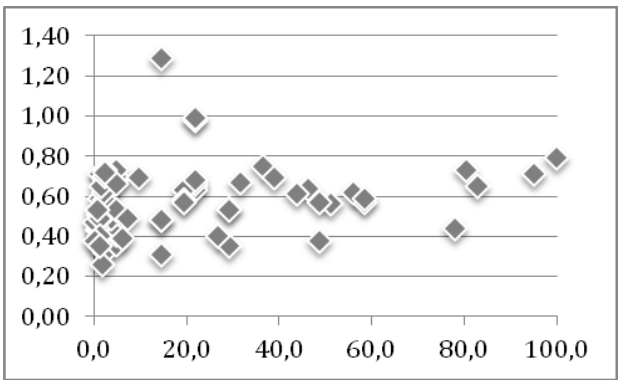
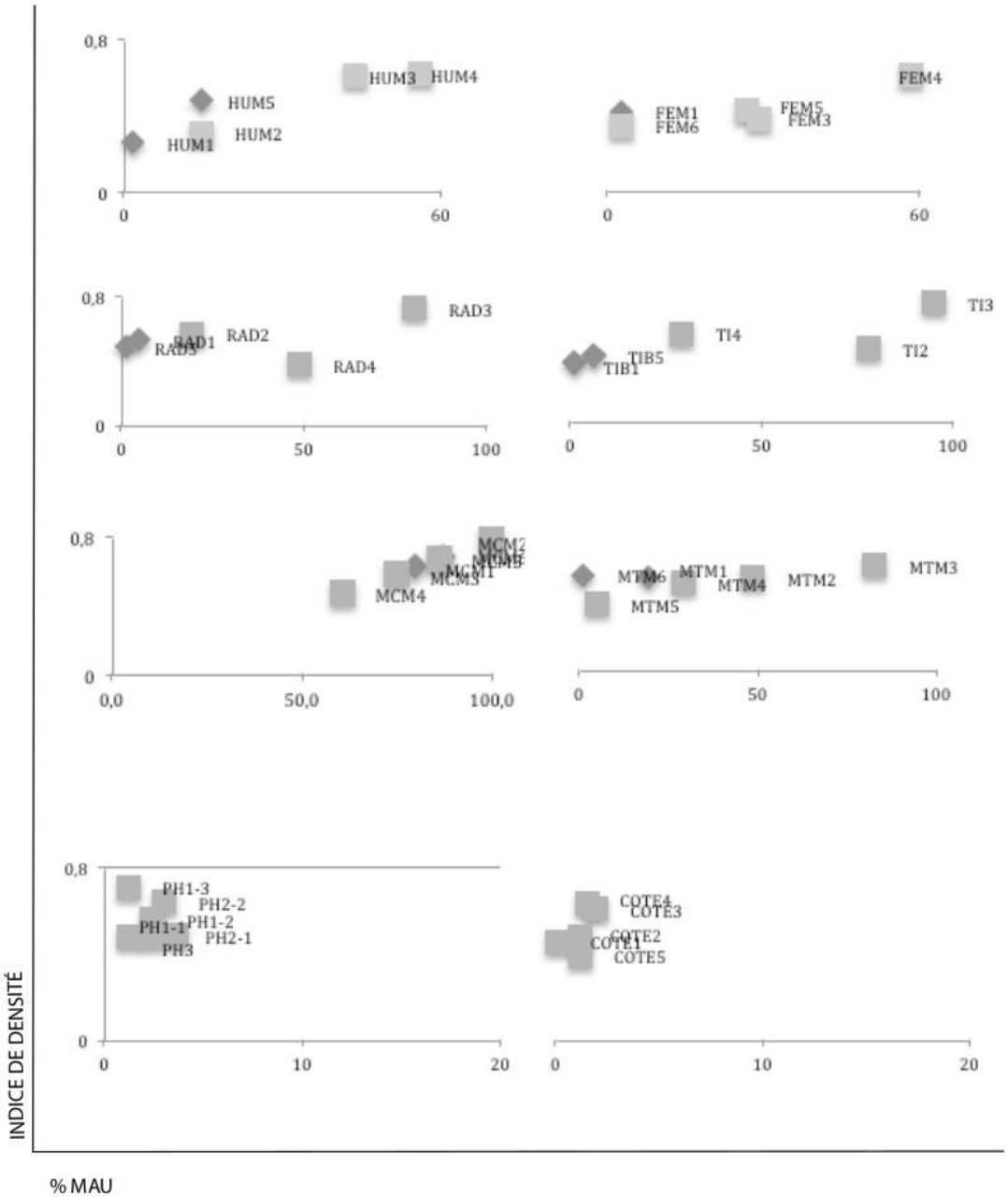


Figure II. II-21 : Relation entre le % MAU et la densité osseuse des restes déterminés de renne – Le - Le Flageolet I, C.V.

Cependant, si l'on considère les os séparément, on observe des corrélations entre la préservation des portions et la densité (fig. II.II-22).

Les diaphyses de métacarpe et d'humérus sont bien mieux préservées que leurs extrémités respectives. Cette préservation différentielle en faveur des diaphyses est mise en évidence statistiquement pour les métacarpes et les humérus mais elle est également observable sur les autres os (fig. II. II-22).



	Rs	p
Fémur	0,6156	0,2689
Humérus	0,9747	0,0048
Tibia	0,9	0,0833
Radius	0,4	0,5166
Métatarse	0,2571	0,6583
Métacarpe	1	0,002
Phalange	-	1
Côte	0,7182	0,1717

Figure II. II-22 : Représentation graphique et résultats statistiques (Spearman) du rapport entre densité et pourcentage MAU pour un même os documenté par plusieurs *scan sites* : les os longs, les côtes et les phalanges de renne. En grisé dans le tableau, les données statistiquement significatives au seuil de 0,05 - Le Flageolet I, C.V.

Cette préservation différentielle aux dépens de la *spongiosa* peut-être due à la fragmentation post-dépositionelle et à la dissolution. En outre, elle peut également être imputable à un traitement anthropique visant à récupérer ou utiliser le gras contenu dans ces portions qui peut impliquer une fracturation intentionnelle (voir *infra*). Ce type d'activité a déjà été proposé pour le niveau VII (Delpech & Rigaud, 1974).

II.3.2 Analyse archéozoologique

II.3.2.1 Décompte et spectre faunique

Le spectre est largement dominé par le renne qui représente 92 % des restes déterminés (tabl. II.II- 5). Les 1217 restes attribués à cette espèce révèlent un minimum de 24 individus. Le cheval est le second taxon le mieux représenté avec 3 individus au minimum. Le cerf (NMI = 2), le chamois puis un boviné indéterminé complètent le spectre des herbivores. Sept restes de lagomorphes documentent la présence d'au moins un individu. Les restes de carnivores (loup et renard) sont très minoritaires puisqu'ils ne constituent que 0,2 % du spectre faunique. Les deux restes de vulpiné du corpus n'ont pas été identifiés au niveau de l'espèce. Il s'agit de deux canines gauches : une supérieure qui a été percée, et une canine inférieure fragmentaire. Pour cette pièce, F. Delpech a attribué en note la mention « *Alopex ?* », les mesures se rapprochant des variations du renard polaire, mais une attribution spécifique reste fragile sur une pièce fragmentaire (Altuna, 2004).

Trois restes de bois de petites tailles n'ont pas pu être attribués spécifiquement à l'un des deux cervidés présents.

Les incertitudes de détermination (notées « *cf.* ») concernent des os fragmentés présentant peu d'éléments de diagnoses : deux fragments d'os hyoïde (*cf. Rupicapra*) et un proximal de côte (*cf. Canis*). Un fragment de diaphyse de tibia possiblement attribuable au chevreuil a également posé problème, ce qui semble avoir été le cas pour les deux autres analystes qui ont également attribué une unique pièce à *cf. capreolus* (Enloe, 1993 ; Delpech, 2000).

II.3.2.2 Les restes attribués à des classes de taille et les indéterminés

Pour les Mammifères de classe de taille IV (N.R=53), ce sont surtout des os longs qui sont présents. Quelques fragments d'os plat, de crâne et de vertèbres ont été attribués à cette taille, de même que des restes non identifiés (fig. II. II-23).

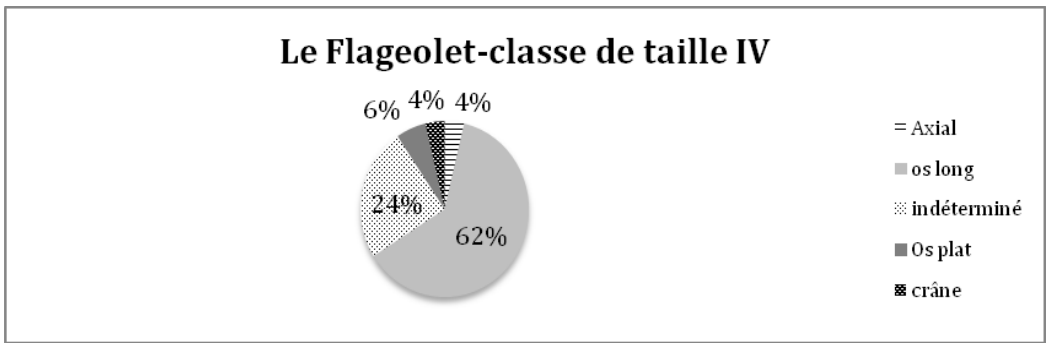


Figure II. II-23 : Répartition des restes osseux de la classe de taille IV selon leur catégorie anatomique – Le Flageolet I, C.V.

La classe III/IV (N.R=45) est composée par les mêmes éléments. Les fragments d'axiaux, difficiles à attribuer à une classe de taille précise à l'état de petits fragments, ainsi que les indéterminés sont les plus nombreux (fig. II.2-24).

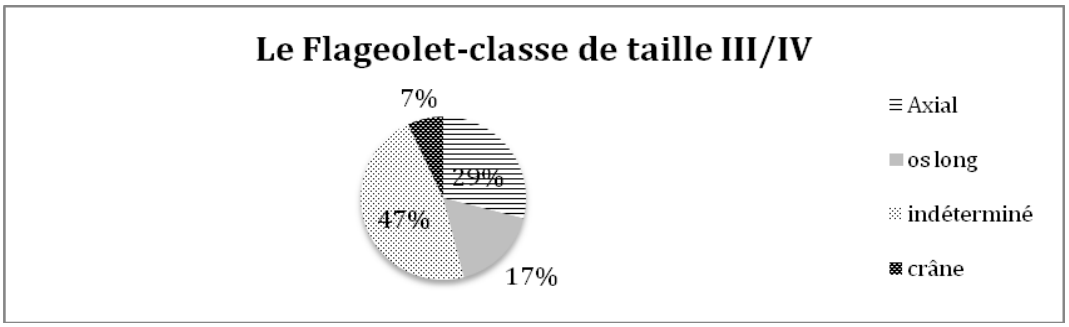


Figure II. II-24 : Répartition des restes osseux de la classe de taille III/IV selon leur catégorie anatomique – Le Flageolet I, C.V

La classe III (N.R=759) regroupe le plus grand nombre de fragments puisqu'il s'agit de la taille correspondant à la taille renne, majoritaire dans l'assemblage. Les fragments d'os longs indéterminés sont largement prépondérants (fig. II.II-25).

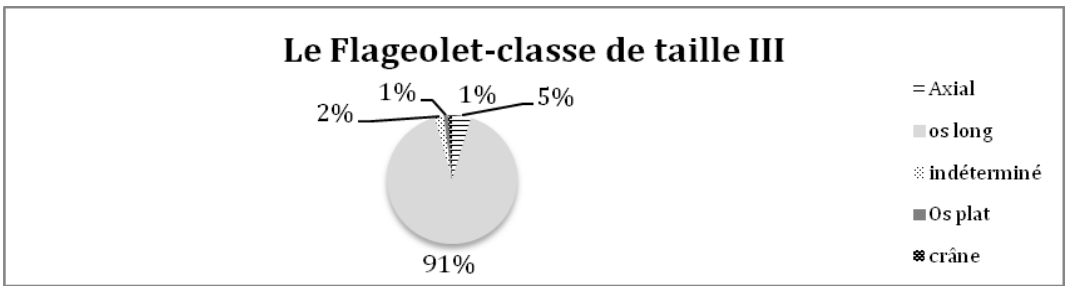


Figure II. II-25 : Répartition des restes osseux de la classe de taille III selon leur catégorie anatomique – Le Flageolet I, C.V.

La classe de taille II/III (N.R=33) associe des fragments de squelette axial et d'os longs (fig. II.II-26).

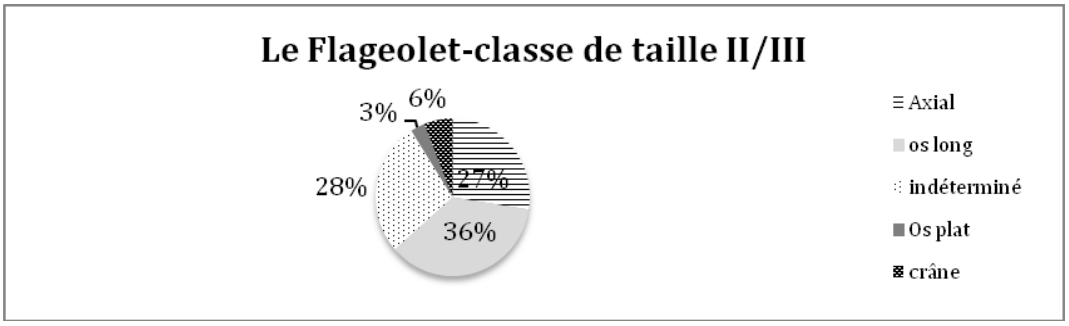


Figure II. II-26 : Répartition des restes osseux de la classe de taille II/III selon leur catégorie anatomique – Le Flageolet I, C.V.

La classe de taille I/II, qui comprend 9 restes, est composée de trois restes indéterminés et de fragments d'os longs.

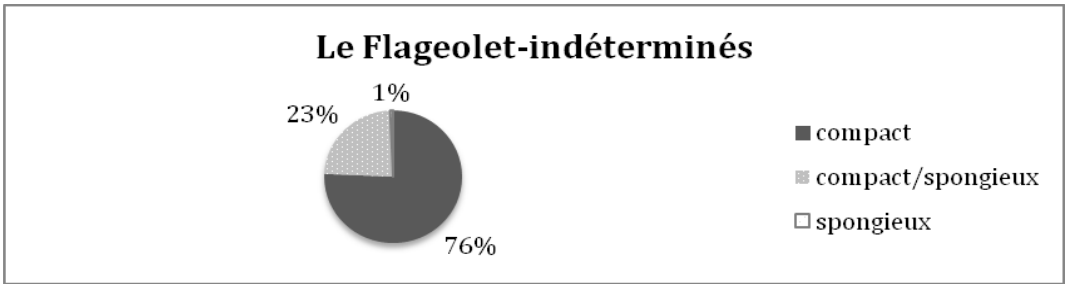


Figure II. II-27 : Répartition des restes osseux indéterminés selon leur tissu osseux– Le Flageolet I, C.V.

Parmi les restes qui n'ont pas pu être attribués à une classe de taille, un fragment d'os fœtal a été reconnu (l'espèce et l'âge restent indéterminés). Les autres restes sont principalement des fragments d'os compact et, dans une moindre mesure, de compact-spongieux. Les fragments de spongieux seuls sont très rares (N = 3) (fig. II.II-27).

II.3.2.3 Âge des individus chassés et saisonnalité

Le Renne

Pour l'espèce principale chassée au Flageolet, les restes dentaires permettent d'attribuer un âge à huit individus (tabl. II.II-12).

Classes d'âge	moins de 1 an	plus de 1 an	moins de 2 ans	entre 2 et 3 ans	entre 3 et 4 ans	de 5ans ½ à 7 ans	de 7 à 9 ans	de 7 à 11 ans
Estimation en mois	**5 -10**	**12-17**	**17- 24**	**24 -36**		**63-84**	**82 -113**	**82 - 133**
Mand. gauche	B5 221		D10 217	C9 748		D7 363		
			D7 427					
Mand. droite	A5 450	B5 221	A4 245				C10 338	D7 287
NMI	**1**	**3**		**1**	**0**	**1**	**2**	

Tableau II. II-12 : Estimation d'âge (en grisé, fourchette en mois, selon le référentiel de Miller, 1974) et appariements gauche et droite selon les classes d'âge – Le Flageolet I, C.V.

Dans la figure II.II-28, le profil de mortalité est pondéré en fonction de l'étalement des fourchettes d'âge du référentiel de Miller (1974). Ainsi, d'après ce profil, ce sont les jeunes individus et les adultes dans la force de l'âge qui ont été abattus. L'absence de la fourchette d'âge 3-4 ans est peut-être seulement aléatoire, le nombre d'individus constituant ce profil étant faible. À cet âge et selon les saisons, les rennes peuvent évoluer au sein des *sub-adult bands* qui peuvent être regroupés toute l'année mais davantage au printemps et à l'automne (*cf.* partie 1, II. 2. 3). La présence de jeunes évoque un groupe familial (*cow band*) dans lequel la classe 3-5 ans serait absente ou sous-représentée, peut-être en relation avec la structure des hardes à l'époque de l'abattage. Les individus de plus de 11 ans sont absents.

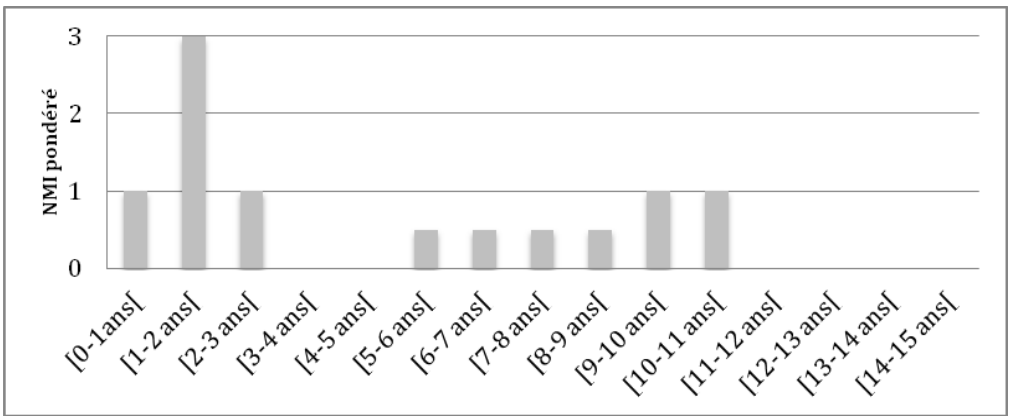


Figure II. II-28 : Profil de mortalité des rennes – Le Flageolet I, C.V.

Quatre épiphyses d'os dont la soudure est inachevée indiquent également la présence de jeunes et jeunes adultes (tabl. II. II-13) :

- âgés de moins de 2 ans et demi (tibia),

- de moins de 3 ans (métatarse),
- de moins de 4 ans (fémur)
- enfin, un jeune adulte de moins de 6 ans (humérus) est présent, l'estimation d'âge étant haute, car la soudure n'est pas du tout complète.

Os présents	Âge d'épiphysation complète
Humérus prox.	43-76 mois
Fémur prox.	42-47 mois
Tibia dist.	18-30 mois
Métatarse dist.	18-35 mois

Tableau II. II-13 : Épiphyses présentes et âges de fusion complète (d'après Pasda, 2009) – Le Flageolet I, C.V.

Seules quelques données sont disponibles sur la **saisonnalité** de capture de ces rennes puisque les restes dentaires sont peu fréquents et qu'aucun os de fœtus n'est présent. D'après l'observation des surfaces occlusales des trois dents déciduales et les plages d'imprécisions du référentiel de F. Miller, les rennes ont potentiellement pu être abattus tout au long de l'année au Flageolet.

Deux individus ont été abattus alors qu'ils avaient entre 17 et 24 mois et deux autres à l'âge de 10-15 mois et de 12-17 mois. Ces quatre occurrences (en nombre d'individus) ont tous une plage de recouvrement qui intègre le Printemps (fig. II. II-29).

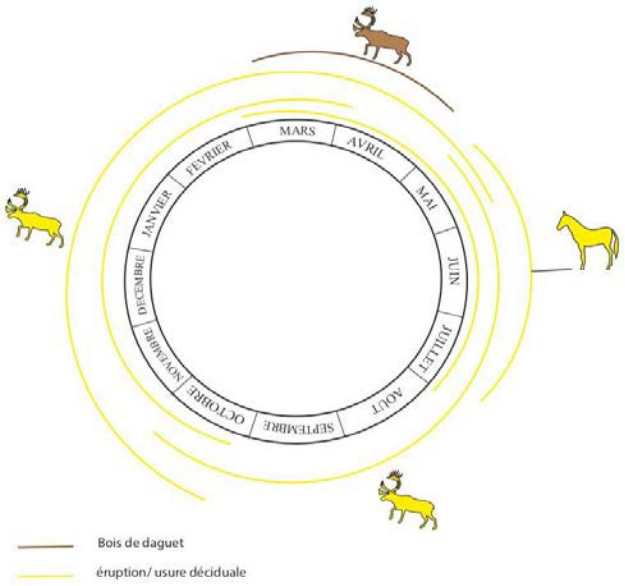


Figure II. II-29 : Synthèse des indices de saisonnalité d'abattage des rennes et d'un cheval. Chaque trait correspond à un individu – Le Flageolet I, C.V.

Deux bois de massacre de jeunes qui étaient sur le point de tomber (creusement d'un sillon sur le pédicule) indiquent l'abattage d'au moins un jeune en mars-avril, époque précédant la chute des bois chez les individus immatures (Murray, 1993).

Une occupation au Printemps semble donc corroborée par plusieurs données (structure du groupe, données de saisonnalité à partir des dents et des bois), mais des abattages aux dépens de rennes ont été opérés à d'autres périodes, notamment à la mauvaise saison (fig. II.II-29).

Le sex-ratio n'a pas été approché par les données métriques. Les extrémités d'os longs et carpo-tarsiens complets sont en effet trop rares dans l'assemblage. L'analyse de l'industrie en bois de cervidé relève l'utilisation de moyens modules et de quelques gros (Goutas, 2004), soit des femelles et/ou de jeune mâles ainsi que d'au moins un mâle adulte. Dans les restes fauniques, nous avons également identifié un fragment de bois à la corticale très épaisse (1 cm), ce qui évoque un mâle. Cependant, s'agissant de supports potentiels d'industrie, l'acquisition des bois peut être indépendante de celle des ressources alimentaires.

Le Cheval

Seuls des adultes sont documentés par les restes postcrâniens. Deux individus, ayant livré des dents mesurables, permettent d'estimer l'âge d'abattage des chevaux :

- un jeune d'environ deux ans
- un adulte âgé de 7 à 8 ans

Sur ce dernier, cet âge assez précis pour un individu adulte a été obtenu grâce à un appariement de trois dents (LP2-3-4) appartenant à la même mandibule. Elles ont été mesurées et livrent des âges très proches (tabl. II.II-14).

Rang dentaire	Mesure	Résultat (âge en années)
LP2	46,5	6,84
LP3	53,5	7,91
LP4	59,6	7,28

Tableau II. II-14 : Âge dentaire d'un cheval (Fernandez & Legendre, 2003) – Le Flageolet I, C.V.

L'unique indice permettant d'approcher la saison de capture des chevaux correspond à une troisième prémolaire déciduale dont la hauteur de couronne permet d'obtenir un âge de 25 mois (Bignon, 2006) soit, en prenant en compte la marge d'erreur de plus ou moins un mois, un abattage entre mai et juillet (fig. II.II-29).

Peu de restes dentaires sont disponibles pour les autres espèces et ne renseignent pas sur la saisonnalité d'abattage ou la structure de population.

II.3.2.4 Représentation squelettique

Malgré une destruction partielle des portions spongieuses les plus fragiles, l'analyse de densité révèle que la fréquence relative des éléments squelettiques est liée aux choix de transport des Gravettiens du Flageolet. L'élément squelettique présentant le plus fort taux de survie est la diaphyse de métacarpe (tabl. II.II-15) tandis que le tibia permet d'approche le nombre minimum d'individu (NMI =24).

Le crâne est présent à hauteur d'un peu moins de 10% du MAU correspondant à trois individus (condyles occipitaux, hyoïdes et rochers) (tabl. II.II-15 & fig. II.II-30). En revanche, très peu de dents supérieures ont été identifiées (NR=7, moins de 5 % du MAU). En comparaison, les mandibules avec et sans dents et les dents inférieures isolées sont bien plus nombreuses et représentent une fois combinées 50 % du MAU (pour un NMI de 12, voir tabl. II.II-18).

Les côtes et les vertèbres sont très peu fréquentes (0,7 à 2,1 du MAU). Ces éléments du squelette axial sont peut-être sous-représentés en raison de leur proportion en spongieux mais également de leur susceptibilité à la fragmentation post-dépositionelle dont on a vu qu'elle était importante dans cet assemblage (voir II. 3.1.3). Les fragments indéterminés d'axiaux (classe III/IV et II/III) sont relativement nombreux ce qui va dans le sens de cette hypothèse (voir II. 3.2.2).

	MAU	% MAU
Bois	1,5	7,3
Crâne	2	9,8
Dents supérieures	1	4,9
Dents inférieures	9,5	46,3
Hyoïde	1	4,9
Os pétreux	3	14,6
Mandibule	10,5	51,2
Vertèbre cervicale	0,29	1,4
Vertèbre thoracique	0,14	0,7
Vertèbre lombaire	0,2	1
Côte-prox	0,27	1,3
Côte-diaphyse	0,43	2,1
Scapula	1	4,9
Humérus proximal	3	14,6
Humérus diaphyse	11,50	56,1
Humérus distal	3	14,6
Radius proximal	4	19,5
Radius diaphyse	16,5	80,5
Radius distal	10	48,8
Ulna	4,5	22
Métacarpe proximal	8	39
Métacarpe diaphyse	**20,5**	**100**
Métacarpe distal	3	14,6
Capitato-trapézoide	2	9,8
Pyramidale	1	4,9
Scaphoïde	1	4,9
unciforme	0,5	2,4
Coxal-acet	1,5	7,3
Fémur proximal	6	29,3
Fémur diaphyse	12	58,5
Fémur distal	5,5	26,8
Patella	1	4,9
Tibia proximal	16	78
Tibia diaphyse	19,5	99,1
Tibia distal	1,25	6,1
Talus	1	4,9
Calcanéum	1	4,9
Métatarse proximal	10	48,8
Métatarse diaphyse	17	82,9
Métatarse distal	1	4,9
Phalange 1Prox	0,5	2,4
Phalange 1Diaph	0,5	2,4
Phalange 1Distal	0,25	1,2
Phalange 2 Prox	0,75	3,7
Phalange 2 Dist	0,63	3
Phalange 3	0,25	1,2

Tableau II. II-15 : Représentation squelettique du renne, MAU et % MAU – Le Flageolet I, C.V.

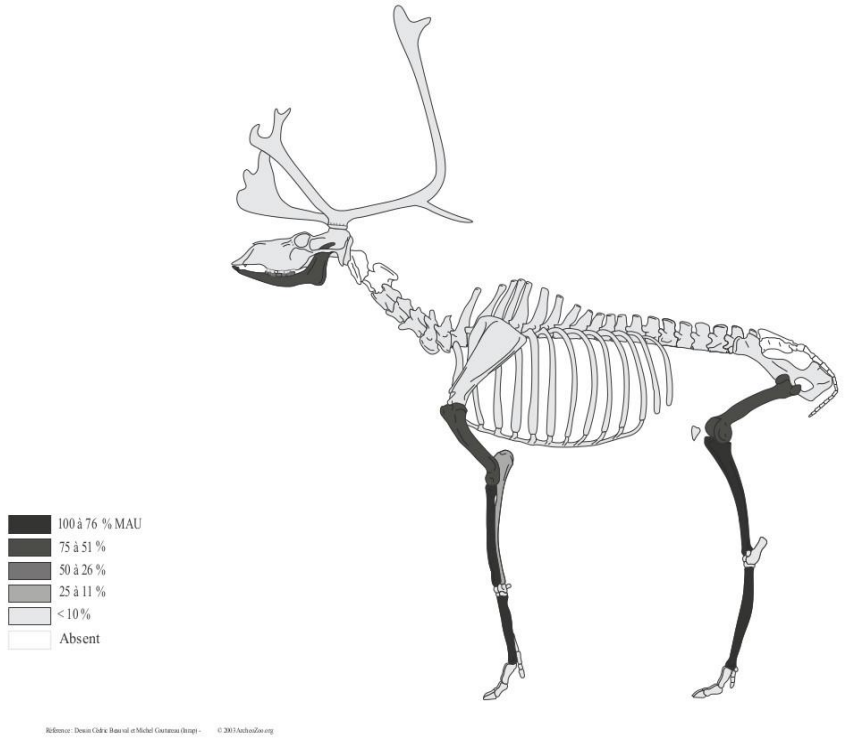


Figure II. II-30 : Représentation squelettique du renne en % *MAU* – Le Flageolet I, C.V.

Les os des ceintures sont rares, particulièrement la scapula (4,9 % du MAU). Les os charnus du haut des membres, humérus et fémurs, sont en revanche bien représentés (entre 60 et 50 % du MAU) mais pas autant que les zeugopodes (radius et tibia) équivalents à plus de 80 % du MAU.

Les métacarpiens ont livré le plus grand nombre d'éléments et les métatarsiens atteignent également plus de 80 % du MAU. Enfin, les carpo-tarsiens apparaissent en déficit par rapport aux membres auxquels ils sont associés (moins de 5% du MAU), de même que les phalanges (moins de 4 % du MAU).

L'ensemble évoque un transport sélectif des carcasses vers Le Flageolet qui s'est effectué à la faveur des membres, et plus généralement des os à cavités médullaires (y compris les mandibules). Le squelette axial est rare et pourrait avoir été laissé en grande partie sur le site d'abattage ou de boucherie précédent l'occupation du Flageolet. Le crâne apparaît également très minoritaire, ce qui est appuyé par le faible nombre de dents supérieures (fig. II. II-30).

En outre, la présence d'os longs d'immatures indique que le squelette postcrânien des jeunes a été ponctuellement ramené sur le site (tabl. II.II-13 & 16). La minéralisation incomplète se traduisant par des surfaces d'apparence poreuses et rugueuses est

observable sur quelques fragments de diaphyses, notamment de métatarsien et de tibia (tabl. II.II-16) qui correspondent à l'introduction d'au moins quatre ou cinq éléments.

Portions	Nombre de restes	Correspondance NME
Métatarse	25	4
Tibia	13	4
Métacarpe	9	5
Humérus	4	2
Fémur	3	2
Radius	2	1
Bois	3	2
Mandibule	2	2
Métapode indet.	2	1
Cote	1	1

Tableau II. II-16 : Os de jeunes rennes. Fragments diaphysaires présentant une minéralisation incomplète et épiphyses en cours de fusion– Le Flageolet I, C.V.

La relation entre la valeur nutritive générale (SFUI) et le pourcentage MAU est négative et la valeur p n'est pas significative (tabl. II.II-17). Le calcul, effectué sans le squelette axial ne permet pas d'obtenir de résultat plus clair. La valeur MUI (moelle), quant à elle, est fortement corrélée au pourcentage MAU à un seuil statistiquement significatif. Il en est de même pour la teneur en acide oléique (tabl. II.II-17).

	Rs	p
SFUI	- 0,024	0,911
SFUI (hors axial)	0,304	0,252
MUI	**0,801**	**0,002**
Teneur oléique	**0,733**	**0,031**

Tableau II. II-17 : Tests de Spearman sur le rapport entre % MAU et indices nutritifs – Le Flageolet I, C. V.

	Rangifer tarandus			*Equus caballus*			*Rupicapra rupicapra*			*Cervus elaphus*		
	NRD	NME	NMI	NRD	NME	NMI	NRD	NME	NMI	NRD	NME	NMI
Bois	41	3	3									
Crâne	8	3	3				1	1	1	1	1	1
Maxillaire	0	0	0									
Mandibule	41	21	12	8	5	3	3	3	2			
Dents. Sup isolées	7	2	2	1								
Dents. Inf. isolées	41	19	12	12	4	2	5	2	1			
Hyoïde	2	2	2	1	1	1						
Os pétreux	3	3	3									
VRT Cervicale	3	2	1									
VRT Thoracique	2	2	1									
VRT Lombaire	2	1	1									
Sternum	1	1	1									
Côtes	55	12	2	2	1	1	2	1	1	4	2	1
Scapula	3	2	1									
Pelvis	4	3	2									
Humérus	70	18	10	1	1	1	2	2	1	4	4	2
Fémur	103	24	13	4	2	2	3	3	2	1	1	1
Tibia	175	39	**24**	4	3	2	3	3	2	3	2	1
Patella	2	2	1									
Malléole	0	0	0									
Radius-ulna	124	33	18	1	1	1	4	3	2	4	3	2
Cap-trap	4	**4**	2									
Pyramidale	2	**2**	1									
Scaphoïde	1	**1**	1									
Unciforme	1	1	1									
Calcanéum	2	2	1									
Talus	2	2	1									
Cubo-nav							1	1	1			
Métacarpe	107	**41**	22				2	1	1	3	2	2
Métatarse	326	34	21				2	2	1	3	2	2
Sésamoïde	1	1	1				1	1	1			
Phalange 1	6	3	1									
Phalange 2	6	3	1									
Phalange 3	2	1	1									
Pha vest.	3	1	1									
Vert. Indet.	3											
dent indét.	14											
Méta. indet.	48									1		
Os long indét.	9						1					
TOTAL	**1217**	281	24	**33**	18	3	**30**	23	2	**24**	17	2

Tableau II. II-18 : Nombre de restes déterminés, nombre minimum d'éléments et nombre minimum d'individus de combinaison par éléments squelettiques et par taxon (renne, cheval, chamois et cerf) – Le Flageolet I, C.V

Les espèces minoritaires dans l'assemblage apparaissent avoir fait l'objet d'une sélection plus drastique (tabl. II.II-18), possiblement en raison d'un éloignement plus important du lieu d'abattage. Pour le cheval, ce sont les os charnus du haut

des membres et ceux qui contiennent de la moelle (mandibule) qui ont été ramenés. Le chamois est représenté par les mêmes éléments avec, en plus, des fragments de métapodiens et un sésamoïde. De même, le cerf est présent sous la forme de quelques fragments de crânes, os longs, métapodiens et d'axiaux. L'ensemble évoque à la fois une recherche des parties charnues et de la moelle (présence systématique des métapodiens pour les artiodactyles).

II.3.2.5 Activités de boucherie observées

Les stries de découpe et les indices de fracturation sont relativement fréquents dans cet assemblage (tabl. II.II-19, fig. II. II-31) et ce, alors que les extrémités spongieuses sont sous-représentées ce qui signifie que d'éventuelles traces ne sont plus documentées.

Le Renne

Des stries sur plusieurs restes crâniens font référence à une activité de **dépouillement :** un jeune, dont les bois sont proches de la chute présente des stries à leur base (*cf.* Binford, 1981 ; Morrison, 1997 ; Val, 2009 ; Val & Mallye, 2011). Un autre fragment porte une incision au niveau des orbites qui est probablement à relier au retrait de la peau du crâne.

De très fines stries sur l'émail de la face vestibulaire de deux prémolaires supérieures (sur le parastylide qui est proéminent sur la dent) dans le sens labio-distal pourraient être également liées à la récupération de la peau (Soulier, 2013 ; comm. pers.)

Sur les mandibules, plusieurs occurrences (NR=10) documentent vraisemblablement cette même activité. Il s'agit de stries fines allongées sur le corps de la mandibule. Sur le squelette appendiculaire, plusieurs indices sont présents. Des stries transverses sur les faces latérales ou médiales des portions distales de diaphyses de métacarpes (NR=7) et de métatarses (NR=12) ont été relevées. De plus, des stries longitudinales sur les faces médiales de ces deux mêmes os ont également été repérées (NR=2 pour chacun), ce qui est également un indice d'écorchement (Costamagno, 2012). En revanche, ce type d'activité n'a pas été mis en évidence sur les phalanges.

Des stries obliques ou transverses sur la face médiale de fragments de côtes (NR=3) auraient été créées lors de l'**éviscération** ou du **prélèvement de la longe interne** (Bez, 1995 ; Nilssen, 2000).

La **désarticulation du** crâne est documentée grâce à la présence de stries localisées sur un condyle occipital. Une unique occurrence de strie sur un fragment de sternum

témoigne du démantèlement de la cage thoracique (Vigne, 2005). Sur le squelette antérieur qui livre peu d'information par ailleurs, de profondes stries transverses en proximal de métacarpien sur la face médiale (NR=2) seraient imputables à la désarticulation avec le massif carpien. Des stries à proximité de l'acétabulum d'un fragment de coxal seraient également imputables à cette activité mais pourraient être également liées à du décharnement (Nilssen, 2000). Elles sont associées à des traces de raclage qui, sur cet os, pourraient être le résultat du décollement des derniers lambeaux de chairs et/ou de la préparation de la surface à une percussion. La désarticulation du membre postérieur est par ailleurs documentée par la présence de stries sur une tête fémorale. Une occurrence de stries sur un calcanéum permet de supposer une désarticulation entre le tibia et le métatarse et plusieurs stries transverses en proximal de métatarse indiquent peut-être le détachement de cet os avec les tarsiens. Une strie transverse en partie proximale de phalange intermédiaire pourrait également témoigner de cette phase du traitement de la carcasse.

Le décharnement est l'activité la plus fréquemment documentée. Les joues ont été prélevées (strie sur la fosse massétérique, *cf.* Bez, 1995). De nombreux fragments de côtes présentent des traces d'enlèvement de la viande. Ces stries, en face latérale ou sur les bords, sont majoritairement transverses (NR=10) ou obliques (NR=8) et plus rarement longitudinales (NR=2) par rapport à l'axe de l'os. Deux fragments portent des traces de raclage, ce qui peut être lié à l'enlèvement de lambeaux de chair[2]. Deux fragments de vertèbres thoraciques et un de vertèbre lombaire documentent un prélèvement des filets (stries sur les processus transverses, *cf.* Nilssen, 2000 et Thiébault *et al.,* 2011). Les muscles de la scapula ont été prélevés. De très nombreuses stries, qui semblent toutes se rapporter au décharnement, sont présentes à tous les niveaux et sur toutes les faces de l'humérus (NR=42 dont trois jeunes) qui est l'os dont les fragments portent le plus fréquemment des traces (tabl. II.II-19). Celles-ci sont rarement longitudinales (NR=3), plus fréquemment transverses (NR=14) et surtout obliques (NR=22). De même, les radio-ulnaires ont livré plusieurs témoignages de décharnement (NR=25) sur toute la surface de l'os avec des orientations de stries similaires en proportion que l'humérus. Les restes de fémurs sont très fréquemment striés (tabl. II.II-19). Le décharnement a surtout laissé des traces obliques (NR=27), moins souvent transverses (NR=14) ou longitudinales (NR=14). Les tibias présentent des traces fréquentes, toutes liées au prélèvement de la viande. Pour cet os, ce sont les traces transverses qui sont plus fréquentes (NR=31) suivies par les traces obliques (NR=23) et longitudinales (NR=11).

[2] L'hypothèse d'un raclage d'origine technique est délicat à argumenter, aucun objet sur côte ayant été identifié dans l'industrie (Goutas, 2004).

Des stries allongées sur la face antérieure du radius (N=4) indiquent peut-être le **prélèvement des tendons** du carpe. Ils ont en tout cas été prélevés sur les métacarpes (NR=12) et les métatarses (NR=20). Cette activité n'est pas documentée sur les phalanges mais les surfaces de celles-ci sont mal conservées[3].

	Rangifer tarandus			
	NRD	NRD obs. (% obs)	strie NRDo (%)	raclage NRDo
Crâne	8	8	4	-
Mandib.	41	38 (92,7)	11 (28,9)	-
Hyoïde	2	2	0	-
VRT Cerv	3	2	1	-
VRT Tho	2	2	2	-
VRT Lomb	2	2	1	-
Sternum	1	1	1	-
Côtes	55	54 (98,2)	25 (46,3)	2
Scap	3	1	1	-
Pelvis	4	3	1	1
Humérus	70	68 (97,1)	42 (61,7)	1
Fémur	103	100 (97)	53 (53)	5
Tibia	175	169 (96,6)	73 (43,3)	9
Rad-uln	124	120 (96,8)	44 (36,6)	1
Carpiens	7	7	-	-
Calca	2	2	1	-
Talus	2	2	-	-
Cubo-nav	0	-	-	-
Cunéif	0	-	-	-
MCM	107	104 (97,1)	30 (28,8)	10
MTM	326	298 (91,4)	79 (26,5)	23
Sésamo	1	1	0	-
Pha 1	6	5	1	-
Pha 2	6	3	-	-
Pha 3	2	2	-	-
Vert. Indet.	2	-	-	-
meta indet.	48	45 (93,7)	4 (8,9)	-

Tableau II. II-19 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo sur effectif >10) sur les restes de renne – Le Flageolet I, C. V.

[3] Sur les 17 phalanges de renne, 5 sont digérées et 2 autres portent des traces de manducations (voir II. 3. 1. 3).

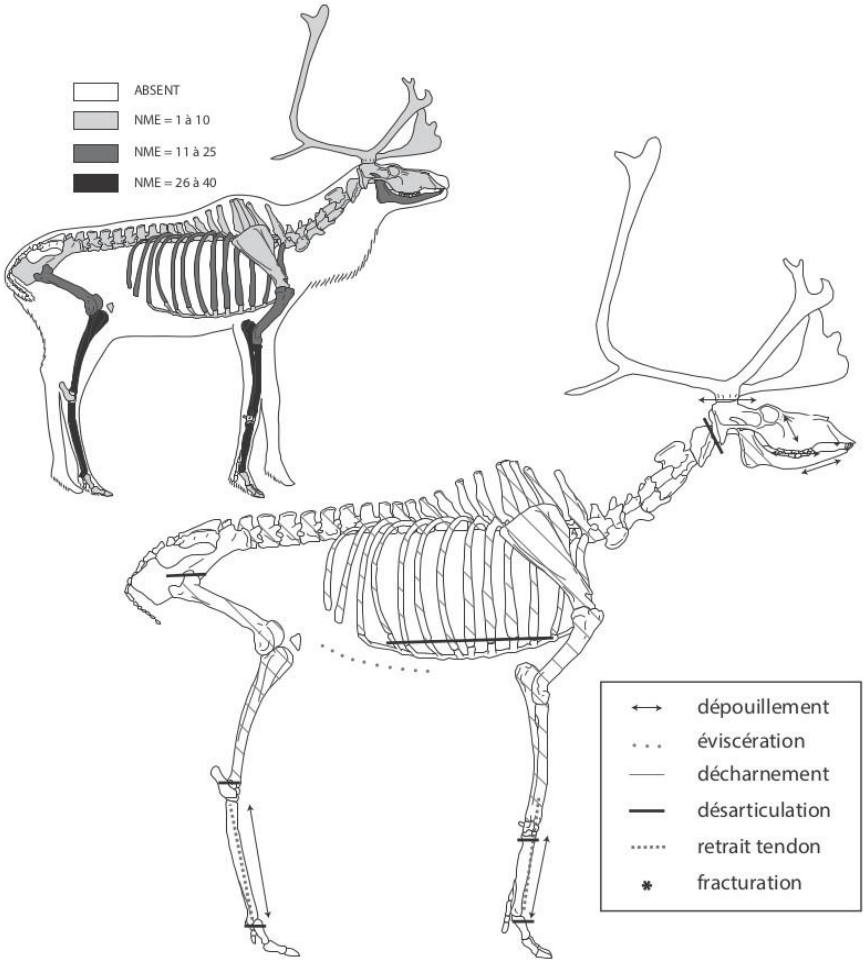


Figure II. II-31 : Synthèse des indices de boucherie observés sur le renne (DAO : M. C Soulier) – Le Flageolet I, C.V.

Les os de renne à cavité médullaire étaient, pour la plupart, fracturés (tabl. II.II-20 & fig. II.II-31). Une trace d'impact et plusieurs occurrences de fragments présentant des pans de fracture effectués sur os frais (NR=5) sont observables sur les restes de mandibule.

La faible fréquence de point de fracture lisible sur cet os peut être, en partie, liée à sa fragilité qui l'expose davantage à la fragmentation post-dépositionnelle.

Un raclage est parfois présent sur les os longs dotés de traces d'impact. Si ce geste peut être une préparation de la surface à la percussion, l'association directe entre encoche de percussion et raclage n'a pas été clairement mise en évidence. Sur l'humérus, ces traces sont présentes en portion distale de diaphyse sur la face antérieure. Les points d'impacts se répartissent, quant à eux, en partie médiale et distale sur la face antérieure, et en face postérieure sur la partie proximale. Sur le radius, seul un reste présente un raclage sur la face antérieure de la diaphyse (proximale). Sur cet os, les pans de factures ont été plus difficiles à lire et beaucoup ont été classés en indéterminés même si quelques traces d'impacts ont été relevées (fig. II.II-31, tabl. II.II-20). Sur le fémur, les indices de percussion apparaissent un peu plus fréquemment au milieu de la diaphyse que sur les extrémités. En revanche, pour le tibia, des impacts ont pu être relevés sur toute la longueur de l'os.

Les points d'impacts, lorsqu'ils sont présents sur les métapodes, sont systématiquement sur la face antérieure en partie proximale et sur la face postérieure en partie distale de la diaphyse. Il s'agit dans les deux cas de surfaces planes, ce qui offre une zone d'impact plus étendue et plus stable. Le choix des extrémités pour fracturer ces os a pu, de plus, être opéré dans le but de préserver la longueur de l'os, dont la diaphyse a pu être transformée en support d'outil (voir II. 2. 5). Cette observation est surtout valable pour les métatarses, les métacarpes ayant été fracturé en milieu de diaphyse également (8 sur 21 restes portant des traces d'impact).

Comme les métatarses, les radio-ulnaires présentent des pourcentages de percussion autour de 7 % tandis que les autres os ont des valeurs entre 11,6 % et 19,6 % (tabl. II. II-20).

	Rangifer tarandus		*Equus caballus*		*Rupicapra rupicapra*		*Cervus elaphus*	
	Fract. os frais/NR	Traces d'impact (% NR)	Fract. os frais/NR	Traces d'impact	Fract. os frais/NR	Traces d'impact	Fract. os frais/NR	Traces d'impact
Mandibule	5/41	1 (2,4)	0/8	-	-	-	-	-
Humérus	21/70	9 (12,8)	0 /1	-	0/ 2	-	2/4	-
Radio-uln.	31/124	9 (7,2)	1/1	-			2/4	-
Fémur	28/103	12 (11,6)	0/ 4	-	0/ 2	-	0/1	-
Tibia	65/175	34 (19,4)	2/ 4	2	0/ 3	-	3/3	1
Métacarpe	55/107	21 (19,6)					2/3	1
Métatarse	95/326	26 (7,9)		-			2/3	1

Tableau II. II-20 : Comparaison entre le nombre de fragments portant des bords de fracture sur os frais et ceux pourvus de traces d'impact sur chaque os long de renne, cheval chamois et cerf – Le Flageolet I, C.V.

Enfin, des brûlures aux extrémités des os (corticale noircie) ont été observées sur cinq fragment de fémur (deux proximales et trois distales), deux de tibia (un proximal un distal), trois de métapodiens (un proximal de métacarpe et deux de métatarse), un distal d'humérus et au niveau de la cavité glénoïde d'un fragment de scapula. Cela pourrait indiquer que certains morceaux ont été rôtis après désarticulation (Costamagno & Fano Martínez, 2005 ; Laroulandie, 2000 ; Vigne *et al.*, 1981).

Autres espèces

Quelques stries ont été observées sur les os de chevaux (tabl. II.II.21): sur la mandibule (prélèvement de la joue ou dépouillement), un hyoïde (langue ou désarticulation), sur l'angle distal d'une seconde prémolaire inférieure (peau), un fragment distal d'humérus (désarticulation ?), des côtes, des fragments de fémurs, de radius et de tibia (décharnement). Des traces de raclage observées sur l'os hyoïde peuvent être d'origine technique. Bien que tous les os longs soient fragmentés, seuls deux tibias portent des traces d'impact.

Une bonne proportion (14 sur 20 restes soit près de la moitié des restes attribués à cette espèce) des os d'isard présentent des indices de boucherie (tabl. II.II-21). Deux fragments de mandibule portent des stries profondes sur la branche horizontale probablement liées à de la désarticulation, les traces allant jusque dans l'insertion articulaire. Des stries très profondes en portion proximale de métatarsien résultent de la désarticulation. Le décharnement est documenté sur les côtes, le radius et le tibia. Enfin, les tendons ont été prélevés sur les métacarpiens.

Les os de cerf ont été décharnés (côtes, humérus, radius, fémur, tibia) après avoir été dépouillés (crâne) puis les tendons ont été prélevés sur un métacarpien (tabl. II.II-21). Ces os, ainsi que le tibia, ont été fracturés pour atteindre la moelle comme l'indiquent la présence de traces d'impacts (tabl. II.II-20).

	Equus caballus				*Rupicapra rupicapra*				*Cervus elaphus*			
	NRD	NRD obs.	strie NRDo	raclage NRDo	NRD	NRD obs.	strie NRDo	raclage NRDo	NRD	NRD obs.	strie NRDo	raclage NRDo
Crâne	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1	-
Mandib.	8	8	1	-	3	3	2	-	-	-	-	-
Hyoïde	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Côtes	2	2	1	1	2	1	1	-	4	2	-	2
Humérus	1	1	1	-	2	2	2	-	4	3	2	-
Fémur	4	4	3	1	3	3	1	-	1	1	1	-
Tibia	4	2	0	1	3	1	1	1	3	3	2	-
Rad-uln	1	1	1	-	4	2	2	-	4	4	1	-
Cubo-nav	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
MCM	-	-	-	-	2	2	2	-	3	2	1	-
MTM	-	-	-	-	2	2	2	-	3	3	-	-
Sésamo	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
meta indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-

Tableau II. II-21 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de cheval, isard et cerf – Le Flageolet I, C.V.

Deux restes de lièvres portent des stries. Des stries transverses sur un fragment distal d'humérus renseignent une désarticulation au niveau du coude. Sur le radius, ce sont des incisions obliques, allongées et parallèles entre elles qui sont peut-être d'origine technique (fig. II.II-32A). Sur un autre fragment de radius, un raclage très appuyé a été observé en face médiale sur un pan de fracture en partie proximale. Ce raclage se poursuit jusqu'à l'extrémité de la pièce, ce qui évoque une mise en forme, peut-être pour la confection d'un poinçon mais dont l'extrémité apicale se serait cassée (fig. II.II-32B).

Aucun reste de boviné ne porte de strie ou de trace de percussion. Seul un fragment de phalange intermédiaire brûlé évoque une éventuelle intervention anthropique.

II.3.2.6 Retouchoirs

Sept retouchoirs ont été retrouvés dans la faune. Ils ont été aménagés sur des os longs de renne, de chevaux et deux à partir d'une espèce de taille III et IV. Sur os de renne, il s'agit de trois fragments diaphysaires de tibia de 85 à 115 mm de longueur. Les plages sont situées sous la crête tibiale en face antérieure pour l'un, sur la face postérieure en partie médiale (associé à des stries de décharnement) et sur la face postérieure en partie distale pour les deux autres. Les retouchoirs sur os de cheval mesurant 110 et 115 mm de long sont situés en face médiale d'une portion proximale de fémur (associé à du raclage) et en partie médiale sur la face postérieure d'un tibia.

Figure II. II-32 : Deux fragments de radius de lièvre (cliché P. Jugie) – Le Flageolet I, C.V.

II.3.2.7 Combustion des ossements

Les os brûlés sont rares parmi les pièces cotées à la fouille (NR = 160 soit 6 % du NR total). Aucun reste brûlé n'a été enregistré à la fouille dans le carré B7 qui correspond pourtant à l'emplacement d'une des zones de combustion (avec A4-5). C'est le carré B10 qui a livré proportionnellement le plus de restes brûlés cotés à la fouille (tabl. II.II-22). Les carrés A4-5, où une structure foyère a été mise en évidence, ont un taux d'os brûlés supérieurs aux autres carrés mais inférieur à B10-11. En revanche, les stades de combustion se répartissent de manière similaire dans toute la zone de fouille. La majorité des pièces brûlées cotées (tabl. II.II-22) sont carbonisées (stade 2) et très peu de restes sont calcinés. Hors restes non identifiés, les os brûlés sont principalement des extrémités articulaires et des diaphyses (tabl. II.II-23).

Les restes déterminés taxonomiquement représentent 23 % des os brûlés (tabl. II.II-22) et sont presque tous attribués au renne (*cf. infra*). A part cette espèce, seul un reste de boviné, une phalange intermédiaire, a été déterminée.

Carrés	NR brûlés (% par rapport au NRT carré)	NR stade 1	NR stade 2	NR stade 3	NR stade 4	% NRD brûlés
A4	27 (12,6)	7	13	7	-	25,9
A5	13 (8)	2	10	1	-	53,8
A6	4 (5,6)	-	3	1	-	25
A8	2	-	-	2	-	0
A9	1	-	1	-	-	0
B8	10	2	4	3	1	20
B9	4	-	4	-	-	75
B10	**19 (15)**	**-**	**15**	**4**	**-**	**7,1**
B11	19 (9,1)	2	15	2	-	36,8
C7	4 (3,8)	-	3	1	-	0
C8	6 (3,6)	-	4	2	-	16,6
C9	11 (6)	1	7	3	-	9
C10	5 (2,7)	-	3	2	-	0
D7	6 (3)	-	3	1	2	66,6
D8	7 (2,3)	-	6	1	-	28,5
D9	12 (6,6)	2	6	3	1	8,3
D10	1 (0,9)	-	1	-	-	0
Z2-3-4-5-6	9	1	6	2	-	0
Total	160	17	104	35	4	23,1 (NRD brûlés/NRDt)

Tableau II. II-22 : Restes brûlés côtés par m² (pourcentage par rapport au NRT par carré), stades de combustion et % NRDt parmi les os brûlés. En gris clair, les carrés ayant livré moins de 100 restes au total – Le Flageolet I, C.V.

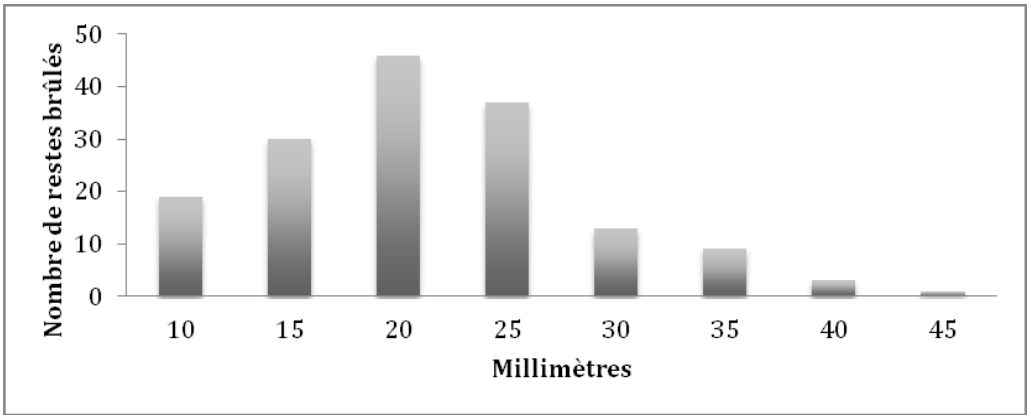


Figure II. II-33 : Taille des restes brûlés enregistrés à la fouille – Le Flageolet I, C.V.

La majorité des pièces brûlées font moins de 25 mm et pas plus de 45 mm (fig. II. 2-33) ce qui indique une importante fragmentation de ces restes.

Trente-six d'entre eux ont été attribués au renne et ont été identifiés anatomiquement (tabl. II.II-24). Il s'agit, pour les diaphyses d'os allongés, de fragments de métapodes, de radius, de fémur, d'humérus, de tibia et d'une phalange. Les extrémités articulaires proviennent de fémur et de tibia (proximal et distal), d'un humérus (distal), de métapodiens (proximal), de coxal et de scapula (acétabulum et cavité glénoïde).

Des os principalement constitués de spongieux sont également identifiés. Il s'agit de trois fragments de condyle occipital, des tarsiens (deux talus et un calcanéum) et des carpiens (deux capitato-trapézoides) tous fragmentaires et un sésamoïde sub-complet. Enfin, deux fragments d'os pétreux ont été identifiés parmi les os brûlés (élément compact du crâne). D'après ce décompte sur des os déterminés taxonomiquement et anatomiquement, ces os brûlés proviennent plus fréquemment d'éléments contenant du spongieux qu'uniquement compact (tabl. II.II. 24).

Classe taille	Os long (diaphyse)	Extrémités articulaires	Côtes	Vertèbre	Crâne	Axial indét.	Phalange/ os courts	Non-id.	Total
Bos/bis	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Renne	8	15	1	1	4	-	7	-	36
IV	4	-	-	2	-	-	-	1	7
III/IV	-	1	-	1	-	-	-	2	4
III	23	1	-	2	-	-	-	1	27
II/III	1	-	-	-	-	1	-	1	3
non id.	-	3	-	-	-	1	1	77	82
Total	36	20	1	6	4	2	9	82	160

Tableau II. II-23 : Détermination des os brûlés côtés à la fouille en NR – Le Flageolet I, C.V.

Os	Elément compact	Diaphyse	Extrémité articulaire	Elément spongieux	**Total**
Crâne	2	-	-	2	**4**
Scapula	-	-	1	-	**1**
Coxal	-	-	2	-	**2**
Fémur	-	1	5	-	**6**
Tibia	-	1	2	-	**3**
Humérus	-	-	1	-	**1**
Radius	-	1	-	-	**1**
MCM	-	-	1	-	**1**
MTM	-	3	3	-	**6**
Méta.	-	1	-	-	**1**
Carpiens	-	-	-	2	**2**
Tarsiens	-	-	-	3	**3**
Patella	-	-	-	1	**1**
Sésamoïde	-	-	-	1	**1**
Phalange	-	1	-	-	**1**
Côtes	-	-	-	1	**1**
Vertèbre	-	-	-	1	**1**
Rapport compact/ spongieux	10		26		**36**

Tableau II. II-24 : Identification des os de renne brûlés côtés à la fouille en NR – Le Flageolet I, C.V.

Bien qu'ils n'aient pas fait l'objet d'une analyse exhaustive, une observation générale permet de constater que certains refus de tamis apparaissent très riches en pièces brûlées (principalement noires et composées d'éléments compacts ou

compact/spongieux) tandis que d'autres en sont moins pourvus. Le décompte des restes provenant de l'échantillon sélectionné (tabl. II.II-25) illustre l'hétérogénéité de la composition de ceux-ci : le refus provenant du carré B11 est constitué d'os brûlés à hauteur de 80 %. Les échantillons D8 et D11 présentent des valeurs à moins de 50 % (respectivement 38,2 et 47,3 %) tandis que dans le carré C10, seuls 24% des pièces sont brûlées.

Le point commun à tous ces échantillons est la rareté des éléments spongieux. La plupart des pièces brûlées sont carbonisées ; les pièces légèrement brûlées ou calcinées (stade 1 et 4) sont rares.

M2	NR fragment	> mm	compact	spongieux	com/spon	BRÛLÉS	INTENSITÉ
D11	26	20	1				
D11	4	20			1		
D11	18	10	1			1	2
D11	2	10		1		1	2
D11	7	15	1			1	3
Total	**57**					**27**	
B11	39	35	1				
B11	10	10				1	1
B11	107	25	1			1	2
B11	42	25			1	1	2
B11	6	10				1	2
B11	54	20	1			1	3
B11	2	15	1			1	3
B11	7	10		1		1	3
B11	4	10	1			1	4
Total	**283**					**229**	
C10	55	35	1				
C10	6	15			1		
C10	6	25	1				
C10	3	10	1				
C10	12	15				1	2
C10	3	0,5			3	1	2
C10	7	10	1			1	3
Total	**92**					**22**	
D8	51	40	1				
D8	7	25			1		
D8	3	15	1			1	1
D8	72	20	1			1	2
D8	28	15			1	1	2
D8	1	10				1	2
D8	63	20	1			1	3
D8	22	10			1	1	3
D8	5	10		1		1	3
D8	12	10	1			1	4
Total	**264**					**101**	

Tableau II. II-25 : Échantillon de refus de tamis des carrés D11, B11, C10 et D8 – Le Flageolet I, C.V.

Ces premières données issues des restes enregistrés à la fouille et d'un petit échantillon de refus de tamis indiquent que la plupart des os brûlés ont été extrêmement fragmentés lors de leur exposition au feu. Cela explique leur faible représentation au sein des restes côtés à la fouille.

D'après les échantillons de refus étudiés, ils ont été réduits en esquilles indéterminables, même du point de vue anatomique et la fraction spongieuse y est particulièrement sous-représentée. Cela apparaît en décalage avec les restes brûlés enregistrés à la fouille, composés en grande partie d'os contenant de la *spongiosa*. Il se pourrait que ce tissu osseux ait disparu de la petite fraction suite à des processus taphonomiques. La fraîcheur des os lors de leur mise au feu et/ou une utilisation prolongée des foyers pourraient constituer des explications, cela ayant pour résultat une fragmentation accrue des os brûlés (Costamagno *et al*., 2010).

Par ailleurs, cette prépondérance des os « à *spongiosa* » identifiés parmi les restes déterminés, pourraient indiquer l'intentionnalité de leur combustion, s'agissant d'un tissu contenant de la graisse et ayant des propriétés combustibles.

II.3.2.8 Répartition spatiale

Au total, 36 carrés ont livré des restes fauniques en quantité inégale (tabl. II.II.26).

Les carrées A4 à A6, B10-11, C7 à C10 et D7 à D10 ont livrés plus d'une centaine de restes. Au contraire, les zones A7 à B7, C2/4, C-D11 et la bande Z[4] sont des zones très pauvres en vestiges. Au nord de la bande 4, les vestiges deviennent très erratiques.

<u>Du point de vue de la dispersion spatiale par élément squelettique de renne :</u>

La répartition des différentes parties squelettiques de renne dans le spectre est assez homogène dans l'espace et la fréquence des os est souvent relative au nombre de restes déterminés par carré (fig. II. II-34). On observe une forte concentration de vestiges en B11, D8 et dans une moindre mesure en C10, D7 et en A4/5 qui correspond à une des structures de combustion. En revanche, l'autre zone foyère, B7, apparaît sous-représentée en termes de restes fauniques attribués au renne.

Quelques observations sur une répartition différentielle des restes peuvent être effectuées (fig. II. II-35) :

Le squelette **axial** n'est pas rencontré dans tous les carrés et se répartit surtout en périphérie ouest (**D8**) et sud (**B11**). Il est rare dans les carrés A4/5 pourtant bien fournis en ossements de renne.

[4] La bande Z, à l'est de la A, correspond à la partie fouillée sous la voute de l'abri (fig. II. 2-35).

Les **restes crâniens** sont plus homogènement répartis mais semblent particulièrement fréquents en **C10**.

Les **membres antérieurs et postérieurs** ne semblent pas présenter de concentration particulière.

Enfin, le **bas de patte** (catégorie regroupant le plus de restes, voir fig. II.II-35) soit les métapodes, carpo-tarsiens et phalanges, sont présents sur tous les carrés mais apparaissent particulièrement fréquents en **B11**.

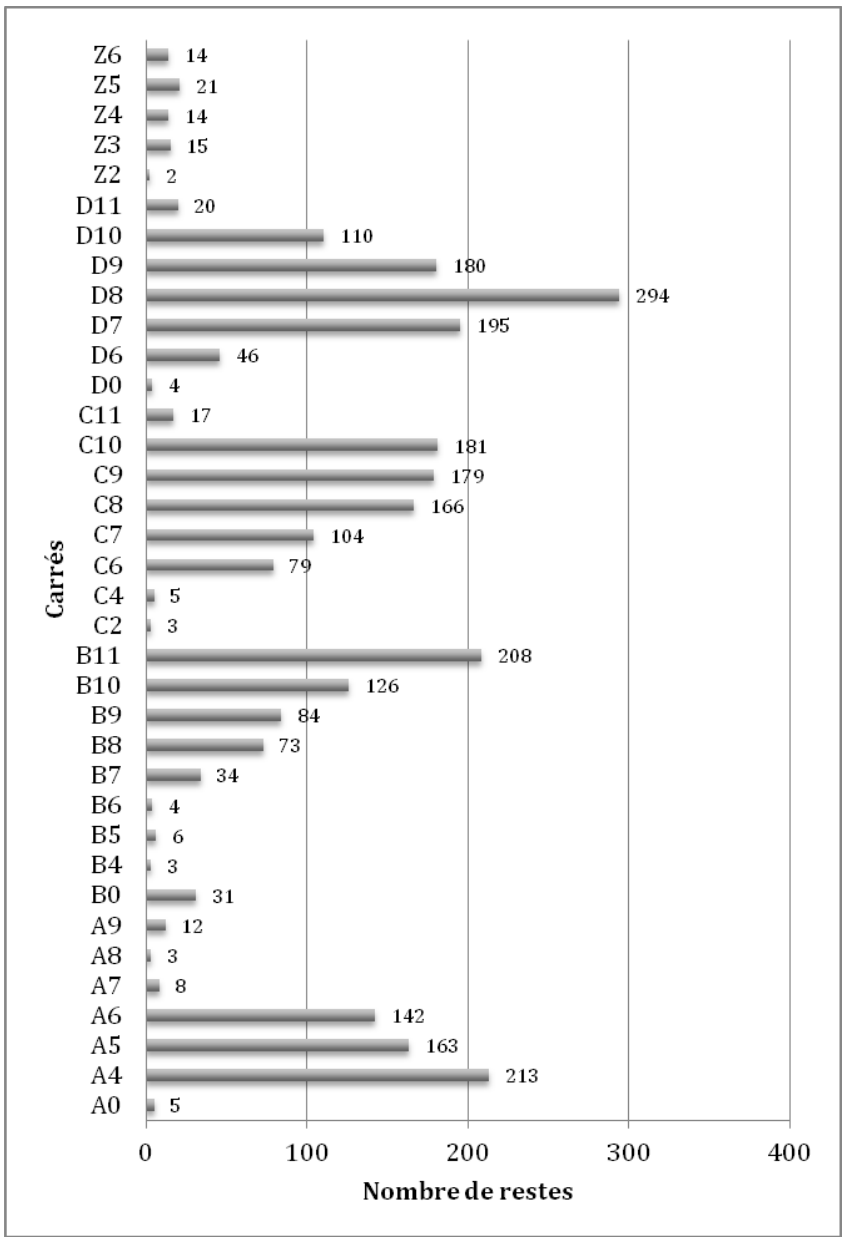


Figure II. II-34 : Nombre de restes fauniques par carrés – Le Flageolet I, C. V.

Des éléments squelettiques brûlés associés ou non aux foyers B7 et A4-5 :

L'analyse et le décompte de tous les refus de tamis n'ayant pas été effectués dans ce travail, la répartition spatiale des os brûlés ne peut être commentée qu'à partir des os enregistrés à la fouille, ce qui limite les interprétations.

Aucun reste côté brûlé n'est directement associé au foyer B7 (fig. II.II-36). D'après l'étude des foyers (Bombail, 1989), celui-ci était associé à des charbons de bois et le fait que les os n'aient effectivement pas été exposés au feu dans cette zone est une possibilité.

Aucun reste brûlé coté n'est présent immédiatement à l'est et au sud de ce même foyer (carré A7 et B6). En revanche, à l'ouest, la zone B8 livre quelques indices : sur 73 restes osseux enregistrés dans ce carré, 10 sont brûlés (8 restes indéterminés, un métatarsien et un fragment de côte de renne).

Plus à l'ouest, les carrés **D7-8** ont livré quelques os brûlés. Il s'agit, pour les restes déterminés, d'os courts (deux carpiens et deux tarsiens), de coxal et de crâne de renne. Les autres sont des fragments non identifiés d'axiaux et d'os longs (taille 3). Un peu plus loin encore du foyer B7-8 vers le sud, **B10-B11** sont deux mètres carrés ayant livré une **forte concentration d'os brûlés** et notamment des extrémités articulaires : condyle de crâne, acétabulum de coxal, extrémité de fémur, tibia, humérus, métacarpe. Ils contiennent également des fragments d'os longs brûlés. L'ensemble évoque une zone de rejet et il pourrait s'agir d'une vidange de foyer.

Le foyer A4/ 5, quant à lui, a livré des bas de pattes (phalange de boviné, un sésamoïde de renne) et notamment la patte arrière (deux fragments de diaphyses de métatarses, un talus). En A5, le bas des pattes (deux fragments de métapode, un de phalange) et d'autres portions spongieuses sont présentes (un fragment de condyle occipital, une cavité glénoïde de scapula).

Hormis les concentrations principales que sont le foyer A4 et la zone B10-11, la présence de quelques restes osseux brûlés répartis sur de nombreux carrés évoque un épandage lié à des perturbations ou des vidanges des structures de combustion.

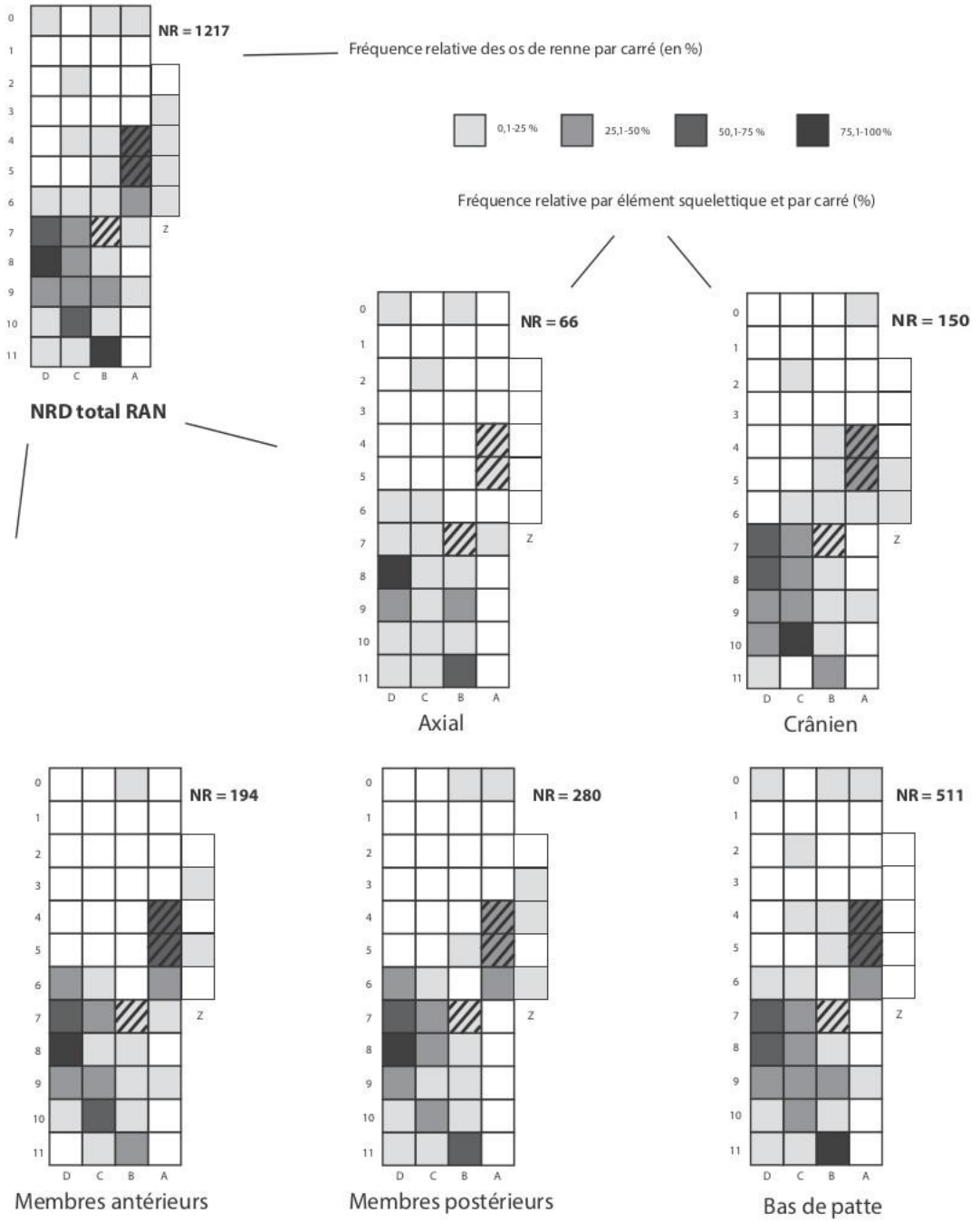


Figure II. II-35 : Répartition spatiale des portions squelettiques de renne exprimé en pourcentage de nombre de restes par portions squelettiques pour chaque carré. DAO : M-C Soulier – Le Flageolet I, C. V. Les zones de combustion sont hachurées. Axial : vertèbres, côte, sternum ; Crânien : crâne, mandibule, maxillaire, hyoïde, dents, bois ; Membres ant. : Scapula, humérus, radio-ulnaire ; Membre post. : Coxal, fémur, tibia, patella ; Bas de patte : métapodiens, carpo-tarsiens, phalanges et sésamoïdes

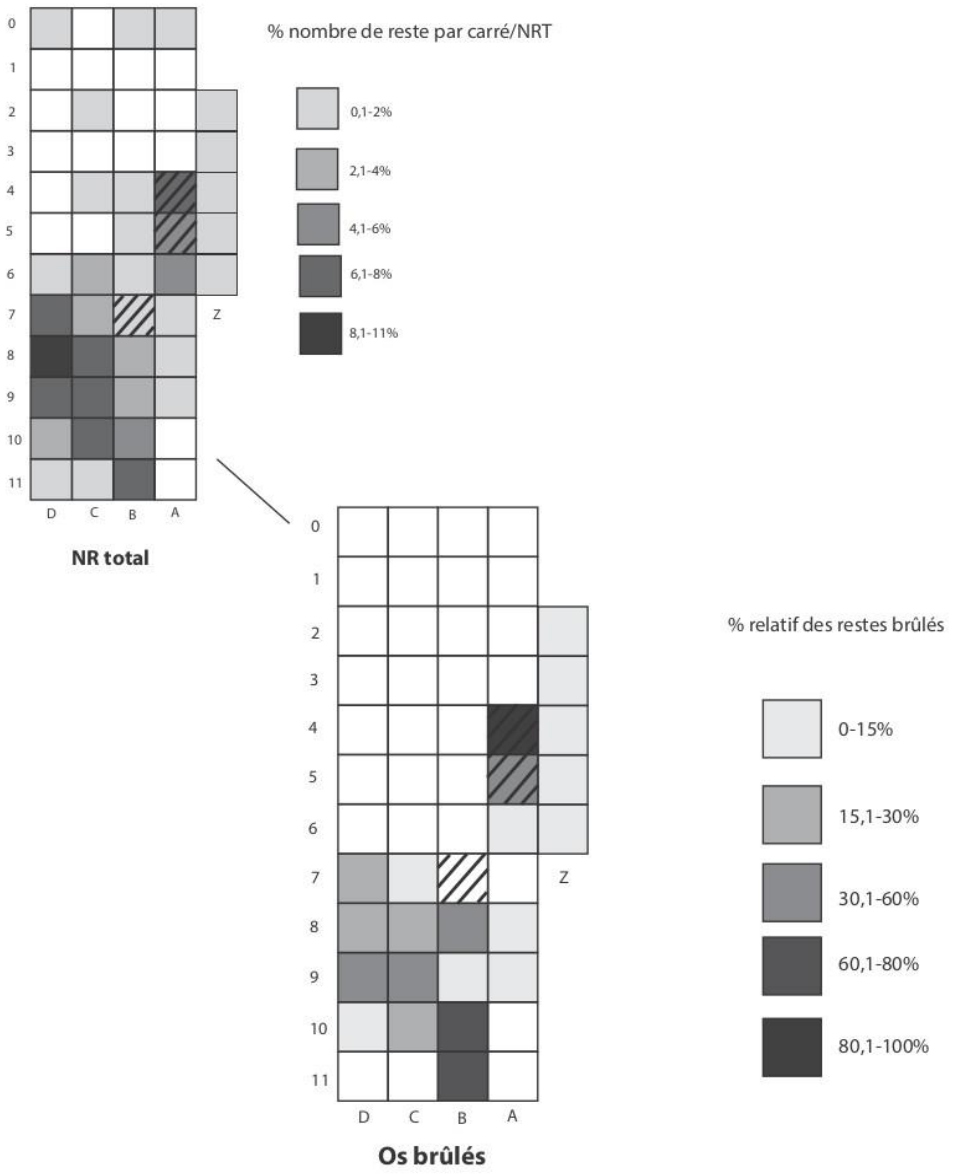


Figure II. II-36 : Répartition spatiale des restes brûlés par rapport au NR total.
DAO : M-C Soulier – Le Flageolet I, C. V.

<u>La localisation des restes fauniques à vocation alimentaire et/ou technique :</u>

Les **fragments de bois** (qui peuvent être présents sur le site pour des raisons d'utilité technique ou alimentaire) se retrouvent dans plusieurs carrés (fig. II.II-37) mais sont légèrement plus fréquents en C10 (10 restes dur 38), ce qui est en accord avec la répartition spatiale par partie squelettique déjà observée (voir *supra* fig. II.II-35).

Les **métatarses**, dont certains ont pu servir à la confection de poinçons (cf. II. 2. 5), sont répartis de façon homogène mais apparaissent légèrement plus fréquents en B11 et en D7-8, à l'ouest de l'occupation (voir *supra* fig. II.II-35 & 37).

Enfin, d'après les pièces travaillées classées dans **l'industrie osseuse**, deux fragments de métatarsiens, probablement des déchets d'une partition de l'os dans sa longueur (Goutas, 2004 : 601), sont présents dans le **carré C7** (N=2) et un en **C6** (Goutas, comm. pers) (fig. II.II-37).

Concernant les **bois travaillés** (NR =13) :

- un éclat a été récolté en **B4,**
- une probable pointe en **B7** et une baguette en cours de fabrication en **B8,**
- un objet appointé, un outil indéterminé et un fragment indéterminé en **B9,**
- une pointe en **D9** et deux baguettes dans chaque carré **D6 et D8**.
- Enfin, un mésial de pointe en B11 **(**Goutas, comm. pers) (fig. II.II-37).

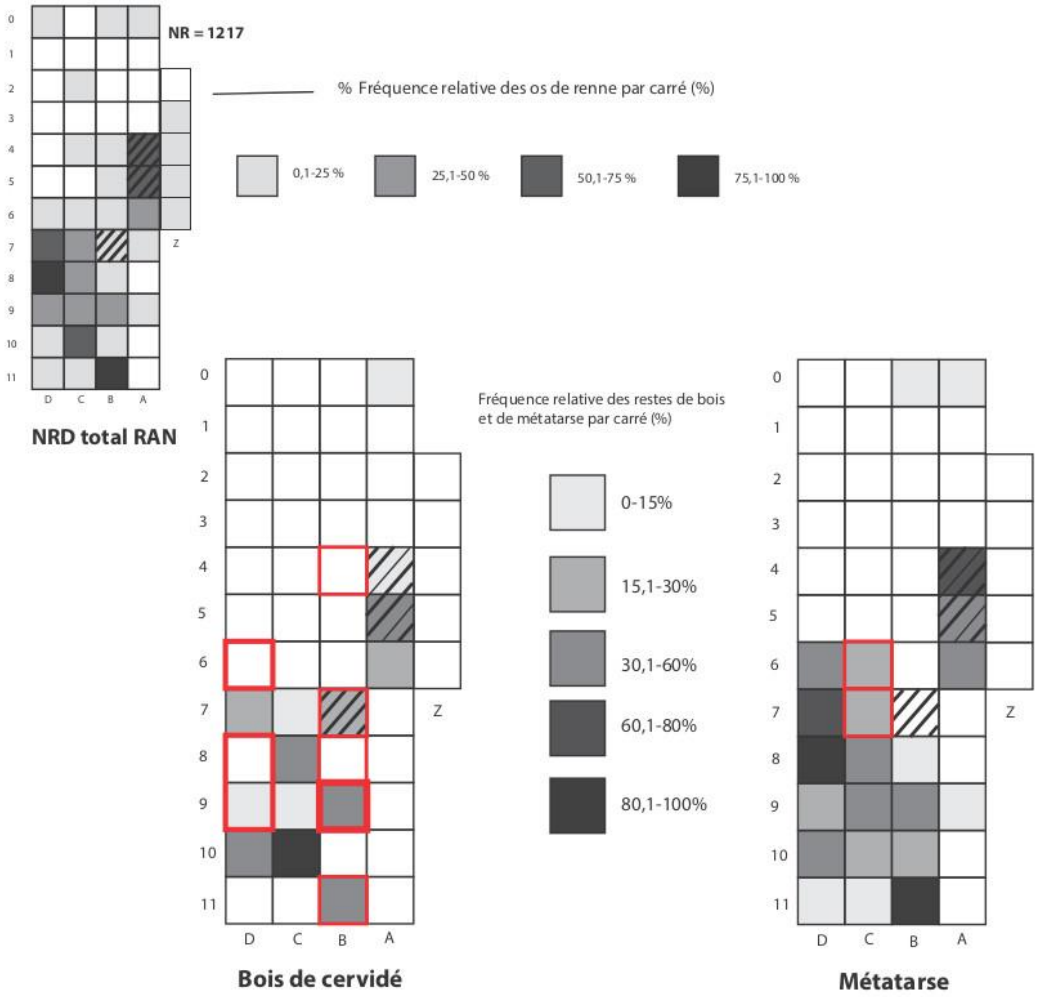


Figure II. II-37 : Répartition spatiale des pièces à vocations alimentaire et/ou techniques (bois de cervidé et métatarses) par rapport au NR total. En rouge, données spatiales issues de l'étude de l'industrie osseuse (Goutas, 2004 et comm. pers). En trait fin : un reste ; en trait plus épais : présence de deux à trois pièces– Le Flageolet I, C.V.

Il semble se dégager, d'après ces données, que les objets relatifs à un travail des matières osseuses se concentrent particulièrement à l'ouest et au sud du foyer B7.

Les retouchoirs sont plus fréquents en B11 (deux sur tibia de renne et un sur fémur de cheval). Deux autres sur os longs indéterminés sont au niveau ou à proximité du foyer B7 (A6 et B7). Enfin, deux, sur tibia de renne et de chevaux sont situés respectivement en C10 et D8 soit une zone identifiée comme riche en témoins d'activités d'ordre technique d'après les données issues de l'étude de l'industrie osseuse (*cf. supra*).

Les espèces minoritaires et les traces de carnivores :

Le cheval, le boviné, le cerf et l'isard et le lièvre sont répartis de manière homogène à travers le site. Les restes de lièvre présentant des traces de travail (raclage) se trouvent en B10 et C8.

La dent de renard percée est située en C9, non loin de la dent de loup (D9).

Par ailleurs, deux phalanges digérées ont été trouvés en B11 en plus d'un reste de côte (taille 3) portant un *pit*. Les trois autres phalanges digérées sont en D7, 8 et 9, soit, également, en périphérie de l'occupation. Les autres os portant des *pits* sont situés en C8-9-10 et en D8 (un reste dans chaque carré).

Les traces d'activité :

Les traces de boucherie sont particulièrement fréquentes en C7, immédiatement à l'ouest d'un des deux foyers (tabl. II.II-26). À cet endroit, les traces sont majoritairement relatives à du décharnement et attestent plus sporadiquement du prélèvement des tendons et/ou de la peau.

La fréquence des stries est également importante en B11 où une diversité d'activités est documentée (dépouillement, désarticulation du crâne, du coxal et des membres, décharnement, récupération des tendons). Il s'agit du carré à partir duquel plusieurs éléments évoquent une zone de rejet ou de vidange de foyer (*cf. supra*). Dans les autres zones, les différentes phases de boucherie sont attestées sans laisser apparaître de tendance pour une activité en particulier.

Les quelques traces d'impact et de raclage ont été observées sur des os provenant de divers carrés proportionnellement à leur fréquence, ce qui ne permet pas de délimiter une zone où cette activité aurait pu être prépondérante.

Carrés	NR striés (% par rapport au NRTo carré)	Renne	Cheval	Isard	Cerf	Bos/bis	Lièvre	Indét.
A4	48 (27,3)	29	1	-	-	-	-	18
A5	35 (26,9)	29	-	1	-	-	-	5
A6	10 (1)	5	1	1	-	-	-	3
A7	1	1	-	-	-	-	-	-
A9	2	1	-	-	-	-	-	1
B7	9	7	-	-	1	-	-	1
B8	12	6	-	1	-	-	-	5
B9	16	10	-	-	-	-	-	6
B0	5	3	-	-	-	1	-	1
B10	30 (28,8)	16	1	1	-	-	-	12
B11	71 (37,7)	47	1	2	-	-	1	20
C2	1	1	-	-	-	-	-	-
C6	15	10	-	-	2	-	-	3
C7	**40 (40,8)**	**26**	**-**	**2**	**-**	**-**	**1**	**11**
C8	32 (21,2)	17	-	-	-	-	-	15
C9	32 (19,4)	19	-	1	-	-	-	12
C10	35 (20,9)	19	-	2	-	-	1	13
C11	5	3	-	-	-	-	-	2
D6	16	15	-	-	1	-	-	-
D7	48 (26,6)	35	1	1	1	-	-	10
D8	73 (26,2)	48	1	1	1	-	-	22
D9	33 (21)	19	2	1	-	-	-	11
D10	21 (20,2)	11	1	-	1	-	-	8
D11	2	2	-	-	-	-	-	-
Z3-4-5-6	6	2	-	-	-	-	-	4
Total	598	381	9	14	7	1	3	183

Tableau II. II-26 : Nombre de restes pourvus de stries de boucherie par m² (pourcentage par rapport au NRT observable par carré) et par espèces. En gris clair, les carrés ayant livré moins de 100 restes au total – Le Flageolet I, C. V.

Pour conclure sur les indices concernant la répartition spatiale, trois zones apparaissent particulièrement riches en vestiges : le foyer A4, la zone située à l'ouest du foyer B7 et le carré B11.

- En A4, les parties squelettiques sont diversifiées mais les os longs et les bas de patte sont particulièrement nombreux. Les os brûlés, notamment spongieux, sont fréquents. L'ensemble évoque une zone d'activités liées à l'alimentaire où l'os a été brûlé.

- A l'ouest du foyer B7 (bande D6-D9 & C6 à C9), les nombreux restes osseux présents portent des traces particulièrement fréquentes de décharnement, activité la plus documentée dans ce secteur. Il semble également que les os travaillés se situent préférentiellement dans cette zone. En outre, l'unique objet de parure et les os de lièvre ont été mis au jour en B8/C9-10. En C10, les restes crâniens apparaissent plus fréquents qu'ailleurs et c'est autour de ce carré que se trouvait la plus forte concentration en bois de cervidés travaillés. D'après ces indices, cette partie du site apparaît donc consacrée

à des activités d'ordre technique (travail des matières dures animales ?).

- La zone B11 est composée d'os brûlés (dont les extrémités d'os longs) hors structure de combustion et de nombreux restes relatifs au bas des pattes. Ces caractéristiques, ainsi que sa situation, en périphérie des deux foyers la font apparaître comme une zone de rejet et/ou de vidange de foyer.

Concernant ces deux dernières zones de concentrations, identifiées à travers les restes fauniques, une interprétation d'ordre taphonomique peut également être proposée. En effet, la zone B/C10-11, perçue pour la couche VI comme une zone de rejet de silex (Ploux, 1986), a été réinterprétée comme un surcreusement crée par le ruissèlement et ayant entraîné des vestiges en son sein (Bertran & Texier, 1997). Une projection des vestiges devra donc être effectuée afin de statuer sur un éventuel surcreusement dans cette zone qui aurait persisté en couche V et reproduit ce phénomène.

II.4 INTERPRETATION DE L'ASSEMBLAGE FAUNIQUE DU FLAGEOLET I, C. V

II.4.1 Conservation des restes osseux

Au Flageolet, les extrémités des os longs sont moins fréquentes que leurs diaphyses respectives et le tissu spongieux apparait en déficit. Plusieurs explications sont envisageables :

- une destruction suite à une consommation par les carnivores,

- une destruction post-dépositionelle préférentielle pour ces portions d'os à faible densité,

- une utilisation comme combustible ou comme nourriture (beurre d'os), comme cela a déjà été proposé sur ce même site pour la couche VII (Delpech & Rigaud, 1974).

L'impact des carnivores apparaît très limité et semble se circonscrire à certains os : quelques fragments du squelette axial portent des traces de morsure et les os courts (phalanges principalement) présentent des indices de digestion. Si cet agent a participé à ce déficit, il est en tout cas peu visible sur le matériel.

La fonte taphonomique est une autre probabilité, surtout en prenant en compte l'importance de la fracturation anthropique et la fragmentation post-dépôt qui a suivi (cf. II. 3. 1. 4). Certaines portions d'os sont presque absentes. Pour exemple, six extrémités distales de métapodien – portion pourtant très dense –ont été retrouvées, alors qu'il s'agit des os les plus fréquents lorsqu'ils sont comptabilisés à partir de leur

diaphyse (NME = 75). Les extrémités des os représentent un intérêt nutritionnel par la graisse qu'elles contiennent. Comme cela est documenté par de nombreux exemples ethnographiques, elles ont ainsi pu être fracturées pour faciliter l'extraction la moelle rouge (celles-ci sont alors fragilisées et davantage exposés aux altérations), voire pulvérisées pour réaliser du beurre d'os (e. g. Binford, 1978 ; Costamagno & David, 2009 ; Costamagno, 2013 ; Costamagno & Rigaud, 2014 ; Leechman, 1951).

Par ailleurs, certaines portions contenant du spongieux (extrémités articulaires, os courts) présentent des degrés divers de chauffe (*cf.* II. 3. 2. 7). Les quelques carpo-tarsiens identifiés notamment, en large sous-effectif dans l'assemblage par rapport aux os qui leur sont attenants (métapodiens), portent des traces de feu (6 carpiens sur les 8 restes présents ; 3 tarsiens sur les 5 fragments identifiés). Leur utilisation comme combustible pourrait donc expliquer cette importante sous-représentation. Plus généralement, l'analyse des os brûlés enregistrés tend à démontrer une surabondance de portions spongieuses dans cette catégorie (*cf.* II. 3. 2. 7). Celles-ci n'apparaissent cependant pas dans la petite fraction (refus de tamis), ce qui ne permet pas de vérifier cette hypothèse et le caractère systématique de la combustion de la *spongiosa des* os. Un problème de conservation affectant ce tissu osseux en particulier, en lien avec l'état du combustible au moment de sa mise au feu, ou bien d'une utilisation prolongée des foyers, pourrait expliquer ce déficit (Costamagno *et al.*, 2010 ; Théry-Parisot *et al.*, 2004).

II.4.2 Signification environnementale du spectre faunique

Pour la couche V, F. Delpech et J.-P. Texier décrivent « *un milieu de steppe froide, déboisée* (Delpech & Texier, 2008 : 18). Il la rapproche de l'abri Pataud dont les couches 5 à 2 seraient relativement similaires aux couches IV-V-VI du Flageolet (*ibid.*).

Le spectre faunique est largement dominé par le renne (> 91%) auquel sont associés le cheval, le chamois, le cerf et les bovinés. Ce spectre est effectivement très proche du site voisin de Pataud et particulièrement de celui de la couche 3 qui présente des proportions équivalentes de ces mêmes espèces d'herbivores et où la place des carnivores (le renard et le loup) y est tout aussi marginale (Cho, 1998).

Si la présence du cheval et du boviné suggère que des zones de prairies à graminées faisaient partie du territoire de chasse des hommes ayant fréquenté l'abri du Flageolet, le chamois est, quant à lui, associé à des espaces plus escarpés. Cette espèce dénote un climat particulièrement rigoureux; le biotope qu'elle fréquente actuellement est montagnard, et celle-ci a pu se déplacer vers de plus basses altitudes lors des périodes de froid sévère (Delpech, 2003). La forte proportion de renne évoque, quant à elle,

un climat à dominance arctique. Cette association d'espèces, impliquant un environnement régional mosaïque, est compatible avec le « *climat semi-aride associé à des précipitations violentes ainsi que l'existence d'un couvert végétal discontinu* » que décrit J. -P. Texier (2009).

II.4.3 Animaux chassés et tactiques de chasse mises en œuvre

Le renne est l'animal qui a été le centre d'intérêt lors de l'occupation correspondant à la couche V du Flageolet. Bien que l'effectif soit assez réduit (NMI dentaire = 8), le profil de mortalité obtenu pour ce cervidé permet quelques observations. Les jeunes paraissent avoir été préférentiellement chassés puisque 5 individus ont moins de 3 ans. Aucun individu n'a été identifié pour le groupe 3-4 ans, alors que dans le même temps, d'autres individus plus jeunes ont été ramenés sur le campement. Ceci peut résulter :

- d'une stratégie mise en place qui visait un groupe dans lequel ces individus étaient absents ou peu représentés,

- d'une chasse, non-sélective, faite aux dépens d'une population de renne où toutes les catégories d'individus étaient présentes en termes de sexe et d'âge. L'absence des individus de 3-4 ans est liée au hasard (envisageable compte tenu de l'échantillon réduit) ou bien ils ont échappé à cet abattage en raison de leur meilleure condition physique qui leur a permis de fuir. Cette dernière proposition apparaît moins pertinente. Des individus, a *priori* en bonne condition physique (âgés de 6-8 ans) sont quant à eux présents dans l'assemblage[5] ce qui signifie que la stratégie de chasse mise en œuvre ne s'est pas faite uniquement aux dépens des plus faibles.

Nos résultats vont à l'encontre de ceux de J. Enloe (1993) et de F. David & J. Enloe (1993) qui ont obtenu un profil de sélection des adultes avec les deux méthodes appliquées (voir II. 2. 8). Une différence de méthode ou un biais inter-analyste dans l'attribution des âges sont probablement à l'origine de cette divergence.

Plusieurs indices de saisonnalité indiquent au moins un épisode de chasse au début du Printemps (mars-avril). L'absence d'os de fœtus ne permet pas de corroborer cette donnée avec la présence de femelles gravides. Il s'agit de la saison pendant laquelle les femelles adultes gestantes ou non, accompagnées de leurs faons, se dirigent vers des zones plus dégagées afin de se prémunir, elles et leur progéniture à venir, d'attaque

[5] Et probablement sous-estimés, au regard des nombreux restes dentaires désolidarisés de leur mandibule. Leur combinaison (et la difficulté d'attribuer un âge à partir d'un reste dentaire isolé) pour calculer le NMI minore le nombre réel d'individus documenté par les dents.

de prédateurs (Burch, 1972 ; Heard, 1997). L'autre période de l'année qui semble le plus souvent documentée est la fin du printemps/début de l'été.

Là encore, nos conclusions se distinguent de celles de F. David et J. Enloe (1993) qui estiment que l'occupation s'est déroulée entre septembre et février soit les saisons pour lesquelles nous avons observé le moins d'occurrences (voir II. 3. 2.3).

Selon nos résultats, une interception des troupeaux lors de la migration de printemps a peut-être été mise en place par les occupants du Flageolet. L'unique donnée de saisonnalité obtenue sur une autre espèce que le renne concerne le cheval dont un individu a été abattue précisément à la fin de cette saison ce qui renforce cette hypothèse.

La situation du gisement correspond à une transition entre deux vallées, l'une en contre-bas et l'autre juste au-dessus. Cette caractéristique a pu être mise à profit par les guetteurs, le passage des rennes n'étant pas strictement identique d'une année sur l'autre (Heard, 1997).

Le cheval, l'isard et le cerf ont constitué une ressource plus ponctuelle et peut-être complémentaire. Les portions introduites au Flageolet pourraient provenir de chasses en amont de l'occupation.

Les quelques restes de lièvres indiquent une exploitation, au moins ponctuelle, de ce petit mammifère. Son mode d'acquisition, chasse ou charognage, est difficile à établir. Enfin, les carnivores ont un rôle très marginal dans le spectre et un reste a été introduit sur le site par l'homme, récolté à la fouille sous la forme d'un élément de parure (canine percée).

II.4.4 Stratégies de transport des carcasses, traitement et utilisation

En accord avec les observations de J. Enloe (1993), nous concluons que le transport des carcasses de renne s'est effectué au détriment du squelette axial ; ponctuellement ramené sur le site ; et à la faveur d'os à cavités médullaires. Les filets et autres ressources provenant de la colonne ont pu être prélevés sur place directement après l'abattage et/ou transportés ailleurs. Les phalanges particulièrement rares, pourraient avoir été abandonnées sur le lieu d'abattage. Le cas échéant, il est possible d'envisager un dépouillement sur place ou bien un emport de ces os vers un autre lieu après l'occupation du Flageolet (à l'intérieur des peaux par exemple). Des traces sur les bas de pattes et sur des restes crâniens témoignent en tout cas de la phase de dépouillage de la carcasse. Bien qu'on ne puisse éliminer l'hypothèse que cette phase du traitement ait été effectuée uniquement pour accéder aux autres ressources, l'hypothèse

d'un traitement des peaux au Flageolet est d'autant plus envisageable que des grattoirs comptent au nombre des outils abandonnés sur le site. Des traces d'écorchement apparaissent fréquemment sur les os de jeunes individus ce qui constitue un détail intéressant au regard de la saisonnalité documentée. En effet, d'après des données ethnographique, leur peau peut être particulièrement recherchée, parfois au détriment du reste de leur carcasse (Binford, 1978). Dans les groupes Nunamiut, cette ressource est acquise en été et jusqu'à l'automne pour la conception de vêtements et de capuches (peau du crâne) d'hiver (*ibid.*).

Contrastant avec la faible fréquence des phalanges, les métapodiens sont particulièrement nombreux. Ces os ne portent pas beaucoup de viande mais fournissent des tendons et de la moelle, qui peut, lorsque l'animal est en mauvaise condition physique, être plus grasse et plus riche en acide oléique que celle contenue dans les autres os. Ce transport systématique des métapodes pourrait être liée aux conditions physiques des animaux, dont on a vu qu'il s'agissait surtout de femelles. Celles-ci au début du printemps, n'ont pas encore eu le temps de reprendre du poids (Kelsall, 1968). C'est ensuite le zeugopode (tibia et radius-ulna) qui est le mieux représenté. Ces os ont une valeur en moelle particulièrement élevée (Metcalfe & Jones, 1988). Enfin, le haut des pattes (fémur et humérus) est sensiblement aussi fréquent que les mandibules (en termes de NMI).

La fréquence des stries, représentant 28 % des restes observables, est beaucoup plus importante que celle qui avait été relevée lors de l'étude précédente, J. Enloe indiquant le chiffre de 3 %. Même en prenant en compte les restes supplémentaires mentionnés dans son étude, ce taux apparait vraiment très bas par rapport à nos observations. Là encore, le biais inter-analyste semble être intervenu, à moins qu'il ne s'agisse d'une différence de méthode (utilisation ou non de la loupe par exemple).

Quelques traces de désarticulation sont présentes, sur le renne, l'isard, le cheval et le lièvre. Le prélèvement des tendons est attesté sur les deux cervidés présents (cerf et renne) ainsi que sur l'isard. Enfin, le décharnement est l'activité la mieux renseignée et est observée sur le chamois, le cheval, le cerf et le renne. Pour ce dernier, bien que tous les os du squelette en portent, les humérus, fémurs et tibias sont particulièrement concernés. Certaines parties ont été cuites et probablement consommées sur place. Des extrémités osseuses de renne partiellement brûlées évoquent leur exposition aux flammes lors du rôtissage (fémur, tibia, métapode et humérus). Enfin, la récupération de la moelle osseuse est une activité importante sur ce site (percussion sur os frais, traces d'impact présentes sur le renne mais également le cheval et le cerf).

Certains os, issus potentiellement des rejets de cuisine, ont été transformés en outils.

Les métapodes, et particulièrement les métatarses, sont présents sous la forme de déchets culinaires mais également d'industrie, comme cela est documenté par la présence de poinçons (n =3) et de leur déchet de fabrication (N =3) (Goutas, 2004). En outre, leur surreprésentation est peut-être liée à ce double statut alimentaire et technique. Cet élément a été exploité et consommé sur place de façon assez systématique. Binford mentionne chez les Nunamiut, une consommation immédiate des os peu charnus (particulièrement le tibia et le métatarsien) dans les camps de chasse au Printemps. La moelle, aisément accessible (tibia, radius et métatarsiens) peut y être consommée crue (Binford, 1978).

II.4.5 Fonction du site

La localisation du Flageolet, perché au-dessus d'une vallée, évoque un emplacement stratégique pour guetter le passage de hardes d'Herbivores. Il y a, depuis le site, une vue dégagée sur la vallée de la Dordogne (fig. II.II-38).

Figure II. II-38 : Vue de la vallée juste au-dessus de l'abri du Flageolet I (cliché J. Lacarrière)

Ce lieu constitue, de plus, une transition entre la vallée et le plateau, ce qui permet d'avoir facilement accès à deux parcours possibles pour les herbivores, qui, comme le rappelle Burch (1972 : 351-359), n'empruntent pas systématiquement les mêmes routes pour leurs déplacements lors des migrations.

Plus d'une trentaine d'animaux ont été traités sur place (24 rennes, 3 chevaux, 2 cerfs et 2 chamois) pendant les occupations qui semblent s'être déroulées principalement au printemps mais également à la mauvaise saison. Les épisodes de chasses hors printemps peuvent apparaître plus discrètement si les jeunes individus n'ont pas été abattus à cette occasion, ou si leurs crânes et mandibules n'ont pas été ramenés au campement.

Une partie de la production lithique a été effectuée sur place (produits bruts, chute de burin..) et la présence de blocs de silex testés et de nucléus qui ne sont pas arrivés à l'exhaustion (Lucas, 2000) témoignent des premières phases d'exploitation. De plus, l'industrie lithique est le reflet d'activités à la fois cynégétiques (lamelles, pièces à dos) et domestiques (burins, grattoirs, perçoirs, racloirs). Le faible pourcentage de chutes de burin retouchées pour être utilisées en armature est interprété par G. Lucas comme l'indice d'un usage de ces objets à l'extérieur du site, et à l'intérieur duquel ces armatures n'auraient pas toutes été ramenées après la chasse. Selon cette auteur, Le Flageolet aurait été occupé pendant une grande partie de l'année de façon discontinue (Lucas, 2000).

La présence de retouchoirs sur des fragments osseux probablement issus des déchets culinaires atteste de réaffutage d'outils lithiques et/ou de débitage sur place. En outre, l'analyse de l'industrie osseuse a permis d'observer la confection d'outils sur place avec la présence de déchets de fabrication de poinçons.

Enfin, la présence de structures foyères (et leur entretien ?) et l'hypothèse proposée ici de l'existence d'une zone de dépotoir, atteste d'un aménagement de l'espace, nécessité par une occupation prolongée. L'impact restreint des carnivores pourrait d'ailleurs indiquer une durée assez longue pour que les carcasses aient été entièrement traitées et que les os ne présentent plus d'intérêt pour un prédateur secondaire. Une consommation partielle et un traitement assez poussé des carcasses, ainsi qu'un prélèvement des peaux acquises sur place et leur traitement[6], pourraient être les motifs de ce séjour prolongé. Par ailleurs, la disparition de la grande majorité des extrémités articulaires, notamment d'os longs, ne s'explique pas uniquement par la conservation différentielle. Une utilisation comme combustible ou dans la confection de bouillon gras pourrait expliquer ce déficit.

Nous ne disposons pas d'éléments de discussion concernant la composition des groupes humains ayant fréquenté les lieux (groupe entier ou seulement quelques chasseurs). Mais l'éloignement important de certaines matières premières lithiques (Chalosse,

[6] L. R .Binford (1978) souligne que chez les Nunamiut, les peaux sont généralement séchées à proximité du lieu d'abattage car elles sont lourdes à transporter (Binford, 1978).

Touraine) indique en tous cas des déplacements sur de longues distances, des échanges, ou bien encore la rencontre de plusieurs groupes différents en ce lieu. C'est l'hypothèse proposée par G. Gottardi (2011) qui voit dans les mélanges de caractéristiques techniques, l'expression de traditions différentes.

D'après l'ensemble des données récoltées à partir des restes fauniques, la couche V pourrait représenter une unité d'occupation où des activités d'ordre cynégétique et domestique, se seraient déroulées lors de la même occupation, prolongée sur plusieurs mois. Mais ce niveau peut tout aussi bien relever de plusieurs fréquentations courtes et de natures différentes. L'abri du Flageolet I a notamment été fréquenté au début et à la fin du printemps où sa position topographique a pu être mise à profit pour l'observation du passage des animaux. Une chasse aux dépens de quelques adultes pour les ressources alimentaires mais surtout de jeunes individus (présence d'os immatures et absence de fœtus qui auraient indiqués l'abattage de femelles gravides), dans le but de récupérer leurs peaux, a pu alors s'y dérouler.

III LA GROTTE DU RENNE (ARCY-SUR-CURE, YONNE)

III.1 HISTORIQUE ET LOCALISATION

III.1.1 Historique

Les premières mentions de fouilles archéologiques dans les grottes d'Arcy-sur-Cure remontent à 1860. Mais ce n'est qu'ultérieurement, au début du XXème siècle, que l'abbé Parat publia les premiers travaux (grotte des Fées, du Trilobite et de l'Ours) (Parat, 1902, 1903). Le réseau karstique y est important et les cavités nombreuses (fig. II.III-1).

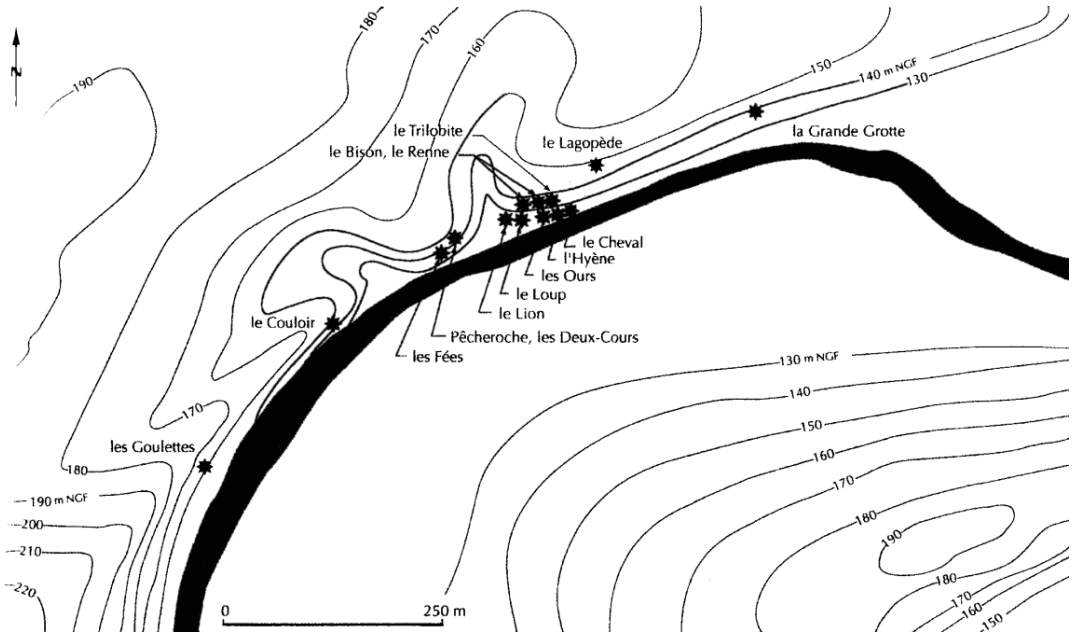


Figure II. III-1 : Localisation des grottes d'Arcy le long de la Cure (*in* Schmider, 2002)

La grotte du Renne a été découverte en 1939 par P. Poulain, alors conservateur du Musée d'Avallon (Klaric, 2003), puis fouillée entre 1946 et 1963 par A. Leroi-Gourhan (Arl. Leroi-Gourhan & Leroi-Gourhan, 1964). Deux sondages permettent de mettre en évidence une stratigraphie développée sur 15 niveaux (Bailloud, 1953) allant du Moustérien jusqu'à du Paléolithique supérieur mal identifié à l'époque. Ces niveaux supérieurs seront finalement identifiés comme gravettiens (Schmider, 2001). La fouille de ces premiers niveaux est terminée en 1961 (Leroi-Gourhan, 1961). Après 1964, A. Leroi-Gourhan est mobilisé sur le site de Pincevent et n'aura plus l'occasion d'achever l'étude typologique de la couche V entamée en collaboration avec M. Brézillon (comm. pers, B. Schmider *in* Klaric, 2003).

Dans les années 90 et jusqu'au milieu des années 2000, d'importantes publications sont réalisées sous la direction de B. Schmider sur le Paléolithique supérieur de plusieurs cavités d'Arcy (e.g Schmider, 2001; Schmider *et al*., 2004).

Des études ont concerné la Grande Grotte sous la direction de D. Baffier en 1991 suite à la découverte des peintures l'année précédente (ASSOCIATION CORA, 1999 ; Guilloré, 1995). La cavité avait précédemment fait l'objet, à partir de 1979, d'un nettoyage des parois au jet d'eau additionnée de chlore qui avait attaqué le revêtement de calcite en plusieurs endroits (Giraud, 2001 ; Liger, 1995). Dans un premier temps, une estimation des destructions, suivi d'un inventaire des peintures préservées sont effectués (Baffier & Girard, 2013). A cette occasion, plusieurs techniques sont mises en place (infrarouges et abrasion mécanique) afin de faciliter le relevé et la mise au jour de dessins conservés sous de la calcite parfois épaisse (Baffier *et al*. 2001 ; Girard *et al*., 1992 ; Girard *et al*. 2002). Ce sont finalement plus de 200 unités graphiques qui sont conservées dont 80 figurations animales (mammouths, ours, rhinocéros, félins, bouquetins, mégacéros, oiseaux, poissons et une représentation seulement pour le cheval et le bison), des ponctuations alignées, 8 mains négatives et une positive, des représentations féminines sexuées (triangle pubien) et 3 anthropomorphes (Baffier & Girard, 2013). Un sol de fréquentation a également été fouillé. Il était constitué de quatres foyers comprenant des pierres brûlées et autour duquel se trouvaient des lampes, des vestiges se rapportant au traitement des colorants (fragments de blocs d'ocres, matériel de broyage) et quelques os brûlés (*ibid.*). La présence d'une perle pyriforme en ivoire attesterait de l'attribution de ce niveau au Gravettien (Girard & Baffier, 2003).

De nombreuses datations ont également été réalisées et permettent d'estimer l'occupation entre 30 160 ± 140 (GifA 93013) et 24 660 ± 330 (GifA 93008) (de 34 500 à 28 000 ans cal BP). Plusieurs passages humains sont détectés d'après les peintures, plusieurs styles graphiques étant mis en évidence, et se sont vraisemblablement produis entre la fin de l'Aurignacien et le Gravettien (Baffier & Girard, 2013).

Plus à l'Ouest de la Grande grotte, la grotte du Bison a été découverte en 1958 et fouillé par l'équipe de A. Leroi-Gourhan. Les travaux ont repris depuis 1995 sous la direction de F. David et M. Hardy et concernent les niveaux moustériens. Contiguë à la grotte du Renne, un des objectifs de la fouille est, notamment, de mieux appréhender les relations éventuelles entre les occupations de ces deux cavités, ayant en commun des niveaux du Paléolithique moyen et du Châtelperronien (David *et al*., 2001 ; David *et al*., 2005).

III.1.2 Localisation et géomorphologie

Les grottes d'Arcy-sur-Cure sont situées à une vingtaine de kilomètres au nord-ouest d'Avallon, sur la rive gauche de la Cure, au niveau d'un de ses derniers méandres avant le Morvan (fig. II.III-2), massif de hautes collines dont le piémont nord est situé à quelques kilomètres (David *et al*., 2001). Le secteur dans lequel se trouve les grottes,

constitue une entité géographique de transition appelée « terre plaine » entre le Morvan granitique et la plaine argilo-calcaire.

Les treize grottes s'ouvrent toutes au Sud et font partie d'un réseau karstique creusé dans une barrière corallienne du Rauracien (David *et al.*, 2001 ; David *et al.*, 2005). Il s'agit d'anciennes pertes de la Cure (résurgence du Moulinot) qui ont creusé les berges calcaires (David *et al.*, 2005). D'amont en aval : la grotte des fées, du Lion, du Loup, du Bison, du Renne, des Ours, du Trilobite, de l'Hyène, du Cheval, de l'abri du Lagopède et de la grande Grotte ont livré des niveaux d'occupation préhistoriques (fig. II.III-1). La grotte du Trilobite, entièrement fouillée par Parat au début du siècle, a abrité de riches niveaux attribués au Paléolithique supérieur (à partir du Gravettien et jusqu'au Magdalénien).

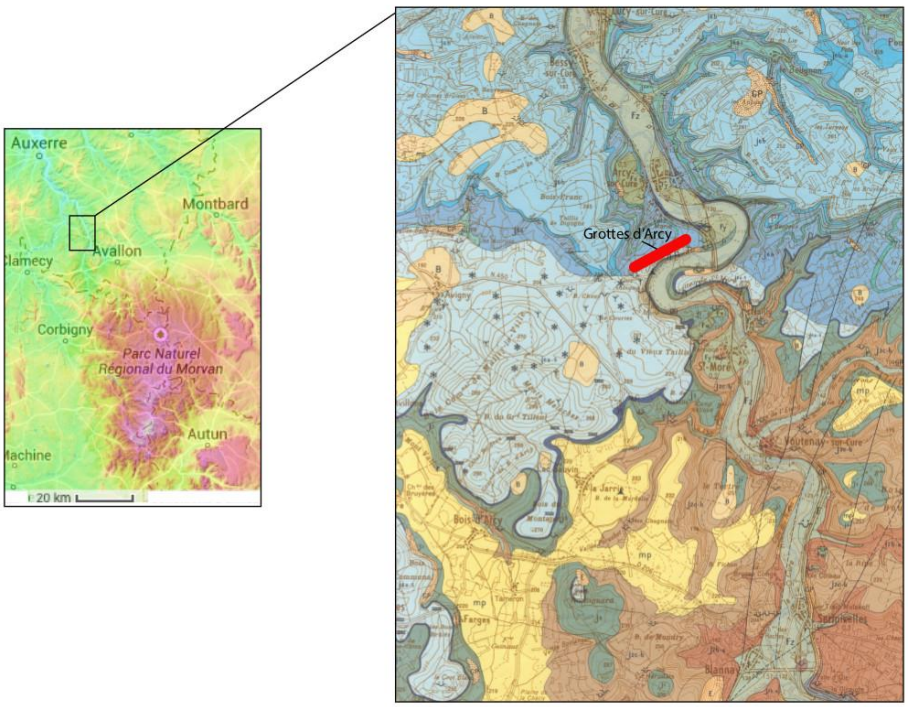


Figure II. III-2 : situation géographique et géologique des grottes d'Arcy (sources : http://fr-fr.topographic-map.com et fond Cora).

III.1.3 Ressources locales

Les environs immédiats d'Arcy livrent des ressources diversifiées :

- Plusieurs gîtes à hématites sont présents à proximité immédiate (pigments jaune de Saint-Moré) (Couraud, 1991), et dans la région.

- Une source salée a été exploitée au moins depuis le Néolithique dans les environs de Vézelay (site archéologique des Fontaines salées) (Louis, 1943 ; Martineau *et al.*, 2011) .
- De la chaille locale, de médiocre qualité, a pu constituer une ressource minérale taillable (dont l'utilisation est mise en évidence pour les niveaux antérieurs au Gravettien). En revanche, les matières siliceuses de bonne qualité sont assez éloignées ; du silex Sénonien, au grain plus fin que la matière première locale, ne se trouvant pas à moins de 30 km (Klaric, 2003).

III.2 PRESENTATION DE LA GROTTE DU RENNE ET DE LA COUCHE V

III.2.1 Stratigraphie

La grotte du Renne contient une importante stratigraphie (fig. II.III-3), comptant plusieurs niveaux du Moustérien et du Paléolithique supérieur surmontés par trois ensembles stériles (couches I-III) (Bailloud, 1953 ; Leroi-Gourhan, 1961).

Les fouilles ont concerné l'entrée actuelle de la grotte (le parvis et le talus) et ont livré la stratigraphie suivante qui se développe sur 7 m de hauteur :

- XIV : Moustérien typique
- XIII : Moustérien de transition
- XII-XI : Moustérien à denticulés
- X, IX et VIII : Châtelperronien
- VII : Aurignacien
- VI-V : Gravettien
- IV : Proto-Solutréen
- -III-II-I : Éboulis stériles

Les couches IV-V-VI appartiennent à un cône d'éboulis qui a obstrué l'entrée de la grotte. Le talus résulte d'un cône central alimenté par une fissure du plafond (David *et al.*, 2005). Son sommet est daté de 24 000 BP (soit autour de 28 000 ans cal BP) (restes osseux, couche 1) (*Ibid.*, 2005). Les couches I, II et III sont constituées de plaquettes anguleuses accumulées sur plus de 3 mètres d'épaisseur. Les couches IV et V contiennent ces mêmes plaquettes dans une matrice argileuse jaune peu abondante.

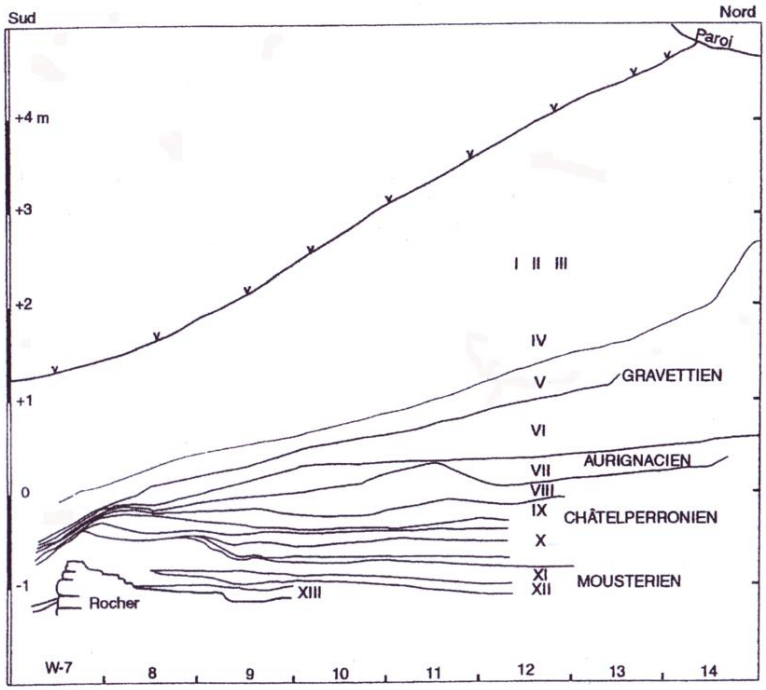


Figure II. III-3 : Stratigraphie de la grotte du Renne (Arcy-sur-Cure) (d'après David *et al.* , 2001: 210 *in* Klaric, 2003 : 136)

III.2.2 Données palynologiques

Arl. Leroi-Gourhan a effectué l'étude palynologique de la grotte du Renne (1964 et *in* Schmider, 2002). À la base des niveaux, « la *prédominance de la pinède* » indique un climat doux (Leroi-Gourhan, 1964 : 9). Dans les niveaux châtelperroniens (couches X, IX, VIII), la diminution proportionnelle des espèces d'arbres et de fougères au profit des herbacées traduit le recul de cette végétation de phase tempérée. La couche VIII apparaît comme la plus froide. Un « *brusque réchauffement* » se fait alors sentir à partir de la couche VII avec une augmentation des essences boisées (interprété comme l'interstade d'Arcy). La base de la couche VI correspond à une période froide où le Pin est la seule essence arborée documentée. Dans ce même niveau, des échantillons prélevés plus haut traduisent à nouveau une amélioration qu'Arl. Leroi-Gourhan corréla à l'interstade de Paudorf (aujourd'hui Maisières) (Schmider *et al.*, 2004). Enfin, le seul échantillon analysé de la couche V indique un net retour du froid. Le sommet du remplissage est pollué par des pollens récents.

Ces données sont soumises à caution, on sait désormais que l'interprétation de données palynologiques provenant de sites en grotte, qui plus est anthropiques étant délicate à effectuer en raison des risques de pollution (Sanchez Goñi ,1993).

III.2.3 Présentation de la couche V

La couche V se distingue de celles qui l'encadrent (IV et VI) par une granulométrie plus

fine. L'horizon archéologique lui-même se situe dans la partie médiane de cette couche, entre deux horizons stériles (Leroi-Gourhan, 1961; Schmider *et al*., 2004). En, 2002, A. Roblin-Jouve détaille la stratigraphie de la grotte du Renne et décrit ainsi la composition de la couche V : « *plaquettes calcaires dans une matrice argileuse ; 20 cm d'épaisseur maximum ; stratification oblique de cône d'éboulis et calcification autour des silex ; à la base, gros éboulis lacuneux calcifié à la stratification subhorizontale ; dans les parties supérieure et médiane du cône, niveau du Gravettien ancien et sol archéologique coloré en rose par de l'ocre ; spectre pollinique de steppe à la base de cette couche* ; » (Roblin-Jouve, 2001 : 32-33 *in* : Schmider, 2001).

Elle a été fouillée sur un peu moins de 80 mètres carrés (Klaric, 2003) et 76 d'après le nombre de carrés différents enregistrés pour la faune (observation personnelle). Comme A. Leroi-Gourhan, B. Schmider interprète ce niveau comme un sol d'habitat caractérisé par la présence d'un foyer, d'ocre, de gros fragments osseux, de coquillages et d'un niveau de dallettes polies (Leroi-Gourhan, 1961 ; Schmider *et al*., 2004). Celui-ci présentait un pendage de 30 à 45° sur le talus, ce qui explique l'orientation des vestiges allongés dans le sens de la pente (Leroi-Gourhan, *et al*., 1964 : 55).

Les couches l'encadrant sont très perturbées. La couche VI a livré du matériel aurignacien (lamelles Dufour, pointe à base fendue), mettant en évidence des pollutions des niveaux sous-jacents (Mevel, 2002, Julien *et al*., 2002). Des terriers traversant cette couche et la V sont décrits dans les carnets de fouilles (J.-P. Bertrand, carnet de fouille couche V, p. 15 *in* Klaric, 2003).

La couche IV est, quant à elle, décrite comme un dépôt correspondant au démantèlement intense du porche de la grotte et d'une fréquentation importante des animaux (Leroi-Gourhan, 1961 : 14). Des coulées auraient d'ailleurs érodé la partie centrale du niveau V[1]. À ces endroits, les fouilleurs, lorsque l'attribution stratigraphique posait problème, ont dénommé les pièces archéologiques comme provenant de la couche « IV-V ».

Ces perturbations sont corroborées par les remontages de lames effectués par L. Klaric entre la couche IV et la couche V (Klaric, 2003). Leur nombre limité (N=7) pourrait indiquer que le degré de mélange est relativement faible, d'autant que les remontages au sein même de la couche V sont bien plus nombreux (N =63), ce qui est un indice de sa cohésion interne malgré les perturbations taphonomiques qui ont affecté ce niveau.

[1] « La *partie centrale a été érodée et remaniée par des coulées de la couche IV, et la limite entre les deux couches n'a pu être clairement établie*. » (Schmider et *al*., 2004 : p.13)

III.2.4 Méthodes de fouille

Malgré l'application de méthodes modernes (tamisage systématique, carnets de fouilles renseignés quotidiennement par plusieurs collaborateurs de Leroi-Gourhan), certains problèmes rencontrés à la fouille (*cf. supra* III. 2. 3) ainsi que les lacunes dans l'enregistrement spatial des pièces fauniques entravent aujourd'hui la compréhension des différentes couches de la grotte du Renne.

En premier lieu, la fouille de ces niveaux s'est faite à partir d'un carroyage temporaire jusqu'en 1958 relayé par un autre qui sera définitif jusqu'à la fin des fouilles du Gravettien en 1961 (Klaric, 2003). Cela n'a pas impacté sur l'enregistrement des vestiges osseux puisque ceux-ci n'avaient pas été numérotés immédiatement et un numéro individuel leur a été attribué seulement a *posteriori* lors du marquage (David, com.pers). Ils ne sont donc spatialement localisés qu'au niveau du carré. Les refus de tamisage, bien que conservés, ne sont pas tous annotés de leurs carrés et de altitudes correspondants.

III.2.5 Structures anthropiques

Alors que les éventuelles structures d'habitat mises au jour à la fouille sont peu décrites, la couche V est interprétée d'après les publications comme « *deux habitats contemporains ou suffisamment voisins dans le temps pour que la distinction stratigraphique soit impossible dans leur marge de recouvrement*. » (Leroi-Gourhan, Arl. et A., 1964 : 55).

Peu d'informations sont disponibles sur les foyers qui sont à peine mentionnés dans les publications. La présence d'un foyer en X12 est évoquée dans un article sur l'ocre (Couraud, 1991).

III.2.6 Industrie lithique et osseuse

D'après le décompte le plus récent de l'outillage, l'industrie lithique de la couche V compte environ 1300 outils (Schmider *et al*., 2004).

Concernant l'origine des matières premières, une différence est à souligner par rapport aux niveaux sous-jacents : la marginalité des matériaux d'origine locale (chaille et quartz) qui constituent moins de 1 % de l'industrie gravettienne (Schmider, *et al.*, 2004). La majorité de l'industrie a été débitée dans du silex sénonien provenant de la bordure méridionale du Bassin parisien (à environ 35 km). Un silex tertiaire un peu plus lointain (120 km) provient du centre du Bassin parisien et représente environ 8 % de l'outillage. Enfin, du silex turonien (secteur du Grand-Pressigny à plus de 200 km), à partir duquel a été confectionné une trentaine de pièces, a également été

identifié (Primault, 2001 ; Schmider *et al*., 2004 ; Klaric, 2003).

Parmi les outils, les burins (catégorie comprenant pour le quart les burins-nucléus du Raysse dont la double fonction, nucléus et burin est envisageable) composent 40 % de l'industrie. Les encoches et denticulés (7%), lames à retouches continues (6%), lames à troncature (4%), grattoirs (4,5%), racloirs (2%) et pièces esquillées (1,5%) constituent le reste de l'industrie à usage domestique. Les armatures sont dominées par les lamelles retouchées (20 %) (Schmider *et al*., 2004). L. Klaric, après le tri des refus de tamis, dénombre également une vingtaine de pointes et micropointes de la Gravette (dont 9 présentent des traits spécifiques aux pointes des Vachons), quinze lamelles à dos et cinq pièces à dos indéterminées. Près de 300 lamelles ont donc été décomptées dans cet assemblage. Elles présentent des retouches marginales latéralisées à droite obtenues à partir des burins du Raysse (Klaric, 2003). Il s'agit de lamelles dites « de la Picardie » (fig. II.III-4).

En raison de ses caractéristiques typo-technologiques, la couche V est rattachée au Gravettien à Raysse (Schmider, 1996 ; Klaric, 2003). Cependant, la présence de gravettes pourrait remettre en question une attribution stricte à ce seul techno-faciès (Klaric, 2003). Sur le site de la Picardie (Indre-et-Loire), l'un des seuls gisements « à Raysse » qui représenterait a *priori* une seule occupation, aucune Gravette n'a été mise au jour. Cette constatation amène L. Klaric (2003) à envisager un éventuel palimpseste avec d'autres occupations, plus récentes dans le Gravettien de la grotte du Renne, la présence de la pointe éponyme étant perçue comme intrusive dans un niveau à Raysse selon ce raisonnement.

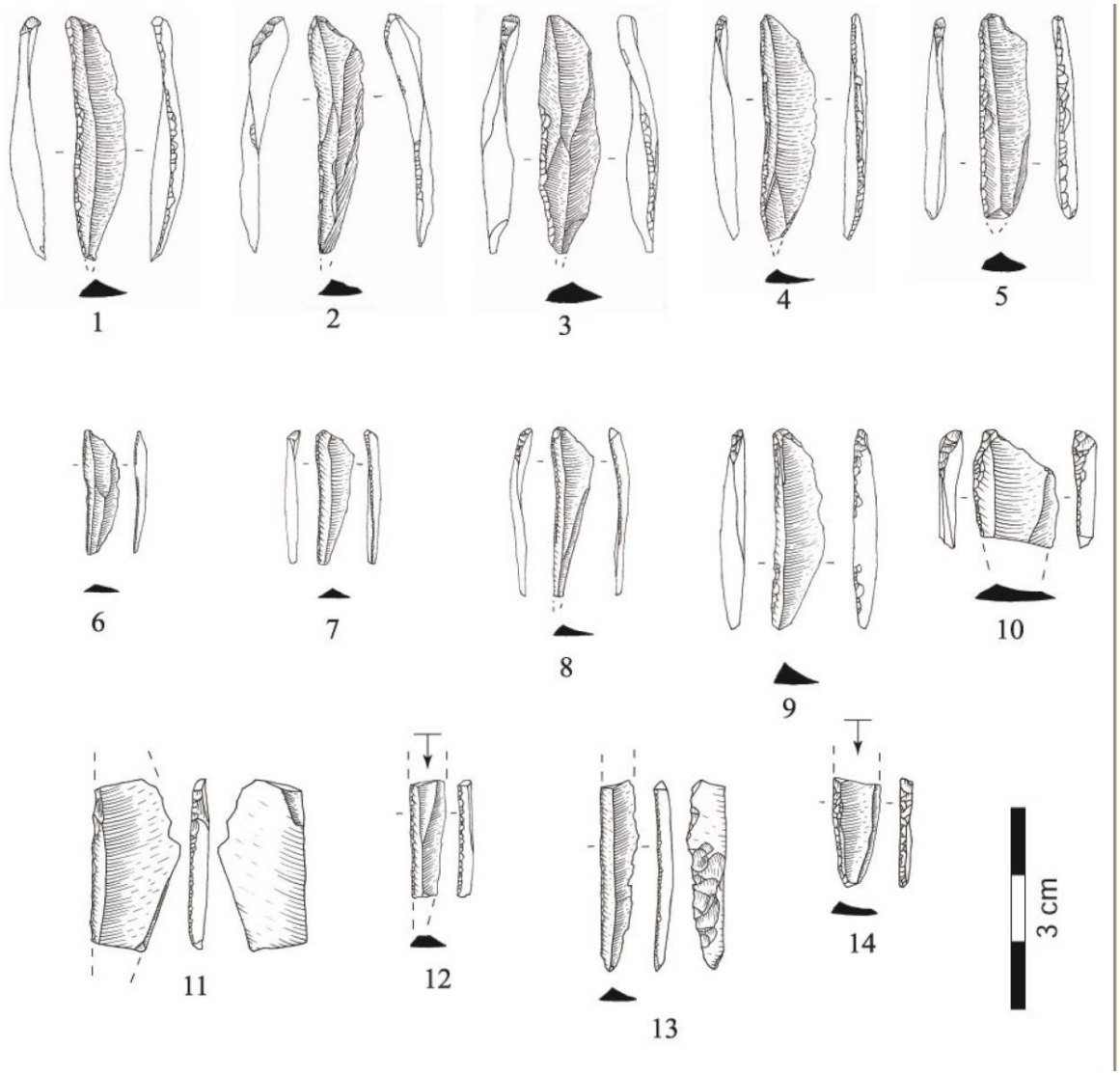


Figure II. III-4 : Lamelles de la Picardie (Klaric, 2003 : 140) de la couche V de la grotte du Renne

L'industrie en matière dure d'origine animale a livré un corpus de 66 pièces (Goutas, 2013b). Il s'agit, pour la majorité, d'objets finis et rares sont les déchets de débitage. L'industrie en os (N = 32) est composée d'objets de type poinçon (N= 9) (fig. II.III-5), d'ébauches (N= 2 possibles) et de déchets relatifs à la production d'outils appointés (poinçon, bipointe, épingle ou pointe sans attribution possible) (N= 3). Trois poinçons ont été réalisés sur métapodes de renne et un sur ulna. Les autres pièces sont trop transformées pour permettre une détermination. Quelques restes de côtes travaillées (taille cheval et un petit vertébré) complètent l'effectif en os, ainsi que quelques os de Mammouth. En raison de la présence des stries profondes, ils ont été interprétés comme des supports de découpe (Bailloud, 1953).

Les pièces en ivoire (N = 26) (fig. II.III-5) constituent une collection importante relativement à d'autres sites français, ce matériau n'étant pas couramment rencontré. Deux gabarits d'objets appointés ont été conçus dans cette matière, l'un, fin à moyen (5

mm ou moins de largeur) ; l'autre plus robuste (> 5 mm de large). Leur utilisation, à vocation domestique ou cynégétique, reste impossible à établir compte tenu de la fragmentation de ces pièces et de leur atteintes taphonomiques spécifiques à l'ivoire (Goutas, 2013b).

Enfin, les quelques pièces en bois de renne (N =6) sont constituées par un bâton percé et un outil biseauté et de quelques déchets et baguettes. Les supports utilisés proviennent de perches de moyen et gros modules (mâles adultes et sub-adultes ou femelles) et plus rarement d'andouillers (Goutas, 2013b).

L'utilisation du raclage comme procédé majoritaire de façonnage et l'exploitation préférentielle des portions proximales des os longs au détriment des distales sont des caractéristiques gravettiennes déjà observées sur des sites du sud-ouest (Goutas, 2004). L'emploi concomitant du double-rainurage (unique procédé utilisé au Gravettien moyen à Noailles) et du refend est inédit dans une série attribuée au Gravettien à Raysse[2]. L'utilisation du rainurage-fendage est également attestée. La multiplicité des procédés de débitage longitudinaux (os, ivoire, bois) est spécifique à cette collection. Cette particularité est peut-être une caractéristique régionale mais l'hypothèse d'un mélange d'occupations rayssiennes et noailliennes est également envisagée[3].

Figure II. III-5 : Poinçons en os (1) et pointes en ivoire (2-3) (tiré de Goutas, 2013b) de la couche V de la grotte du Renne

[2] Dans un contexte plus incertain, la série gravettienne de la collection Parat de la grotte du Trilobite permet de mettre également en évidence ces deux procédés (Goutas, 2013a)

[3] La présence de fragments de pièces à emménagement de type Isturitz hors du contexte de la couche V (l'un en couche indifférenciée IV-V-VI, l'autre dans le niveau IX Châteleperronien) qui est considéré comme un fossile directeur du Gravettien moyen, est également un élément de discussion sur l'attribution chrono-culturelle (Goutas, 2013a).

III.2.7 Parure et colorants

Des pigments (N =134) jaunes, noirs et surtout rouges[4] (97 % du matériel) ont été mis au jour dans la couche V (Couraud, 1991). Ils représentent un poids de plus de 1200 grammes. Plusieurs blocs (N=12) portent des traces d'utilisation (frottage et raclage majoritaires, présence de pièces portant des traces de lustrage, et d'entaillage sur l'extrémité d'un bloc). Une concentration a pu être observée au sud d'un foyer (X/12) et le long de la paroi Est. Il s'agit de fragments de petite taille, de 9 g en moyenne. Le mode d'extraction, indiquant une recherche de poudre, a été interprété comme liée à une activité de tannage des peaux (Couraud, 1991), ces minéraux ayant, en outre, des propriétés fongicides.

Les coquillages, percés ou non, proviennent tous de l'Éocène du Bassin parisien dont les gîtes lutéciens et auversiens sont situés à une distance de 100 à 200 km (Taborin, 1993).

III.2.8 Datations

Les deux premières datations obtenues pour la couche V ont livré des résultats trop jeunes (Délibrias & Évin, 1974 *in* Klaric, 2003). La première (L-340 A: 11 400 ± 250 BP) a été réalisée sur un os brûlé de la couche V et la seconde, à 20 150 ± 500 BP (lY-2161) est également trop jeune pour l'attribution culturelle mise en évidence (Klaric, 2003).

Les datations radiocarbones récentes ont été réalisées sur un bâton percé décoré (OxA-21567) et sur une matrice d'extraction en bois de renne (OxA- 21568) (Higham *et al.*, 2010) (tabl. II.III-1). Ces datations situent l'occupation entre le D/O3 et début de l'H2 ce qui correspond à une forte instabilité et une période de chute des températures et d'aridification (fig. II.III-6).

OxA-21567	23070 ± 210 BP
OxA-21568	23180 ± 210 BP

Tableau II. III-1 : Les dates de la couche V de la grotte du Renne (Higham *et al.*, 2010)

[4] Couleur qui pourrait résulter de la chauffe d'ocre jaune (Couraud, 1991).

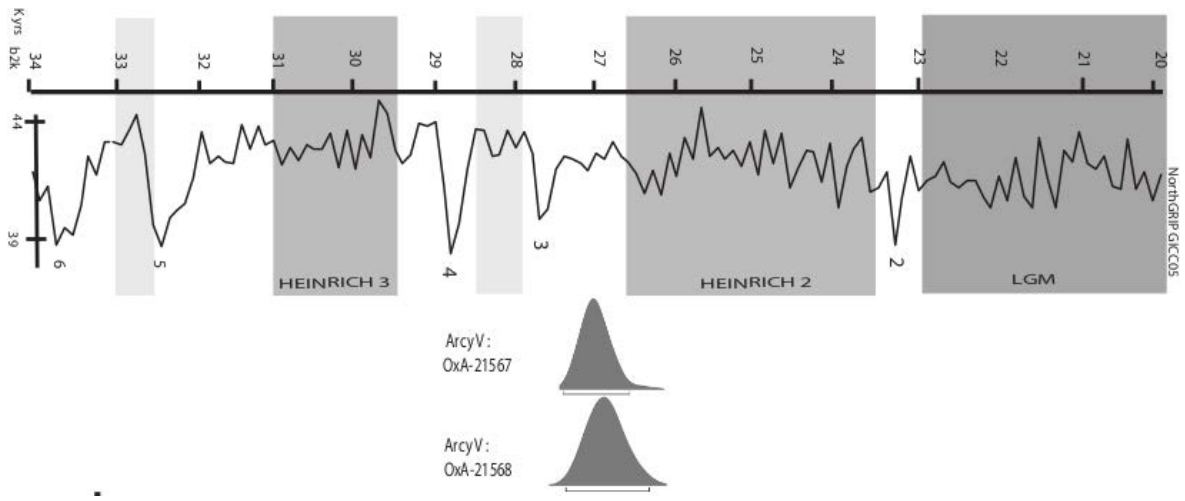


Figure II. III-6 : Datations C14 obtenues par ultrafiltration (calibrées avec Oxcal) – Arcy, grotte du Renne, C. V

III.2.9 Étude archéozoologique antérieure

La faune de la couche V a été étudiée et publiée par F. David en 2004. D'après cette étude, sur 2614 restes de plus de 2 cm enregistrés au total, 1902 ont été déterminés. Le taxon dominant est le renne qui constitue 87 % du spectre. Il est suivi par le cheval (4,1 %), le mammouth, un boviné et du chamois. Plusieurs espèces de carnivores ont également été identifiées : renard, loup, hyène et ours.

Un minimum de 14 rennes (foramen nourricier du fémur) aurait été abattu puis transporté dans la grotte.

D'après plusieurs données convergentes (dents lactéales en cours d'usure, bois de massacre de daguet de renne et fœtus de chevaux), l'occupation de la grotte du Renne aurait été plutôt hivernale (David *in* Schmider *et al.*, 2004). Des rennes dans leur première (NMI= 1) et deuxième année (NMI= 3) ont été abattus entre novembre et avril. Cette saisonnalité d'abattage est corroborée par la présence de bois de massacre de jeunes et un bois de chute d'adulte (femelle ou jeune mâle).

Le ratio mâle/femelle est estimé à 3 mâles pour 8 femelles (d'après les distaux de métatarsiens ainsi que la présence de canines supérieures, attribuées aux mâles).

D'après le profil d'âge, établi à partir d'un minimum de 10 individus, il ne semble pas qu'une sélection d'âge ait été opérée à la chasse. Un jeune de moins d'un an, trois de moins de 2 ans, des jeunes adultes de 3 à 5 ans (NMI= 2), trois adultes de 5-7 ans ainsi qu'un très vieil individu, sont présents. Ce profil est interprété comme le résultat d'une chasse non sélective.

F. David souligne la sous-représentation des bois de renne. Cela est mis en relation avec la confection d'industrie et/ou le délaissement des bois de femelles, de médiocre qualité à la saison d'abattage documentée (hiver). Le squelette axial est peu fréquent voire absent (cervicales). En revanche, les os charnus, et surtout le haut des membres, sont abondants (le fémur est l'os le plus fréquent et l'humérus est bien représenté). L'absence du rachis est interprétée comme le résultat d'un transport différentiel et/ou du concassage des vertèbres pour récupérer leur graisse ou les brûler. Leur mise en réserve en un autre lieu avec les côtes, est également envisagée.

Le mammouth a livré 92 restes ce qui représente 4,8 % du matériel déterminé. La plupart sont des lamelles de molaires mais un tronçon de défense et un fragment de mandibule ont également été identifiés. Une omoplate, un radius et un ulna, un coxal, deux fémurs et un tibia sont les restes postcrâniens identifiés. Bien que ces os longs soient subcomplets, la plupart des épiphyses distales sont absentes. Les fémurs présentent des traces de silex sur la diaphyse. Seul l'axial et le bas des pattes sont absents. L'ensemble pourrait provenir d'un unique individu.

Le cheval (NRD = 83) est représenté par des spécimens de tout âge. D'après les incisives, au moins un jeune (de 8-10 mois), un adulte et un vieux ont été abattus lors de l'occupation. Les dents jugales sont toutes cassées au niveau de leur fût ce qui ne permet pas d'aller plus loin dans l'estimation des âges mais indique la percussion des mandibules (récupération de la moelle). Par ailleurs, une canine pourrait appartenir à un mâle, les femelles en portant plus rarement. Des fœtus sont présents et l'estimation de leur maturité corrobore une occupation à la mauvaise saison. L'hypothèse qu'un harem ait été visé est privilégiée. Concernant le transport des carcasses, il apparaît que seules les parties les plus nutritives (en particulier le tibia) aient été ramenées ; les os de la ceinture, l'axial et les bas de pattes étant peu ou pas représentés.

Selon F. David, le bovidé pourrait être un aurochs. Il est représenté par un massacre, quelques dents et des os longs. Enfin, la présence du chamois est documentée par trois restes.

III.3 ÉTUDE DES RESTES FAUNIQUES

III.3.1 Présentation générale et étude taphonomique

L'étude présentée ici se concentre particulièrement sur les restes postcrâniens de renne. Les restes dentaires et les vestiges des autres espèces identifiées dans l'étude précédente n'étaient pas accessibles au moment de l'étude et ne sont donc pas abordés dans cette analyse (cf. *infra* III. 3. 1. 1).

Nous avons pu observer 2062 restes osseux dans cette étude. Cela signifie que près de 600 restes sont manquants par rapport à la précédente analyse qui comptait 2614 restes au total (Schmider et *al*., 2004). Au final, et à partir des décomptes livrés par F. David pour les espèces que nous n'avons pas pu voir (*cf. infra*), c'est un total de 2298 vestiges, hors restes dentaires de renne, qui a été décompté. Comme précédemment observé par F. David, le renne y est largement minoritaire et le mammouth est la seconde espèce représentée en nombre de restes. Des vestiges de chevaux, de bovinés, de bouquetins ainsi que du léporidé ont également été identifiés. Enfin, concernant les carnivores, quelques restes dentaires de loup et d'hyène sont à mentionner (tabl. II.III-2).

III.3.1.1 État des collections, conditionnement et traitement du matériel

La plus grande partie de la collection est conservée dans les locaux de la MAE à Nanterre. L'ensemble a été marqué par F. David à l'époque des fouilles. Une partie de la faune de la couche V, retrouvée peu avant notre étude par F. David au musée d'Avallon, a nécessité un marquage par nos soins. Ceux-ci n'avaient pas été vus par F. David et étaient resté à Avallon depuis l'époque où T. Poulain était en charge de l'étude faunique (Leroi-Gourhan, 1961). Il s'agit de 235 pièces, principalement des fragments de diaphyses, les restes de métatarsiens étant particulièrement nombreux (NR = 47). Ces restes portent le numéro de carré, ainsi que la période de fouilles : la plupart sont annotés de la mention « avant 58 », c'est-à-dire qu'ils sont issus des fouilles antérieures à 1958, année de la mise en place du carroyage définitif. Dans ce même musée, certains os de mammouth sont toujours conservés mais n'étaient pas accessibles lors de notre visite.

De même, une partie de la collection conservée à la MAE n'était pas disponible lors de cette étude. Ces restes osseux, non enregistrés représentent trois boites - deux contenant les espèces minoritaires (mammouth, cheval, boviné, chamois, chevreuil, carnivores), l'autre les restes dentaires de renne.

Afin de pallier cette difficulté et pouvoir discuter d'un spectre faunique représentatif, nous avons conservé les décomptes antérieurs pour les taxons minoritaires en rajoutant les fragments supplémentaires que nous avons pu déterminer dont des restes de boviné, de bouquetin, de chamois, de cheval, des fragments d'ivoire de mammouth et des dents de carnivores (voir tabl. II.III-2). Les interprétations concernant le profil de mortalité et les données de saisonnalité n'ont pas pu être revues dans cette étude et se basent sur les travaux antérieurs de F. David (*cf.* III. 2.9).

Enfin, les refus de tamis de la couche V n'ont pas été pris en compte dans l'étude car les informations sur leur origine spatiale sont trop ténues. Certains sont annotés

du carré et d'autres uniquement du numéro de la couche. Ils permettent toutefois de constater que certains carrés étaient riches en os brûlés, principalement compact mais du tissu spongieux est également présent. Un premier examen permet de constater qu'hormis quelques fragments de surfaces articulaires, peu de restes sont déterminables dans ces refus car les vestiges y sont très fragmentés.

III.3.1.2 Taphonomie

Les surfaces osseuses observées sont, de manière générale, bien conservées et les atteintes taphonomiques sont peu fréquentes (tabl. II.III-3). L'ensemble apparaît cependant très hétérogène, certains os présentant un bon état de conservation tandis que d'autres sont très altérés. La coloration des ossements est également très variable, d'une coloration grisâtre, en passant par diverses nuances de rouges et de marron et un piquetage noir (fig. II.III-7). Cela peut être dû, aux différents oxydes et hématites présents dans la couche qui ont pu donner des couleurs variées aux os.

L'atteinte la plus fréquemment observée est la desquamation (9,3 % du NRT) (tabl. II.III-3). Cela est à relier à une exposition des os avant leur enfouissement (*weathering*). Les autres atteintes liées au *weathering* (fissures longitudinales, délitement) se manifestent assez peu. La dissolution est ensuite l'atteinte la plus observée (6,5%). Elle est à mettre en relation avec la circulation de l'eau que la coloration (des nuances variées rouge à marron et gris à noir) et le concrétionnement indiquent également. Les traces de racines et d'érosion sont très rares (moins d'1 %).

Arcy, Renne, CV	NRD	% NRD	NMIf
Bovinae	39 (**5**)	2	1
Capra pyraneica	5 (**5**)	0,25	1
Rupicapra rupicapra	13 (**10**)	0,66	2
Rangifer tarandus	1684*	85,83	24
Capreolus capreolus	3 (-)	0,15	1
Equus sp.	88 (**5**)	4,5	3
Elephantidae	97 (**4**)	4,95	1
Lepus timidus	4 (**4**)	0,2	2
Canis lupus	2 (**1**)	0,1	1
Vulpinae	4 (**1**)	0,2	1
Crocuta crocuta	6 (**1**)	0,3	1
Ursus spelaeus	17 (-)	0,85	?
Total	**1962**	**100**	
Taille I	3		
Taille I/II	5		
Taille II	9		
Taille II/III	8		
Taille III	245		
Taille IV	5		
Taille >IV	1		
Non identifié	60		
Total indéterminés	**336**		
Total NR	**2298**		

* Hors restes crâniens

Tableau II. III-2 : Spectre faunique et décompte des restes osseux. Entre parenthèse, le nombre de restes supplémentaires identifiés dans cette étude – Arcy, grotte du Renne, C. V

Figure II. III-7 : Variabilité de la coloration des surfaces corticales– Arcy, grotte du Renne, C. V

Type d'atteinte	Grotte du Renne, C V
Fissures longitudinales	70 (3,4)
Desquamation	**191 (9,3)**
Délitement	21 (1)
Radicelles	13 (0,6)
Coloration	53 (2,6)
Concrétionnement	24 (1,2)
Dissolution	134 (6,5)
Érosion	4 (0,2)
Traces de carnivore	21 (1)

Tableau II. III-3 : Atteintes taphonomiques relevées sur les os exprimés en nombre de restes et en pourcentage NRT (entre parenthèse) – Arcy, grotte du Renne, C. V

Enfin, les indices relatifs à l'intervention des carnivores sont assez peu fréquents puisqu'ils sont présents sur seulement 1 % des restes observés, tous attribués au renne. Il s'agit principalement de traces de dents sur des diaphyses (*pits*) de fémur, métapodiens et tibia (partie distale) ; de *punctures* sur 4 extrémités de fémur (trois proximales et deux distales) et de mâchonnement (un fragment de diaphyse de tibia et de fémur ainsi qu'un tarsien). Enfin, un pyramidal et deux phalanges 1 ont été digérés.

Surface observable	NR C. V
Observable sur plus de la moitié de la surface (O)	1015 (49,2)
Observable sur moins de la moitié de la surface (P)	848 (41,1)
Absence de surface corticale observable (A)	199 (9,7)

Tableau II. III-4 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) des surfaces observables, passablement observables et absentes – Arcy, grotte du Renne, C. V

Marques anthropiques	C. V
Percussion	123 (6)
Traces de feu	15 (0,7)
Stries de boucherie *	609 (32,7*)
Raclage*	132 (7,1*)

Tableau II. III-5 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) portant des marques anthropiques (* pourcentage obtenu par rapport au nombre de restes observables) – Arcy, grotte du Renne, C. V

Plus de 90% des pièces présentent une surface corticale observable (tabl. II.III-4). Les marques anthropiques sont nombreuses. Les stries de boucherie sont présentes sur près du tiers du matériel observable. Nous indiquons le décompte des traces de raclage à part (tabl. II.III-5), celles-ci étant particulièrement fréquentes dans cet assemblage et pouvant être liées à des activités de boucherie (préparation à la percussion, décharnement) et ou à des activités techniques (préparation au rainurage) (voir III. 3. 2. 6).

Les traces de percussion sont fréquentes (6%). Les restes brûlés sont peu nombreux (tabl. II.III-5). D'après les refus de tamis, il y avait une quantité importante de charbons d'os dans des carrés de cette couche. Pourtant seulement 15 restes brûlés étaient présents dans la collection et trois ont pu être déterminés. Il s'agit de fragments osseux appartenant au renne : un processus articulaire de vertèbre, une extrémité distale de fémur et une patella.

III.3.1.3 Degré de fragmentation de l'assemblage

La dimension moyenne des pièces se situe entre 3 et 6 cm (tabl. II.III-6). Quelques pièces enregistrées font moins de deux centimètres. Il s'agit, pour les pièces déterminées, de sésamoïdes, malléole, carpo-tarsiens, métapodes, phalanges vestigielles, vertèbre et dents de renne. La canine déciduale d'hyène et l'incisive de loup font également moins de 2 cm. L'unique reste de plus de 15 cm dans l'échantillon que nous avons étudiés est un radio-ulnaire subcomplet de jeune renne.

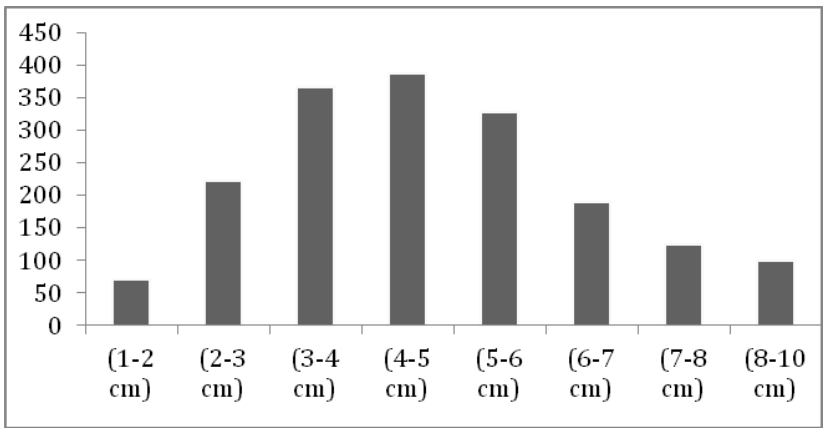


Tableau II. III-6 : Fréquence des restes osseux selon leur taille – Arcy, grotte du Renne, C. V

Presque la moitié des fragments osseux à cavité médullaire font moins d'1/5ème de leur longueur d'origine (catégorie de taille 1 voir tabl. II.III-6). Ce taux est ensuite décroissant et les quelques restes ayant conservé une longueur complète (catégorie de taille 5) sont

rares. Il s'agit principalement de phalanges 1 et 2 de renne (respectivement 4 et 3 restes). Trois quarts des restes présentent moins d'un tiers de leur circonférence d'origine. Quelques os longs en ont une grande partie de leur section conservée : les métatarsiens (N=16) et les humérus (N =15), mais également des fragments de tibias et de métacarpes (N=9 chacun), de radius, les phalange 1 et 2 et le fémur (N= 6 pour chacun).

	Longueur					Circonférence		
Taille	1	2	3	4	5	1	2	3
III	558 (46)	286 (23,5)	259 (21,3)	101 (8,3)	10 (0,9)	884 (75,9)	206 (17,7)	75 (6,4)

Tableau II. III-7 : Degré de complétude des os à cavité médullaire (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Arcy, grotte du Renne, C. V

Les bords de fracture des os à cavités médullaires sont majoritairement relatifs à une fracturation sur os sec (tabl. II.III-8). Néanmoins, la fracturation sur os frais est également représentée à hauteur de près du quart de l'effectif. Celle-ci est également lisible sur certains éléments de calcanéum (voir *infra*, fig. II.III-10). Aucun fragment récolté à la fouille n'apparaît avoir été fragmenté par l'exposition au feu. Il s'agit donc d'un assemblage ayant subi une fragmentation post-dépositionelle relativement importante.

Taille	Frais	Sec	indet.	Feu
III	517 (24,1)	1223 (57,1)	401 (18,7)	0 (0)

Tableau II. III-8 : Caractérisation des bords de fracture sur les diaphyses d'os longs, métapodiens et phalanges 1 et 2 (en NR et en pourcentages entre parenthèse) d'animaux de la classe de taille III – Arcy, grotte du Renne, C. V

III.3.1.4 Conservation différentielle

À partir des *scan sites* de densité osseuse confrontés à la fréquence relative en % MAU de chaque élément squelettique, le test de Spearman ne permet pas de statuer sur une éventuelle corrélation (r_s : 0,03 ; p : 0,8).

Certaines portions osseuses fragiles ont disparu comme les proximaux d'humérus ou ceux des côtes, ou bien encore les distaux de fémurs alors que leurs diaphyses respectives sont bien documentées (tabl. II.III-9). Une conservation différentielle semble donc avoir affecté le stock osseux. Elle pourrait avoir une origine taphonomique ou anthropique.

	MAU	% MAU
Bois	0,5	2,10
Crâne	0	-
Dents sup	1	0,7
dents inf.	1	0,7
Hyoïde	0	-
Os pétreux	0	-
Mandibule	5,5	23,40
Atlas	0	-
Axis	0	-
Vertèbre cervicale	0,14	0,60
Vertèbre thoracique	0,28	1,20
Vertèbre lombaire	0,6	2,60
Sacrum	3	12,8
Stern	0	-
Côte-prox	0	-
Côte-diaphyse	0,35	1,50
Scapula	3,5	14,90
Humérus proximal	1	4,30
Humérus diaphyse	9,5	40,40
Humérus distal	2,5	10,60
Radius proximal	2,5	10,60
Radius diaphyse	7	29,80
Radius distal	1,5	6,40
Ulna	7	29,80
Pyramidale	2	8,50
Scaphoïde	1	4,30
unciforme	0	-
Hamatum	1	4,30
Lunatum	0	-
Pisiforme	1	4,30
capitato-trapézoïde	0,5	2,10
Métacarpe proximal	11	46,80
Métacarpe diaphyse	23,5	100,00
Métacarpe distal	4	17,00
Coxal-acetabulum	0,5	2,10
Fémur proximal	14,5	61,70
Fémur diaphyse	21	89,40
Fémur distal	0,5	2,10
Patella	5,5	23,40
Tibia proximal	2	8,50
Tibia diaphyse	16,5	70,20
Tibia distal	3,5	14,90
Malléole	0,5	2,10
Talus	3,5	14,90
Calcanéum	8,5	36,20
G. cun	5	21,30
P. cun	0,5	2,10
Cubo-nav	5	21,30
Métatarse proximal	19,5	83,00
Métatarse diaphyse	23	97,90
Métatarse distal	7,5	31,90
Sésamoïde	1,5	6,40
Phalange 1Prox	1,25	5,30
Phalange 1Distal	0,75	3,20
Phalange 2 Prox	1,12	4,80
Phalange 2 Dist	1	4,30
Phalange 3	0,37	1,60

Tableau II. III-9 : Représentation squelettique du renne, MAU et % MAU – Arcy, grotte du Renne, C. V

III.3.2 Analyse archéozoologique

III.3.2.1 Décompte et spectre faunique

Le renne représente près de 86 % des pièces déterminées, équivalentes à un nombre minimum de 24 individus (tabl. II.III-2) décomptés d'après les métacarpes (tabl.II.III-10).

D'après les restes odontologiques étudiés précédemment, au moins trois chevaux sont présents dans l'assemblage (David *in* Schmider *et al*., 2004). Le nombre minimum d'individus n'est pas indiqué pour l'ours. Pour le chamois, les restes de fémur déterminés dans cette étude permettent de dénombrer au moins deux individus. Enfin, deux coxaux droits complets indiquent un minimum de deux lièvres. Les autres espèces n'ont pas permis de distinguer plus d'un individu pour chacune.

Quelques restes supplémentaires de boviné, d'éléphantidé, de cheval, de bouquetin et d'isard ont été déterminés par rapport aux décomptes de F. David. Des vestiges de bouquetin étaient classés dans la catégorie « taille renne ». Précisons que la taille et l'épaisseur des os de ce taxon sont généralement très proches de ceux du renne. Cette distinction a, ici, pu être réalisée grâce à la collection de référence de TRACES qui comprend des squelettes de comparaison de ces deux espèces. Pour l'hyène, le loup et le renard, c'est un reste de chaque qui a été identifié. À l'inverse, aucun reste d'ours additionnel n'a été retrouvé dans la collection consultée.

III.3.2.2 Les restes attribués à des classes de taille et les indéterminés

Les restes indéterminés et/ou attribués à une classe de taille sont peu nombreux, probablement parce que la plupart des fragments indéterminables n'ont pas été enregistrés lors des fouilles et se trouvent dans les refus de tamis.

- Les quelques restes attribués à la classe de taille I (lièvre ?) et I/II sont des fragments de côtes, de sternum et d'axial indéterminé.
- La classe II (taille chevreuil) se rapporte exclusivement à des restes indéterminés d'os longs.
- La classe intermédiaire II/III est composée de quelques fragments divers d'axial, de dents et de diaphyses.
- La classe III, incluant de probables reste de renne mais également de chamois et de bouquetin, est dominée par les restes d'os longs (fig. II.III-8).

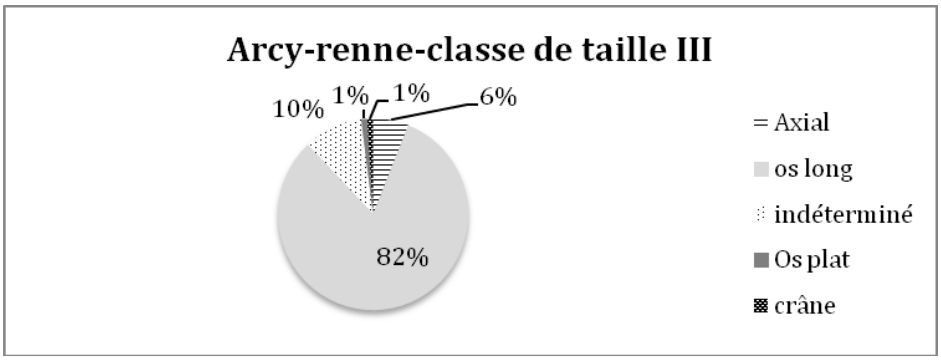


Figure II. III-8 : Répartition des restes osseux de la classe de taille III selon leur catégorie anatomique – Arcy, grotte du Renne, C. V

- La classe IV est constituée de fragments de diaphyses, un fragment de côte et un reste indéterminé.
- Enfin, la classe de taille au-dessus de la IV comprend des restes d'os plat et des fragments dentaire, très probablement attribuable au Mammouth.

III.3.2.3 Âge des individus chassés

L'âge des individus chassés est documenté par l'étude antérieure (voir III.2.9) qui met en évidence un profil de mortalité catastrophique fondée sur 10 individus. Les os en cours d'épiphysation que nous avons observés dans la présente étude documentent également l'introduction de quelques portions de squelette postcrânien de jeunes sur le site (tabl.II.III-10) mais ne donnent pas d'informations supplémentaires concernant la structure de la population.

Os présents	Nombre de restes	Âge d'épiphysation complète	Correspondance NME
Humérus prox.	1	43-76 mois	3
Humérus dist.	2	7-42 mois	
Fémur prox.	4	42-47 mois	3
Tibia prox..	3	18-42 mois	3
Tibia dist.	3	18-30 mois	
Métatarse dist.	1	18-35 mois	1
Métapod indét.	6	12-35 mois	3
Calcanéum	7	36-47 mois	7

Tableau II. III-10 : Épiphyses ou extrémités osseuses en cours de soudure présentes dans l'assemblage et âges de fusion complète d'après les données actuelles (d'après Pasda, 2009) – Arcy, grotte du Renne, C. V

III.3.2.4 Représentation squelettique

D'après la première analyse effectuée par F. David, les dents inférieures permettent d'établir la présence de 10 individus et donc, à priori, l'introduction de leur mandibule. Cela est d'ailleurs confirmé dans cette étude puisqu'un nombre non négligeable de fragments supplémentaires attribués à cet os a été déterminé (24 restes pour un NME de 11 voir tabl.II.III-11). Peu de données sont disponibles pour les crânes mais les bois et les éléments crâniens sont mentionnés comme sous-représentés (David *in* Schmider *et al*., 2004). Le squelette axial est très largement déficitaire par rapport à l'appendiculaire, seules quelques côtes et vertèbres de renne ayant été identifiées (tabl. II.III-11 & fig. II.III-9). Cependant la non-prise en compte des refus de tamis ne permet pas de statuer définitivement, cette catégorie d'os pouvant avoir été très

fragmentée et se trouver dans la petite fraction. Le sacrum est représenté par au moins trois éléments, ce qui permet de statuer sur l'introduction d'au moins trois individus. Les os des ceintures sont relativement discrets, particulièrement les coxaux. Les scapulas, apparaissent avoir été plus souvent ramenées sur le site. Les membres antérieurs sont présents mais déficitaires par rapport aux postérieurs. Le fémur, qui dans l'étude de F. David est l'os le plus fréquent est en effet l'un des plus souvent rencontrés (NME = 42). Mais ce sont les métacarpiens qui sont les plus nombreux et les métatarsiens le sont presque autant (alors qu'ils étaient considérés comme sous-représentées dans l'étude précédente, cf. III. 2. 9). Parmi les tarsiens, les calcanéums sont beaucoup plus fréquents que les autres.

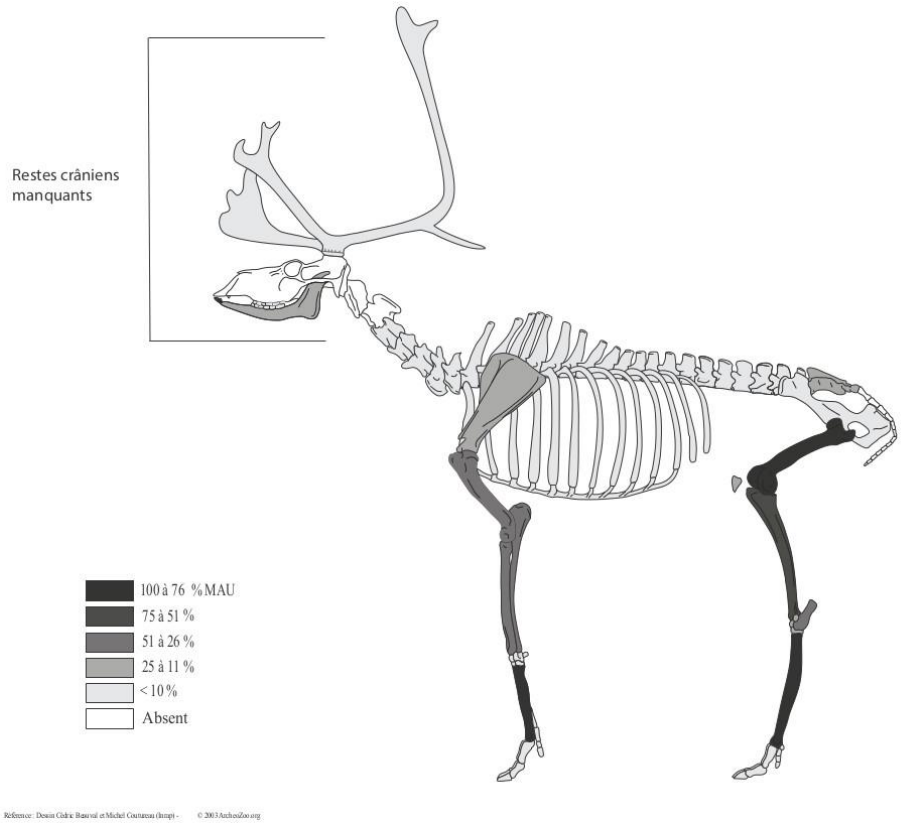


Figure II. III-9 : Représentation squelettique du renne en % *MAU* – Arcy, grotte du Renne, C. V

	Rangifer tarandus		
	NRD	NME	NMI
Bois/ Chev. oss	1	1	1
Crâne	-	-	-
Maxillaire	-	-	-
Mandibule	24	11	5
Dents. Sup isolées	1	1	1
Dents. Inf. isolées	1	1	1
Os pétreux	-	-	-
Atlas	-	-	-
Axis	-	-	-
VRT Cervicale	1	1	1
VRT Thoracique	6	4	1
VRT Lombaire	5	3	1
Sacrum	3	3	3
Sternum	-	-	-
Côtes	17	10	2
Scapula	11	7	6
Pelvis	4	3	2
Humérus	130	19	10
Fémur	181	42	21
Tibia	309	22	13
Patella	11	11	6
Malléole	1	1	1
Radius	108	14	7
Ulna	24	6	5
Cap-trap	1	1	1
Pyramidale	4	4	3
Scaphoïde	2	2	2
Unciforme	-	-	-
Hamatum	2	1	1
Lunatum	-	-	-
Pisiforme	2	2	1
Calcanéum	34	17	10
Talus	7	7	6
Cubo-nav	10	10	6
G. cun	10	10	5
P. cun	1	1	1
Métacarpe	**143**	**47**	**24**
Metac. vest.	3	3	1
Métatarse	528	46	22
Sésamoïde	8	3	1
Phalange 1	12	10	2
Phalange 2	12	9	2
Phalange 3	3	3	1
Pha vest.	3	3	1
Vert. Indet.	1		
LBN indét.	2		
Métapode indet.	58		
TOTAL	**1684**		

Tableau II. III-11 : nombre de restes déterminés, nombre minimum d'éléments et nombre minimum d'individus de combinaison par éléments squelettiques (en grisé, une partie du corpus est manquante, voir texte) – Arcy, grotte du Renne, C. V

Des os de jeunes individus ont donc également été introduits dans la grotte comme l'indique la présence de restes osseux en cours de fusion (voir tabl. II.III-10) et les fragments diaphysaires d'immatures (tabl. II.III-12). Ceux de tibia et de fémur sont particulièrement nombreux et permettent de déduire l'introduction de sept éléments pour chacun.

Tous cela indique une introduction des portions les plus nutritives sur le site. Les membres postérieurs apparaissent avoir été plus systématiquement transportés que les membres antérieurs. La surreprésentation des métapodiens indique qu'ils ont été systématiquement ramenés.

Portions	Nombre de restes	Correspondance NME
Mandibule	1	1
Côte	3	1
Scapula	1	1
Humérus	8	4
Radius	6	3
Ulna	1	1
Métacarpe	7	4
Coxal	1	1
Fémur	11	7
Tibia	15	7
Métatarse	1	1
Méta. vestigiaux	3	1

Tableau II. III-12 : Os de jeunes rennes. Fragments diaphysaires présentant une minéralisation incomplète – Arcy, grotte du Renne, C. V

Les indices de valeur nutritive permettent de mettre en évidence des corrélations entre les valeurs de moelle et de teneur oléique avec la fréquence MAU. En revanche pour les indices généraux SFUI, les résultats obtenus ne sont pas statistiquement représentatifs (tabl. II.III-13).

	Rs	p
SFUI	0,09	0,70
SFUI (hors axial)	0,34	0,26
MUI	**0,76**	**0,009**
Teneur oléique	**0,68**	**0,05**

Tableau II. III-13 : Tests de Spearman sur le rapport entre % MAU et les indices nutritifs – Arcy, grotte du Renne, C. V

Concernant les autres espèces, leur représentation anatomique est difficile à discuter puisque nous ne disposons pas du corpus complet. Pour le mammouth, il s'agit exclusivement de fragments de lamelles dentaires qui ont été retrouvés et qui s'ajoutent aux restes précédemment découverts. Le cheval a été diagnostiqué à partir de trois fragments de côtes et deux d'humérus supplémentaires. Pour le bovidé, il s'agit uniquement de fragments de cheville osseuse qui ont pu être identifiés, ce qui est cohérent avec le massacre mentionné par A. Leroi-Gourhan (1961) et F. David (*in* Schmider et *al*., 2004). Le chamois est le taxon dont le décompte a le plus augmenté lors de cette étude, et a livré des diaphyses d'os longs : humérus (N=3), fémur (N=6) et tibia (N=1). Pour le bouquetin, ce sont des fragments de squelette antérieur, radio-ulnaire (N =4) et métacarpe (N=1) qui ont été déterminés. Deux premières phalanges et deux coxaux de lapin sont les éléments squelettiques documentant cette espèce.

III.3.2.5 Activités de boucherie observées sur les os et supports probables d'industrie

Les stries relatives aux opérations de boucherie sur le renne sont abondantes (tabl. II.III-14 & fig. II.III-11).

L'activité de **dépouillement** est peut-être sous-représentée dans cette étude par rapport à la réalité de la collection en raison de la non prise en compte des restes crâniens. Certaines stries longitudinales, situées sur les mandibules, notamment sur la partie incisive près de la symphyse, sont relatives à cette phase. Des stries longitudinales en face antérieure de métatatarses (N=10) se réfèrent à cette activité, de même que des stries transverses en distal du même os et sur le corps de phalanges 1 et 2 (N=3).

Aucun indice concernant des gestes relatifs à de l'éviscération n'a pu être mis en évidence.

Des stries profondes au niveau de la symphyse des deux hémi-mandibules (N = 3) pourraient se rapporter à la **désarticulation** (David, com. pers.). Nulle occurrence ne documente la désarticulation de l'épaule. Toutefois, aucun proximal d'humérus (à l'exception d'un jeune) n'est préservé. En revanche, deux fragments présentant des stries transverses en distal de cet os pourraient indiquer la séparation avec le radio-ulnaire. Celui-ci a été séparé des carpiens comme le signale les traces sur un pyramidal et un scaphoïde. Sur les métacarpes, ce geste est observé sur 4 fragments d'extrémités proximales, et deux autres documentent la désarticulation avec les phalanges en partie distale. Sur l'ilium, un fragment avec des stries à proximité du bord de l'acétabulum pourrait documenter la séparation entre le coxal et le fémur. Deux têtes fémorales (dont une appartenant à un immature) en présentent d'ailleurs les stigmates. En distal

de fémur, deux occurrences pourraient indiquer la séparation de cet os avec le tibia. L'unique malléole déterminée présente des stries relatives à la désarticulation du genou. Sur le tibia, des stries perpendiculaires profondes, sur le proximal et le distal de deux spécimens immatures indiquent la séparation avec le fémur d'un côté et avec les tarsiens de l'autre, qui eux-mêmes témoignent de cette désarticulation (sur 10 fragments de calcanéum, 3 talus, 5 cubo-naviculaires et 3 cunéiformes). Les bas de pattes sont également désarticulés au niveau des métatarsiens (stries sur les extrémités proximales et sur les poulies).

Enfin, des traces proches de l'articulation proximale des phalanges 1 et 2 pourraient être consécutives à la dislocation des bas de pattes.

Le **décharnement** est documenté sur les mandibules. Des fragments de côtes présentent des traces transverses ou obliques. Deux fragments de vertèbres thoraciques témoignent du prélèvement des filets. Les os de la ceinture, la scapula (bord caudal) et le coxal (ilium), présentent des traces relatives au décharnement. De nombreux indices sont relevés tous le long des diaphyses d'humérus. Les stries y sont majoritairement transverses ou obliques (57 sur 59 fragments). Il en est de même pour les radio-ulnaires, dont tous les fragments striés documentent du décharnement et dont un seul présente des stries longitudinales à l'axe de la diaphyse. Les membres postérieurs semblent avoir été décharnés selon le même geste puisque, concernant le fémur, ce sont 67 fragments sur 80 qui présentent des stries de décarnisation dans le sens transverse et/ou oblique. Sur le tibia, sur 116 fragments portant des traces d'enlèvement de la viande, seuls 19 présentent des stries longitudinales dont 6 sont associés à des traces de raclage.

Le **prélèvement des tendons** antérieurs et postérieurs est indiqué par des stries obliques ou en chevrons sur des fragments proximaux et les diaphyses de métapodiens. Sur les métacarpiens, cette activité est mise en évidence sur la majorité des fragments portant des stries (77% NRdo avec strie). Le prélèvement du tendon antérieur est plus souvent attesté (21/27 restes) que le postérieur. De même, la plupart des stries sur les métatarsiens se réfèrent à du prélèvement de tendons (hormis les 12 restes portant des traces relatives au dépouillement, *cf. supra*). Mais sur cet os, le retrait du tendon postérieur est un peu plus représenté (56%) que l'antérieur. Il s'agit dons d'une activité particulièrement récurrente dans cet assemblage.

Les traces de **raclage** sont relativement nombreuses dans cet assemblage (tabl. II.III-14) et souvent associées à des impacts de percussion et parfois à des traces d'utilisation du fragment osseux en **retouchoir.**

Rangifer tarandus	NRD	NRD obs.	strie NRDo (%)	raclage NRDo (%)
Bois	1	1	-	-
Dents sup.	1	1	-	-
Mandibule	24	24	9 (37,5)	-
Dent inf.	1	1	-	-
VRT Cerv	1	1	-	-
VRT Tho	6	6	2 (33,3)	-
VRT Lomb	5	5	-	-
Sacrum	3	3	0	-
Côtes	17	17	9 (52,9)	3
Scapula	11	11	3 (27,3)	-
Pelvis	4	4	3 (75)	-
Humérus	130	127	61 (48)	6 (4,7)
Fémur	181	178	84 (47,2)	16 (9)
Patella	11	11	1 (9)	-
Tibia	309	308	126 (40,9)	22 (7,1)
Mal	1	1	1	-
Rad-ulna	108	108	25 (23,1)	5 (4,6)
ulna	24	24	4 (16,6)	0
Carpiens	11	10	2 (20)	-
Calcanéum	34	34	9 (26,5)	-
Talus	7	7	3 (42,8)	-
Cubo-nav	10	10	5	-
Cunéif	10	10	3 (30)	-
MCM	127*	127	34 (26,7)	11 (7,7)
MTM	280*	73	73 (26)	36 (11,1)
Sésamoïde	8	8	1 (12,5)	-
Pha 1	12	10	4 (40)	-
Pha 2	12	12	2 (16,6)	-
meta indet.	58	55	5	3

*** Les stries n'ont pas été relevées sur la totalité des fragments**

Tableau II. III-14 : nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de renne – Arcy, grotte du Renne, C. V

Sur l'humérus, dans deux cas, des plages de raclage sont situées à proximité de traces d'impact (encoches). Deux autres fragments, présentant des traces de raclage et d'impacts, ont été utilisés comme retouchoir. Il en est de même pour le fémur dont trois restes présentent concomitamment des plages de raclage avec des points d'impact et trois autres des stigmates d'utilisation en retouchoir. Mais c'est sur le tibia que le raclage est le plus souvent associé aux traces d'impact (N =6) et aux plages d'utilisation (N =6). Ce n'est en revanche pas le cas pour le radius dont les fragments raclés n'ont pas permis d'observer ces actions associées (impact ou utilisation en retouchoir). Sur les métapodiens, ces traces peuvent être dans quelques cas, relatives au nettoyage de la surface avant la percussion et un fragment de métatarsien a été utilisé en retouchoir. Mais pour ces os, la plupart sont liées à un geste d'origine technique. La surface importante que ces plages recouvrent ainsi que dans quelques cas, des pans préservé de rainurage, indique que ces pièces sont des déchets de débitage (Goutas, com.pers). De même, sur les trois fragments de côtes, le raclage est relatif à une préparation de la surface à des fins techniques (il s'étend sur plusieurs faces, Goutas, com.pers.).

Des traces d'impacts sont observables sur tous les os longs à cavité médullaire (tabl. II.III-14 & fig. II.III-10). Sur l'humérus, elles sont fréquentes et se localisent particulièrement sur la moitié distale (19 soit plus de la moitié de l'effectif) et de façon équivalente sur toutes les faces. Le radius présente peu d'indices de fracturation sur os frais et de traces d'impacts, seules 5 occurrences d'impact ayant été enregistrées et concernent la portion médiale. Sur le fémur c'est surtout la moitié proximale (16 sur 18) et la face postérieure (9 sur 16) qui sont concernées. Sur les fragments de tibia, les encoches sont relevées principalement au milieu de la diaphyse sur la face postérieure (8 sur 14). Sur les métapodiens, ces traces sont rares. Elles se présentent toutes sur la moitié proximale de la diaphyse en face antérieure. Enfin, les calcanéums ne sont jamais complets (sur 35 éléments, seuls 2 sont sub-complets) et présentent souvent des pans de fracture nets (10 sur 35). Ces os pourraient avoir été volontairement fracturés à partir de la face latérale ou médiale, au-dessus de la surface articulaire. Des traces d'impact sont d'ailleurs présentes sur deux spécimens (fig. II.III-10).

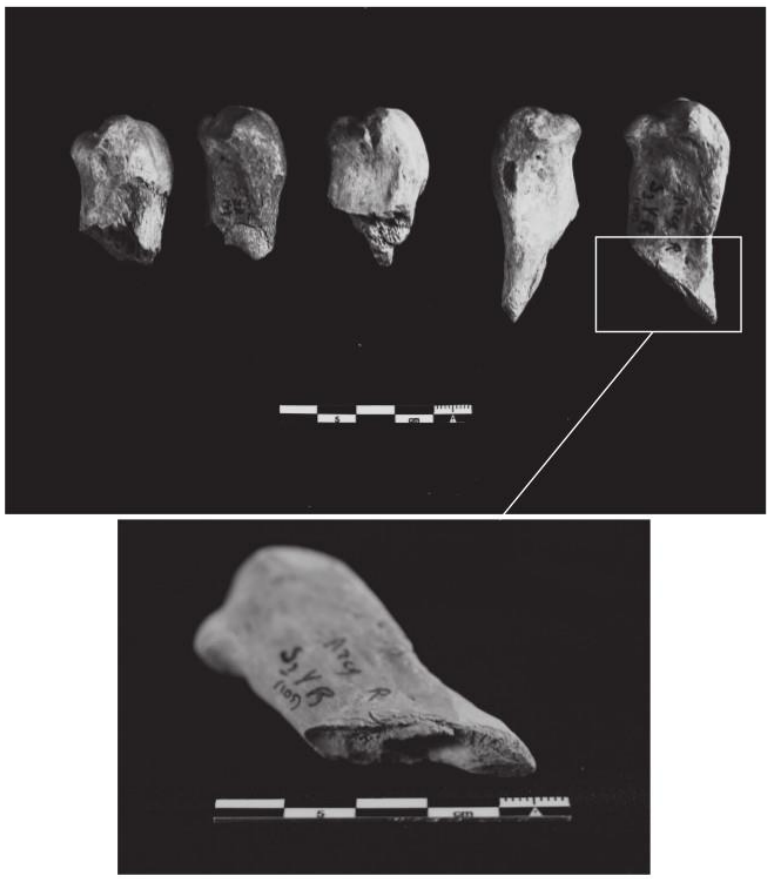


Figure II. III-10 : Fragments de proximaux de calcanéums et détail d'une trace d'impact – Arcy, grotte du Renne, C. V

Les phalanges, si elles ne portent pas de traces d'impacts, ont probablement été fracturées pour extraire la moelle qu'elles contiennent. Parmi les proximales, 8 sur 12 éléments sont fragmentés[5] transversalement. C'est également le cas pour les médiales (9 sur 12). Enfin, les extrémités des os longs sont souvent incomplètes. Peu d'entre elles présentent des traces de percussion hormis un distal d'humérus et un proximal de radius.

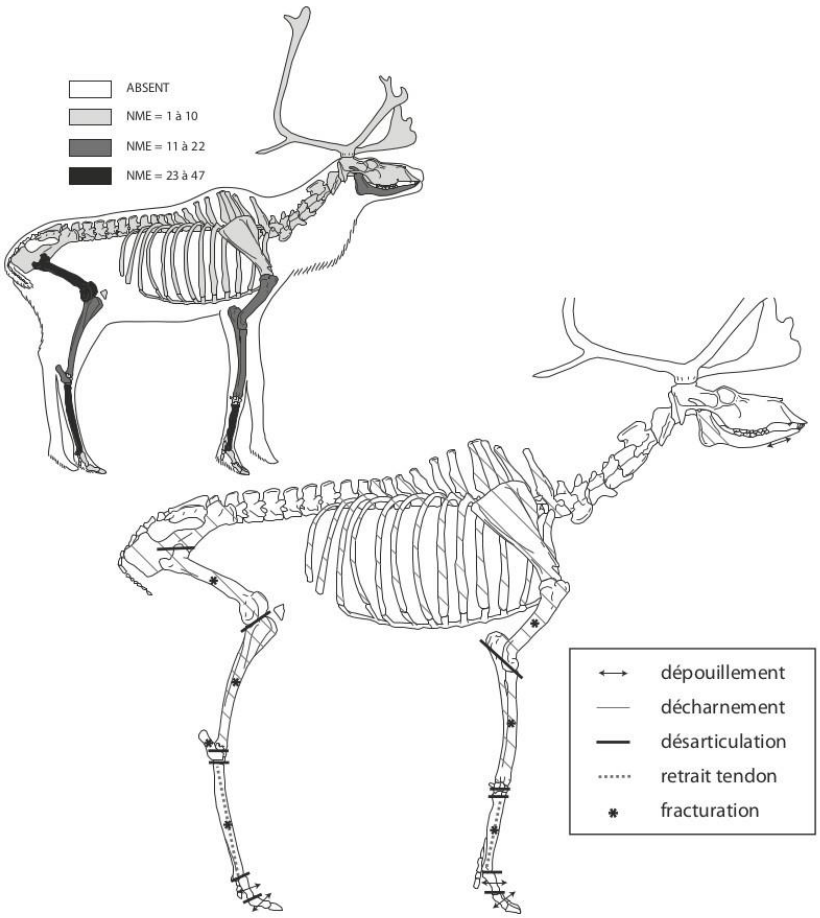


Figure II. III-11 : Synthèse des opérations de boucherie sur le renne – Arcy, grotte du Renne, C. V

Des traces d'exploitation des carcasses ont également été repérées sur les autres espèces présentes dans le spectre.

Sur les restes de **chamois**, des stries de décharnement sont présentes sur des diaphyses de fémur (N =3), d'humérus (N =2) et de tibia (N =1). Le prélèvement de la viande est

[5] Deux fragments ont été digérés ce qui laisse un doute sur l'agent à l'origine de la fracturation de ces deux pièces.

également documenté sur le **cheval** à travers deux fragments de côtes et une diaphyse d'humérus présentant des stries obliques. Sur le **bouquetin**, seule une occurrence, sur un olécrane d'ulna, témoigne de cette opération.

La percussion des os de chamois (N =1) et de cheval est également documentée (tabl. II.III-15).

	Rangifer tarandus		*Rupicapra rupicapra*		*Equus caballus*	
	Fract. os frais/NR	Traces d'impact (% NR)	Fract. os frais/NR	Traces d'impact	Fract. os frais/NR	Traces d'impact
Mandibule	0/24	-				
Coxal	0/4	-				
Humérus	55/130	33 (25,4)	1/3	0	1/ 2	1
Radio-uln.	18/109	5 (4,6)				
Fémur	61/181	18 (9,9)	2/ 6	1		
Tibia	118/309	14(4,5)	0/1			
Métacarpe	43/143	5 (3,5)				
Métatarse	71/325	13 (4)				
Pha 1	1/ 12	-				
Pha 2	0/12	-				
Calcanéum	7/35	2 (5,7)				

Tableau II. III-15 : Comparaison entre le nombre de fragments portant des bords de fracture sur os frais et ceux pourvus de traces d'impact sur chaque os long de renne, cheval et boviné – Arcy, grotte du Renne, C. V

Très peu d'os brûlés étaient présents au sein des pièces enregistrées à la fouille. Sur les 13 fragments, un seul est déterminé (processus articulaire de lombaire de renne), les autres sont des fragments de compact (N = 6), de compact/spongieux (N = 4) et de spongieux (N =2).

III.4 CONCLUSION : INTERPRETATION DE L'ASSEMBLAGE FAUNIQUE DE LA COUCHE V DE LA GROTTE DU RENNE

III.4.1 Conservation des restes osseux

Les surfaces des os, d'aspect très hétérogène, pourrait indiquer une importante variabilité locale dans les processus taphonomiques et/ou, un temps différé de la déposition des os. L'absence des coordonnées altitudinales ne permet, hélas pas, de discuter d'un éventuel palimpseste d'occupations qui pourrait être à l'origine de ces variabilités.

Les analyses statistiques n'ont pas permis de statuer sur un éventuel lien entre densité osseuse et fréquence des os dans cet échantillon. Il apparaît en tout cas très probable qu'un ou plusieurs agents aient participé à la destruction de certaines portions. En effet, les parties spongieuses des os (les extrémités notamment), sont souvent déficitaires par rapport à leur portion plus dense (diaphyse). Ce phénomène est particulièrement observable pour l'humérus dont les proximaux sont presque absents de l'assemblage (un seul jeune individu est documenté) alors même que les diaphyses documentent un minimum de 19 éléments. De même, les extrémités, particulièrement les distales de radius et de fémur ainsi que les poulies des métapodiens sont également en sous-effectif.

L'action des carnivores est une hypothèse peu probante au vu de la rareté de leurs traces sur le matériel. Une intervention anthropique est la théorie la plus convaincante. La disparition de ces épiphyses suite à des préparations culinaires ou leur utilisation comme combustible étant envisageable. Enfin, l'étude de la séquence de boucherie démontre l'intérêt que les habitants de la grotte avaient pour la graisse et la moelle, une extraction de la graisse ayant abouti à la disparition de certaines portions spongieuses est donc à envisager.

III.4.2 Signification environnementale du spectre faunique

Le spectre de la couche V de la grotte du Renne correspond au cortège faunique décrit dans les environnements de steppe à Mammouth : renne, mammouth, cheval et boviné, évoluant dans un même biotope. Les espèces rupicoles, dans cet assemblage, bouquetin et isard, pourraient provenir de la zone plus escarpée du Morvan. En revanche, aucun reste de cerf n'a été identifié. Son absence pourrait être liée à son indisponibilité saisonnière (occupation du site en hiver), régionale ou pour des raisons environnementales. D'après les datations radiocarbones obtenues par ultrafiltration (Higham *et al.*, 2010), l'occupation relative à la couche 5 de la grotte du Renne s'est déroulé juste après l'épisode de D/O 3, c'est à dire après le dernier bref réchauffement avant l'épisode de Heinrich 2. Il s'agit donc d'une occupation contemporaine d'un épisode climatique tendant vers des conditions rigoureuses.

III.4.3 Animaux chassés et stratégie saisonnière de chasse

Bien que nous n'ayons pas de nouveaux éléments de discussion depuis la première analyse, certains éléments complémentaires permettent de rediscuter de la stratégie de chasse mise en place à Arcy.

Pour le renne, le profil de mortalité est de type catastrophique ce qui signifie, dans l'hypothèse où il résulte d'une unique occupation, qu'il n'y a pas eu de sélection dans l'âge des animaux abattus.

La situation géographique des grottes, au sein d'un méandre de la Cure a pu constituer un point stratégique pour la chasse aux troupeaux d'Herbivores, ralentis et/ou facilement piégés lors de son contournement ou de son franchissement.

Les données de saisonnalité, univoques en faveur d'une occupation hivernale, suggèrent que les chasseurs se sont probablement attaqués à des individus de tout âge et de sexe (David *in* Schmider, 2004). À ce moment de l'année, les rennes, qui occupent des zones plus couvertes, sont davantage dispersés. Au début de l'hiver, les femelles, qui ont été les proies privilégiées des occupants de la couche V d'Arcy (David *in* schmider, 2004) sont encore en bonne condition physique. Elles constituent donc des proies de choix à cette époque de l'année.

Ainsi, le renne était une ressource privilégiée complétée par l'acquisition d'autres espèces lors de l'occupation hivernale d'Arcy. Par exemple, le cheval a, d'après l'étude de F. David, été également abattu en hiver.

Les espèces rupicoles (chamois et bouquetins) ont pu être acquises lors d'expéditions sur le Morvan ou à l'occasion des migrations altitudinales de ces espèces.

Concernant le mammouth, seconde espèce la plus importante en termes de nombre de restes, il est difficile de se prononcer sur son statut : chassé ou charogné. L'environnement immédiat d'Arcy a potentiellement été favorable à la mise en place de chasse par piégeage (environnement marécageux). Mais les os de ce grand mammifère ont pu, tout aussi bien, avoir été récupérés sur des carcasses après la mort de l'animal de causes naturelle ou du fait d'autres prédateurs. Cependant, F. David mentionne la présence de traces de décharnement qui indiquent que la chair était toujours présente, à moins que ces os aient servi de support à découper comme le propose Bailloud (1953) ce qui expliquerait la présence de ces stries.

III.4.4 Stratégies de transport des carcasses, traitement et consommation

C'est en faveur des membres, particulièrement postérieurs, que le transport des carcasses de rennes s'est effectué. Binford (1978) relate un témoignage concernant la préférence des Nunamiut pour les membres postérieurs des animaux dont la condition physique n'est plus à son optimum. La large surreprésentation des métapodiens pourrait s'expliquer par leur utilité alimentaire sur des carcasses d'animaux en conditions physiques médiocres. En effet, à la mauvaise saison, les individus ne sont pas en bonne condition physique (particulièrement les mâles) et leur réserve en moelle et en graisse peut se trouver uniquement dans le bas des pattes (Davis *et al.*, 1987). Ainsi, dans l'hypothèse d'abattages aléatoires (sans prendre en compte la condition physique de l'animal), la prise de certains individus affaiblis a pu amener les chasseurs ; à l'issue de la première boucherie ; à sélectionner ces seuls bas

de pattes pour les ramener au camp. Cela pourrait expliquer cette abondance des métapodiens dans l'assemblage. Par ailleurs, la moelle de ces os a pu être particulièrement appréciée, comme cela est le cas chez des peuples actuels (e. g. Costamagno & David, 2009), ce qui peut également recouvrir une signification métabolique, ces os étant particulièrement riches en acide oléique (Binford, 1978 ; Morin, 2007). A ce titre, la fracturation des calcanéums, mise en évidence dans cet assemblage, est particulièrement révélatrice. Comme le souligne E. Morin, la recherche spécifique de l'acide oléique est difficile à mettre en évidence archéologiquement étant donné que, pour chaque os à cavité médullaire, la quantité de moelle est corrélée avec sa teneur en acide gras oléique. Cette observation est valable pour tous les os sauf le calcanéum, contenant une trais faible quantité de moelle mais très concentrée en acide oléique (Morin, 2007 : 71).

Enfin, les métapodiens ont pu être ramenés systématiquement au campement dans une intention double, à la fois alimentaire et technique. Ces os apparaissent en effet avoir été choisis pour la confection d'outils au Gravettien, et particulièrement à Arcy. Dans le cadre d'une gestion anticipée de la matière première, comme cela est documenté pour le silex, le stock de ces os est une hypothèse. Une étude plus détaillée de l'emplacement et de la fréquence des différentes traces présentes sur ces os (report des stries et analyse conjointe avec un technologue osseux) permettra d'approfondir ces premières observations.

En revanche, les bois, pourtant portés à cette saison par la plus grande partie des individus abattus (les femelles) sont très peu représentés. Ceux-ci ne constituaient peut-être pas une ressource intéressante pour les Gravettiens (taille des modules) ou ont pu être transportés vers un autre site.

Du point de vue des activités documentées par les stries de boucherie, le dépouillement apparaît peu dans cet assemblage. Les activités de tannage, pressenties par la présence de nombreux blocs d'ocre (Couraud, 1991), sont peu lisibles sur le matériel, ce qui ne signifie pas que cette activité n'ait pas eu lieu sur place (emport des peaux après l'occupation). En revanche, les grattoirs sont présents mais assez rares ce qui tendrait à démonter le faible investissement dans cette activité. Les témoignages de désarticulation sont également peu rencontrés dans l'assemblage alors que les traces relatives au décharnement sont prépondérantes. Toutefois, les extrémités sont en déficit ce qui peut minorer le nombre de stries relatives aux premiers stades de boucherie. Le retrait des tendons, antérieurs et postérieurs, semble en revanche systématique sur les métapodiens. Enfin, l'exploitation de la moelle et de la graisse a été particulièrement intense (percussion, fracturation des os longs et courts, y compris les phalanges distales, et des épiphyses). L'utilisation éventuelle de l'os comme combustible reste à préciser par l'étude des tamisages.

III.4.5 Fonction du site

La fonction du site lors de l'occupation de la couche V de la grotte du Renne, camp de chasse ou habitat saisonnier, est difficile à caractériser. Il semble toutefois, d'après la diversité des artefacts (débitage lithique et osseux et présence d'un équipement à la fois de nature domestique et cynégétique, utilisation de foyers, présence de parure) que ses occupants y aient développé plusieurs types d'activités, comme dans un camp de base. La fréquence des grattoirs assez faible et la rareté des déchets de débitage de l'industrie osseuse (Goutas, 2013b) tendent davantage à démontrer le caractère ponctuel de cette occupation.

Si les données de saisonnalités témoignent d'une occupation hivernale, celle-ci a pu se répéter pendant des années et/ou concentrer temporairement un nombre important de personnes.

Il s'agit d'une région stratégique d'un point de vue géographique puisqu'elle se situe à cheval sur deux écotypes (le Morvan et la plaine) et a probablement était un lieu de passage des animaux lors de migrations altitudinales.

Cette spécificité constitue un point fort pour des populations de chasseurs-cueilleurs. En effet, l'exploitation d'une diversité de territoire et la proximité d'un lieu où l'abattage des herbivores est facilité par la topographie (méandre) ont probablement constitué les motifs de l'installation dans ces grottes. Le passage d'animaux dans le secteur lors de migrations ou leur hivernage dans cette région est d'autant plus envisageable qu'une résurgence d'eau salée se trouve encore aujourd'hui à 15 km plus au sud, au bord de la Cure au niveau de Vézelay et a pu motiver le passage des cervidés qui en sont friands. Actuellement, le besoin en sodium des rennes est accru à la mauvaise saison car ce minéral est moins concentré dans les végétaux absorbés l'hiver (lichen). Cette exigence physiologique est particulièrement valable pour les femelles à cette saison car cet apport favorise la lactation.

Ces éléments tendent à démontrer qu'une acquisition planifiée de ressources carnées pourrait être l'un des motifs de la fréquentation de ce territoire, par ailleurs dénué de matériaux siliceux de bonne qualité ou en tout cas correspondant aux exigences des Gravettiens. L'installation des hommes à Arcy en hiver pourrait répondre à la nécessité de maximiser les chances de rencontre avec les rennes, à cette saison où ils sont dispersés dans l'espace.

IV ROC-DE-COMBE, COUCHE 1 (PEYRIGNAC, LOT)

IV.1 HISTORIQUE ET LOCALISATION

IV.1.1 Historique

Le gisement a été découvert en 1950 par J. Labrot qui entreprit un sondage en 1959. Suite à des dégradations du site par des fouilleurs clandestins, de nouvelles fouilles eurent lieu en 1966 en collaboration avec l'équipe du laboratoire de l'Université de Bordeaux à l'époque dirigé par F. Bordes. Suite à un différend entre les deux fouilleurs, les travaux ne sont pas poursuivis.

Figure II. IV-1 : Situation du Roc de Combe, l'emplacement de la grotte-abri est indiqué par la flèche (*in* Grayson & Delpech, 2008).

IV.1.2 Localisation et géomorphologie

Le site est localisé à Payrignac, commune du nord du Lot, « à *la frontière entre deux régions naturelles, adossées à la bordure du Massif Central* » (Bordes, 2002). La petite grotte de Roc-de-Combe (fig. II.IV-1) s'ouvre sur « les *abrupts rocheux qui forment le versant sud d'une petite vallée sèche*. » (Laville, 1975 : p 221). Ce vallon est orienté Ouest-Sud-Ouest et la grotte-abri se trouve au pied d'un pech de calcaire coniacien, s'inscrivant dans un environnement de buttes karstifiées et de collines érodées (la Bouriane). A 2 km plus à l'est, le paysage change, conditionné par le contexte jurassique et l'augmentation progressive de l'altitude jusqu'aux causses.

IV.1.3 Ressources locales

La grotte apparaît légèrement en retrait des sources en eau, le ruisseau la Marcillande étant actuellement à 800 mètres du site. Les gîtes coniaciens les plus proches livrant des matériaux taillables ont été repérés à 5 km au Nord-Est (Turq *et al.*, 1999) et du silex d'origine tertiaire (de « Bord ») est actuellement présent à environ 8 km sur les plateaux (Bordes, 2002). Mais au moment de l'occupation, des gîtes plus proches dont certains au pied du gisement, étaient disponibles (A. Turq, comm. orale *in* Bordes, 2002) ; leur aptitude à la taille demeure néanmoins incertaine (Bordes, 2002). D'autres roches de types variés ont été récoltées, notamment des quartzites de la plaine d'Auniac à deux kilomètres ou des alluvions de la Dordogne et du cristal de roche en provenance du Massif Central (Bordes, 2002).

IV.2 PRESENTATION GENERALE

IV.2.1 Stratigraphie

Les premiers travaux, ayant eu lieu entre 1959 et 1966, ont abouti à une stratigraphie dont il n'existe qu'un unique relevé (fig. II. IV-2). Du sommet à la base, huit niveaux ont été individualisés selon les dénominations de l'époque : Périgordien à pointes de la Gravette (C. 1), Périgordien à burins de Noailles (C. 2-4), Aurignacien évolué (C. 5), Aurignacien moyen (C. 6), Aurignacien ancien à pointes à base fendue (C.7), Périgordien ancien à couteaux de Châtelperron (C. 8), Aurignacien (C. 9) puis, à nouveau, du Périgordien ancien (C.10) et enfin plusieurs niveaux de Moustérien (Bordes & Labrot, 1967 ; Bordes, 2002).

Les horizons châtelperroniens et aurignaciens ont fait l'objet de nombreuses études (Bordes, 2002 ; Demars, 1994 ; Pelegrin, 1995 ; Sonneville-Bordes, 2002). L'hypothèse défendue par F. Bordes et J. Labrot peu de temps après la fouille, selon laquelle un niveau Châtelperronien s'intercalerait entre deux niveaux aurignaciens n'est plus acceptée aujourd'hui (Rigaud, 2001 ; Zilhão & D'Errico, 1999). L'étude des carnets de fouilles couplée à des projections spatiales et des remontages systématiques ont, en outre, permis d'identifier les problèmes de compréhension dans la mise en place des dépôts (Bordes, 2002).

IV.2.2 Présentation de la couche 1

D'après Bordes et Labrot, la couche 1, « *sous des blocs effondrés et du terrain récent* », était épaisse de 0, 30 à 0, 50 cm, pauvre au sommet et riche à la base. Elle a été subdivisée en trois sous-ensembles d'après les différences dans la composition des sédiments mais contenait la même industrie (Bordes & Labrot, 1967) :

a) couche contenant des granules calcaires, pauvre ;

b) couche jaunâtre, assez dure, peu riche ;

c) couche noir violacé, meuble, reposant sur un lit de pierres brûlées rouges, et occupant, à l'entrée de la grotte, une fosse creusée dans les couches antérieures. Ce niveau a livré environ 80 % des outils de la couche 1.

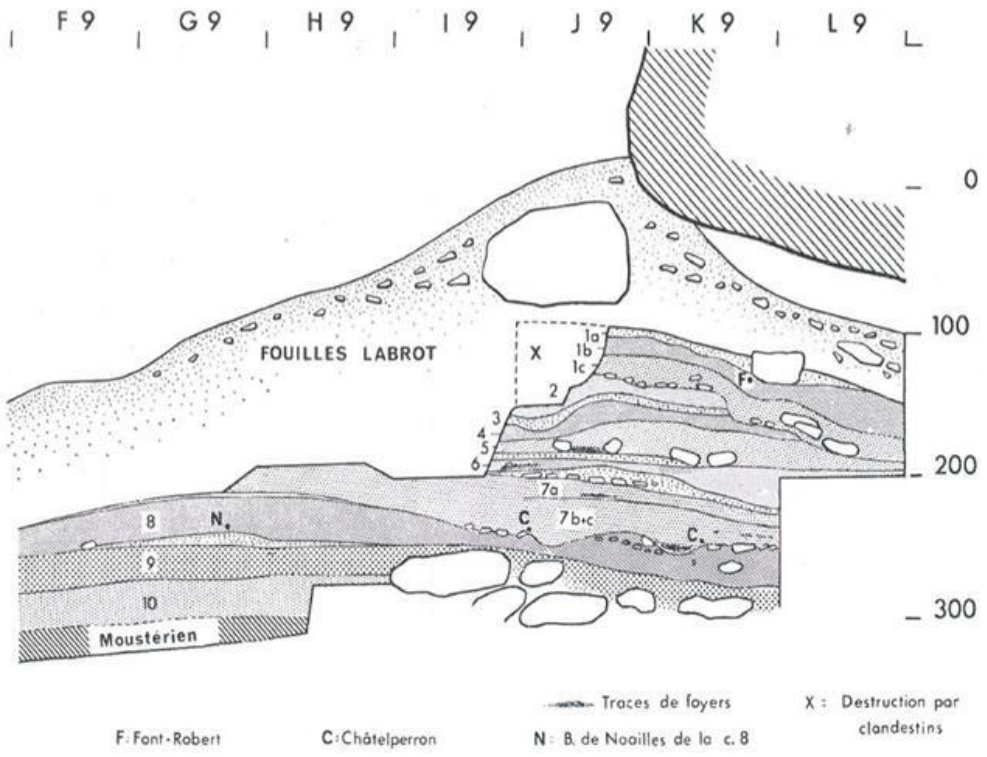


Figure II. IV-2 : Coupe du gisement d'après Bordes & Labrot, 1967

A la lecture de la stratigraphie (fig. II.IV-2), on peut voir que les niveaux sommitaux 1 et 2 ont été entamés par les fouilles clandestines ayant eu lieu avant la reprise des fouilles de 1966 (qui ne sont qu'à peine mentionnées dans la publication).

Lors de ces dernières fouilles, la couche 1 a été fouillée à partir de la tranchée centrale 9 dans les carrés J (en partie tronquée), K, L et M9. Le carré N a été à peine entamé par les fouilles et les quelques pièces lithiques ont été attribuées au Gravettien après projection par F. Bordes (Bordes, 2002 : 410).

IV.2.3 Méthodes de fouilles

Les fouilles de F. Bordes & J. Labrot, intervenant après les travaux de ce dernier en 1959 et qui avaient concerné le talus de la grotte, se sont effectuées selon une tranchée principale du talus jusqu'au fond de la cavité.

La fouille a été effectuée par palier de niveaux ce qui a permis de bien distinguer les couches (Bordes, 2002). Les objets et certains produits bruts lithiques ont été côtés à la fouille. En revanche, la faune n'a pas été coordonnée, seul le nom du site, le carré et le niveau apparaissant sur les pièces. La mention du sous-niveau a, b ou c n'a pas toujours été inscrite. Bien que le tamisage ait été systématique et le tri, soigneusement effectué sur le site à la faveur des pièces en silex (comm. orale J.-Ph. Rigaud *in* Bordes, 2002) pour les niveaux du Paléolithique supérieur, tous les restes osseux n'ont pas été gardés. D. K. Grayson & F. Delpech (2008) signalent que toutes les esquilles n'étaient pas prélevées à la fouille et que les fragments jugés indéterminables (diaphyses) récupérés dans les refus de tamis ont pu être rejetés à postériori.

IV.2.4 Structures anthropiques

A partir des quelques mètres carrés mis au jour, des structures originales ont été répertoriées dans la couche 1 par les fouilleurs mais pas documentées dans les publications. Dans le carré K9, certaines pièces sont marquées « ds crâne Bison ». Cela correspond à un creusement depuis la couche 1a qui a atteint la base de la couche 8 et au fond duquel se trouvait un crâne de bison (cf. carnet de fouille du carré K9). Le marquage correspond au matériel retrouvé à l'intérieur de ce crâne. Le contenu de cette « fosse » a été attribué à la couche 1. Par ailleurs, il est fait mention dans la publication de 2002 de plusieurs autres fosses qui auraient été creusées volontairement à partir de cette même couche sans plus de précisions[1].

En revanche, aucun foyer n'est mentionné mais ceux des autres niveaux (5 et 6) se trouvaient à l'entrée de la grotte, justement à l'emplacement des fouilles clandestines ayant affecté le niveau 1. Des os brûlés ont, en tout cas, été récoltés (*cf. infra*).

IV.2.5 Industries lithique et osseuse

La série de la couche 1 est décrite comme riche par rapport à celles livrées par les autres niveaux du Paléolithique supérieur (1042 outils en silex, Sonnevilles-Bordes, 2002). Dans la première publication sont mentionnées les pointes de Gravette, les micro-gravettes et les « vraies lamelles à dos » (Bordes & Labrot, 1967). L'attribution au Gravettien (appelé « Périgordien supérieur ») est donc rapidement établie.

Cette couche apparaît cependant singulière puisque des burins de Noailles, des éléments tronqués et deux Font-Robert ont également été retrouvées (fig. II.IV-3). Le Gravettien

---

[1] « (…) Les *Périgordiens de la couche 1 ont atteint en divers endroits* [*les niveaux aurignaciens*] *en creusant des trous.* » Sonneville-Bordes, 2002 : p. 160.

de la couche 1 étant considéré comme le plus récent, la présence de Noailles et de pointes pédonculées a fait l'objet de discussions. Les fouilleurs ont envisagé l'hypothèse de contaminations partielles liées au creusement de la fosse par les Gravettiens et/ou à la sape des fouilleurs clandestins qui auraient mélangé du matériel plus ancien à cette couche. Toutefois, la faiblesse numérique des objets aurignaciens (16 sur 1042 outils) laisse penser que les déblais de la fosse ont été rejetés à l'extérieur du site ou dans une partie non fouillée ou détruite avant les fouilles (Bordes & Labrot, 1967).

L'industrie a ultérieurement été publiée en détail (Sonneville-Bordes, 2002) mais sans opérer de distinctions des sous-niveaux a, b et c de la couche 1. Les pointes de la Gravette et microgravettes sont particulièrement fréquentes, constituant plus du quart de la série (29 %). Les burins (19 %) principalement dièdres (9 %), supplantent les grattoirs (10,6 %). Le reste de l'industrie est constitué de lames retouchées (11 %) et plus rarement tronquées (3,2 %). Enfin, une composante lamellaire (9 %) complète la collection (lamelles à dos, lamelles tronquées et 10 pièces à retouche Dufour provenant de toute évidence des niveaux aurignaciens). Il n'y a pas eu, depuis, de nouvelles études qui viennent préciser les données sur le débitage et l'économie des matières premières. La présence très ponctuelle des pointes de Font-robert a été rediscutée pour Roc-de-Combe mais également pour d'autres sites du Gravettien récent (Pesesse, 2009). Leur présence correspondrait à la perduration dans certains gisements de cette armature ayant émergé au début du Gravettien (*ibid.*).

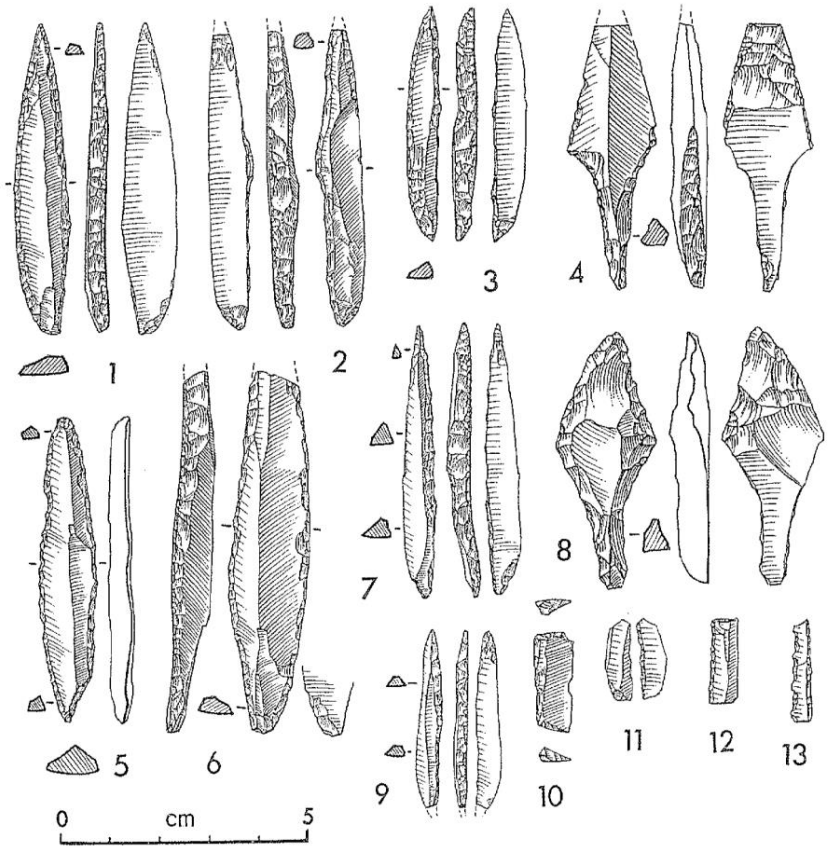


Figure II. IV-3 : Armatures lithiques (dessins de P. Laurent *in* Sonneville-Bordes, 2002). Roc de Combe, C.1. 1-3 & 5-7 : Pointes de la Gravette ; 4 & 8 : Pointes de la Font-Robert ; 9 : Micro-gravette ; 10 & 13 : Lamelles à dos ; 11 : Pièce à retouche Dufour ; 12 : Lamelle à dos tronqué.

L'industrie osseuse est variée et relativement abondante dans le niveau 1 (Sonneville-Bordes, 2002). Une pointe de « sagaie » cassée, une autre avec un profil incurvé et une section circulaire du fût[2], une extrémité d'andouiller de renne raclé ainsi qu'un fragment portant des incisions constituent l'industrie en bois de cervidé d'après cette publication (fig. II.IV-4). Concernant l'outillage en os, il semble en lien avec des activités domestiques : un poinçon complet avec « cannelure naturelle » et deux fragments de ce même type d'outils, un fragment de côte avec des incisions bilatérales sur les arêtes et un gros fragment de diaphyse ayant vraisemblablement servi comme retouchoir, sont présents. Enfin, une baguette en ivoire presque complète, aux extrémités désagrégées avec des méplats latéraux et un fragment d'os d'oiseaux portant des incisions profondes transversales sur toute la section de la pièce sont également mentionnés parmi l'industrie en matières dures animales.

[2] La section circulaire et fine est typique des pointes du Gravettien récent de Laugerie Haute et de Pataud (Goutas, 2004 ; Bricker, 1995), dont plusieurs présentent un profil incurvé.

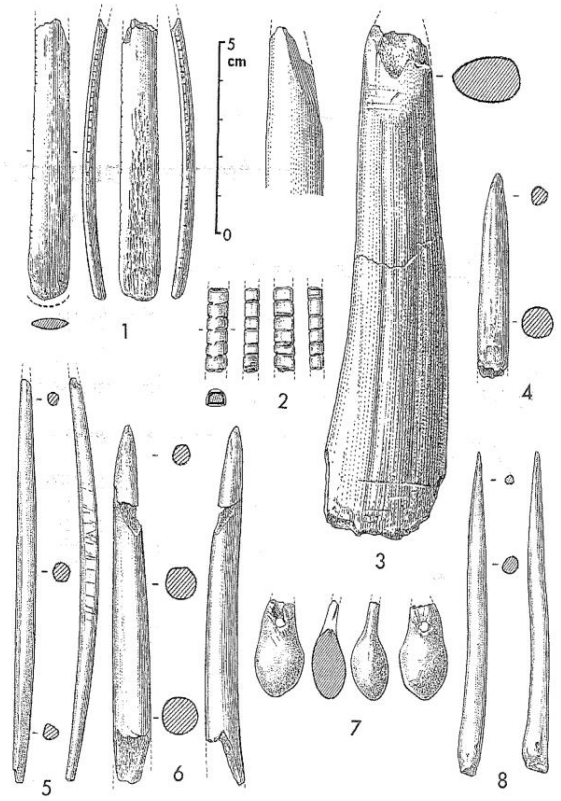


Figure II. IV-4 : Outillage et objets en matière dure d'origine animale (dessins de P. Laurent *in* Sonneville-Bordes, 2002). Roc de Combe, C.1. 1 : Fragment de côte avec incisions bilatérales ; 2 : Fragment d'os d'oiseau avec incisions ; 3 : Fragment de bois de renne avec incisions ; 4 & 6 : Pointes de sagaies à section circulaire ; 5 : Baguette en ivoire avec méplats latéraux ; 7 : Canine de cerf percée ; 8 : Poinçon.

Plus récemment, N. Goutas a pu observer la collection du niveau 1 complétée de plusieurs fragments de bois isolés du reste de la faune à l'occasion de l'étude archéozoologique (*cf. infra*) car elles présentaient des traces techniques.

Son inventaire traduit une collection plus riche que celle décrite dans la publication (Goutas, inédit). Les déchets et autres pièces techniques en os et bois de cervidés mis en évidence lors de cette étude indiquent qu'une activité de débitage a eu lieu sur place. Ces observations font état de la présence d'au moins 3 baguettes obtenues selon des modalités de débitage variées :

- Deux attestent d'un débitage par fendage (= refend),
- une autre d'un probable débitage par rainurage/fendage (plus deux autres probables).
- Enfin, le double-rainurage est probable sur une pièce présentant un pan de rainurage et un autre pan de fracture altéré par des processus taphonomiques.

La concomitance de différents procédés est connue sur d'autres sites attribuées au Gravettien récent comme Laugerie-Haute (Goutas, 2003 ; 2004 ; 2011) et Pataud

(Goutas, 2004 ; Flori, 2013). La récurrence de ce type d'observation est très intéressante, car elle tend de plus en plus à faire de cette diversité dans les modalités de débitage, des éléments de signatures culturelles pour l'industrie osseuse (Goutas, com. pers.).

Pour l'heure, à l'exception peut-être du Rayssien d'Arcy-sur-Cure (mais dont l'intégrité des séries n'est pas confirmée, voir chapitre 2.3 et Goutas, 2013), c'est donc uniquement le Gravettien récent qui est connu pour cette particularité (Goutas, 2009 ; 2013 ; Flori, 2013).

IV.2.6 Parure

Des éléments de parures perforés, une coquille percée de *Pectunculus cor*, une crache de cerf ainsi qu'une dent indéterminée, sont signalés dans la publication (Sonneville-Bordes, 2002).

Une canine supérieure de renard percée a été isolée de la faune lors de notre étude. La crache de cerf percée et une probable perle globuleuse en ivoire ont également été observées (Goutas, inédit). La diversité des supports impliqués dans la confection des éléments de parure gravettiens (variés et originaux) est à souligner dans cet assemblage (Goutas, comm. pers.).

IV.2.7 Datations

Le corpus de datations obtenu pour le niveau 1 est très hétérogène. Une date a été effectuée pour chaque sous-niveau a, b et c (tabl. II.IV-1). Mais les carrés sélectionnés ne correspondent pas aux zones les mieux préservées d'éventuels mélanges entre les couches (cf. Bordes, 2002 et *infra*). Une datation anormalement ancienne (OxA-1254) obtenue sur du matériel de la couche 1a est rattachée à la fosse creusée par les gravettiens qui auraient remonté du matériel aurignacien (Hedges *et al.*, 1990) (tabl. II.IV-1).

RC1, C.1a, G8 AMS	OxA-1254 32000 BP +- 1000
RC2, C.1b, L/M9 AMS	OxA-1255 25300 BP +-400
RC3, C.1c, M9 AMS	OxA-1256 29800 BP +-750

Tableau II. IV-1: Les dates du niveau Gravettien du Roc de Combe, C.1 (Hedges *et al.*, 1990)

La date du sous-niveau 1b est celle qui se rapproche le plus de l'attribution chrono-

culturelle proposée. Elle semble un peu ancienne mais correspond aux marges les plus précoces (Pataud, C. 3 et flageolet I-III) retenues pour le Gravettien récent (cf. chapitre 1, 1. 2). Enfin, la date du sous-niveau 1c est intermédiaire entre les deux précédentes. Elle correspond aux dates les plus anciennes du Gravettien ancien en France, ce qui n'est pas cohérent avec l'attribution culturelle.

IV.2.8 Études antérieures sur les restes fauniques

F. Delpech a étudié l'ensemble du matériel faunique de Roc de Combe (Delpech, 1972, 1983).

Les couches gravettiennes avaient, initialement, été intégrées dans la démonstration d'une reconstruction biostratigraphique régionale (Delpech, 1993 ; 1975). Les sous-niveaux 1a et b étaient associés à un climat « tempéré humide », tandis que le 1c aurait été plus froid et moins humide. Cette distinction a été effectuée sur la base de la fréquence du cerf, considéré comme une espèce forestière, dont les restes sont plus nombreux au sommet de la couche (*cf.* fig. 4, p. 41, Delpech, 1975) ; et sur la microfaune, les taxons « froids » étant plus fréquents dans le dernier sous-niveau. Ces niveaux ont été ensuite considérés comme trop remaniés et n'ont plus été cités dans les travaux ultérieurs portant sur la biostratigraphie *(*Delpech *et al*., 2000).

Une étude sur le profil de mortalité et la saisonnalité d'abattage du cerf a été effectuée. L'analyse cémentochronologique (Pike-Tay & Bricker, 1993 ; Pike-Tay, 1993) concerne trois dents de cerfs qui documentent un abattage de cette espèce durant :

- la fin de l'automne/ début de l'hiver
- l'hiver
- la fin de l'été.

Plus récemment, J. Weinstock a entrepris des analyses biométriques et comparé les indices de variabilité de taille corporelle de rennes provenant de la couche 1 de Roc de Combe à celles des niveaux solutréens de Laugerie-Haute et d'assemblages gravettiens du sud-ouest de l'Allemagne (Geissenklosterle et Brillenhohle). Si les différences ne sont pas significatives entre les deux sites français, en revanche, les rennes provenant des sites allemands ont une taille plus importante. Cela indiquerait des différences climatiques au début du stade isotopique 2 entre le sud-ouest de la France et le sud de l'Allemagne (Weinstock, 2000). Enfin, à partir des mesures prises par Weinstock, Kuntz (2011) a effectué une analyse de mélange et estimé que le sex-ratio était de 70/75 % de femelles pour 25/30 % de mâles (Kuntz, 2011).

Concernant les études sur les isotopes, comme pour le Flageolet, des prélèvements ont été effectués (3 restes de cerf et 5 de cheval dans les couches 1 et 2) et une étude diachronique allant du Paléolithique moyen jusqu'au Gravettien et impliquant plusieurs autres sites, a été publiée (Bocherens *et al.*, 2014). Les résultats obtenus à partir des prélèvements de la couche 1 de Roc de Combe ne sont pas commentés isolément.

IV.3 ÉTUDE DES RESTES FAUNIQUES

Pour l'étude de cet assemblage, dont on a vu qu'il avait été probablement affecté par des biais de ramassage, l'étude archéozoologique est introduite par une analyse critique de l'échantillon. L'impact qu'un prélèvement différentiel a pu avoir sur sa représentativité est interrogé (profil squelettique, traces anthropiques).

IV.3.1 Présentation générale et étude taphonomique

IV.3.1.1 État des collections, échantillonnage et traitement du matériel

La collection étudiée dans ce travail correspond à la fouille de l'été 1966 et est actuellement conservée au Musée National de Préhistoire des Eyzies. Au vu des problèmes de stratigraphie mis en évidence (Bordes & Labrot, 1967 ; Bordes, 2002), ce sont les données obtenues à partir des carrés J9 et K9 qui sont présentées ici, la projection spatiale des pièces lithiques y démontrant une bonne distinction des niveaux lors des fouilles (Bordes, 2002). Cette étude ne concernant que 2 mètres carrés, il n'est donc pas possible de discuter de la représentation spatiale des vestiges.

Dans les carrés sélectionnés pour cette analyse, la distinction des sous-niveaux a, b et c n'est pas effectuée sur le marquage des pièces et seules 13 d'entre elles portent la mention « 1base » qui pourrait se rapport au sous-niveau b (du renne exclusivement).

Un numéro a été attribué pour chaque pièce, isolée en minigrip, afin d'être identifié dans la base de données.

Aucun refus de tamis contenant de la faune ne semble avoir été conservé ce qui ne permet pas de vérifier la présence de pièces déterminables, d'estimer le nombre d'esquilles, ni d'analyser le contenu de la petite fraction (os brûlés notamment).

Onze espèces de mammifères ont été distinguées dans cette collection, largement dominée par le renne (tabl. II.IV-2). Les espèces secondaires sont : le cheval, le boviné, le cerf, le chamois, le bouquetin, le renard, le loup, le chevreuil, le lièvre et l'ours.

Deux restes d'oiseaux, probablement du vautour (détermination. F. Delpech) sont également présents.

Roc de Combe, C1	**NRD**	**% NRD**	**NMIf**
Bovinae	32	2,73	2
Capra pyraneica	8	0,68	1
Rupicapra rupicapra	19	1,62	1
Rangifer tarandus	1012	86,42	21
Cervus elaphus	19	1,62	3
Capreolus capreolus	1	0,09	1
Equus sp.	46	3,93	3
Lepus timidus	1	0,09	
Canis lupus	4	0,34	1
Vulpinae	26	2,22	3
Ursus spelaeus	1	0,09	1
Avifaune	2	0,17	1
Total	**1171**	**100**	
Cf. Vulpes	6		
Cervidae	4		
Taille I	8		
Taille II	3		
Taille II/III	2		
Taille III	97		
Taille III/IV	18		
Taille IV	27		
Non identifié	15		
Total indéterminés	**180**		
Total NR	**1351**		

Tableau II. IV-2 : Spectre faunique et décompte des restes osseux – Roc de Combe, C. 1 (J & K9)

Les restes indéterminés sont particulièrement peu nombreux (N.R = 180). Les quelques fragments attribués à la classe IV sont principalement des esquilles d'os longs et d'axiaux (tabl. II.IV-3). Pour la classe intermédiaire III/IV, ce sont des pièces indéterminées, quelques fragments d'os longs, d'axial et un unique reste crânien qui ont été enregistrés. La classe III, comprenant probablement du renne, regroupe surtout des fragments d'axiaux, du crânien et des fragments de diaphyses en dernier lieu. Enfin, les classes de taille I, II et II/III qui ne représentent que quelques restes (N = 13) correspondent surtout à des fragments d'axiaux. Seules 7 esquilles n'ont pas pu être attribuées à une classe de taille. Il s'agit de fragment de compact/spongieux (N = 3) et de compact (N = 4).

	IV	III/IV	III	II/III, II, I
Axial	40,7	38,5	38,5	54
os long	44,4	13,8	13,8	15
NID	11,2	23,1	23,1	15
Os plat	3,7	4,6	4,6	8
Crâne	-	20	20	8

Tableau II. IV-3 : Répartition en % des restes osseux de la classe de taille IV, III/IV, III et II/III, II, I selon leur catégorie anatomique – Roc de Combe, C.1 (J & K9)

IV.3.1.2 Impact des biais de ramassage sur la représentation squelettique

Compte tenu des méthodes de prélèvements, certains biais sont susceptibles d'inférer sur les interprétations. D'après les données sur les méthodes de fouille et le peu de restes indéterminés ou attribués à une classe de taille (*cf. supra*), il apparaît qu'une partie des fragments, et particulièrement ceux provenant des diaphyses, a probablement disparu de la collection.

Il semblerait donc que la sélection des pièces ait été plus drastique dans cette couche que dans les niveaux Châtelperronien et Aurignacien ancien dans lesquels M.-C. Soulier a pu observer un nombre non négligeable de diaphyses (Soulier, 2013).

Pour cet assemblage, la disproportion entre épiphyses et diaphyses des même os apparaît nettement (fig. II.IV-5). Cette disparité est un peu moins claire pour le tibia, et dans une moindre mesure, le fémur, qui sont des os relativement simples à déterminer à partir des diaphyses (insertion poplitée et crête pour le tibia, diaphyse droite et régulière pour le fémur).

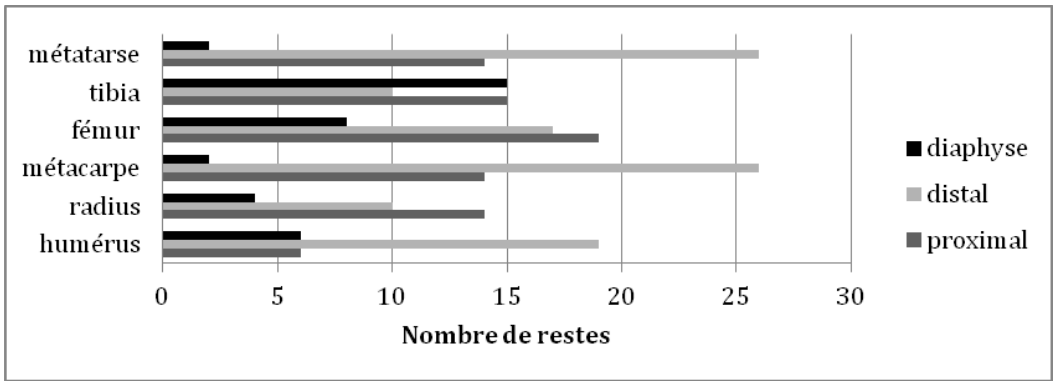


Figure II. IV-5 : Comparaison entre le nombre de fragments de diaphyses, d'extrémité proximale et distale pour chaque os long (en N. R) – Roc de Combe, C.1 (J & K9)

Le décompte des seules extrémités d'os longs dans une analyse a pour effet de minimiser la représentation des membres (Costamagno, 2002) et l'interprétation des profils squelettique peut en être erronée (Bartram & Marean, 1999). En effet, c'est

à partir des diaphyses que l'on effectue les estimations les plus proches sur le nombre d'éléments présents dans l'assemblage d'origine. Elles sont souvent mieux conservées en contexte préhistorique par rapport à leur extrémités relatives moins denses (Brain, 1969) et susceptible d'être détruites par toute une série d'agents taphonomiques, anthropiques ou non (voir Costamagno, 2002 ; Pickering *et al.*, 2003). La sélection de ces extrémités, plus aisément déterminables, peut avoir pour corollaire une surreprésentation des restes dentaires et des extrémités des pattes par rapport à l'échantillon d'origine (Costamagno, 2002).

IV.3.1.3 Etat des surfaces osseuses

L'état des surfaces est généralement bon et permet une bonne observation des surfaces osseuses. Les atteintes d'origine climatique sont assez fréquentes (fissures, desquamation et délitement). Les traces de racine sont très rares : seules deux pièces en présentent (tabl. II.IV-4).

Type d'atteinte	R de C 1
Fissures longitudinales	224 (16,6)
Desquamation	144 (10,6)
Délitement	18 (1,3)
Radicelles	2 (0,1)
Concrétionnement	**1181 (87,4)**
Décarbonatation	8 (0,6)
Dissolution	235 (17,4)
Abrasion	4 (0,3)
Traces de carnivore	10 (0,7)

Tableau II. IV-4 : Atteintes taphonomiques relevées sur les os exprimés en nombre de restes et en pourcentage NRT (entre parenthèse) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9)

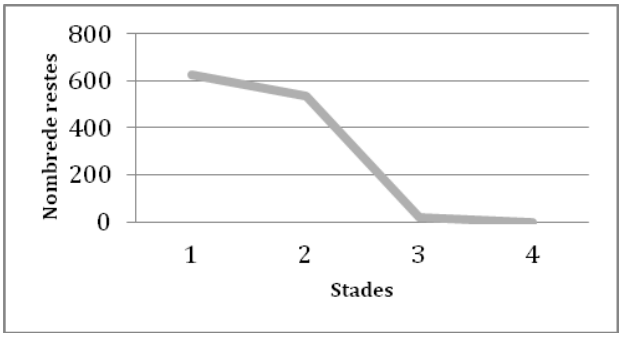


Figure II. IV-6 : Fréquence des restes osseux en fonction de l'étendue des plages de concrétionnement – Roc de Combe, C. 1 (J & K9)

Une caractéristique de cet assemblage est l'omniprésence du concrétionnement, présents sur plus de 85 % du matériel. Il s'agit d'un dépôt d'une fine couche de calcite, le plus souvent présente sous la forme de quelques plages rarement envahissantes (fig. II.IV-6).

La décarbonatation (0,6 du NRT), présente sur quelques pièces, ainsi que la dissolution (17,4 %), assez fréquente est un autre indice de l'exposition du matériel osseux à l'eau. En revanche, aucune coloration d'origine naturelle n'a été observée sur les surfaces des os. Les os abrasés sont rares (0,3 %). Enfin, les traces de carnivore sont peu fréquentes (0,7 %). Seules quelques restes de rennes (proximal de côte et d'ulna, distal d'humérus), d'ongulé de taille 3 (côte, vertèbre thoracique) et un reste de renard (ulna) présentent des traces de dents (« *pits* ») et un unique fragment a été digéré (crâne d'ongulé de taille 3).

L'état de surface des os de la couche 1, comparé à d'autres niveaux du même site permet d'éliminer l'hypothèse de mélanges importants entre les différentes occupations. En effet, la mention concernant le creusement des fosses à partir du niveau 1 et jusqu'au niveau 8 (Sonnevilles-Bordes, 2002) pouvait faire suspecter des perturbations. Les analyses taphonomiques effectuées dans ce travail et sur les ensembles Châtelperronien et Aurignacien ancien (C8 et 7) (Soulier, 2013) témoignent de nettes différences. Ces niveaux sous-jacents, bien qu'ils aient en commun, avec le niveau 1, un taux élevé de fissures longitudinales (qui est l'altération la plus fréquemment relevée dans ces couches plus anciennes) présentent, par exemple, un nombre minime de restes concrétionnés (Soulier, 2013). Dans la couche 1, 96 % des restes osseux présentent des surfaces préservées, permettant d'observer des traces anthropiques (tabl. II.IV-5).

Surface observable	NR C. 1
Observable sur plus de la moitié de la surface (O)	115 (8,5)
Observable sur moins de la moitié de la surface (P)	1183 (87 ,6)
Absence de surface corticale observable (A)	53 (3,9)

Tableau II. IV-5 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) des surfaces observables, passablement observables et absentes – Roc de Combe, C. 1 (J & K9)

Des stries anthropiques sont observables sur la plupart des parties squelettiques de renne et sur les os d'autres espèces y compris carnivores (bovinés, cerf, cheval, chamois, loup, ours et renard) et les oiseaux (voir *infra*). Elles sont cependant susceptibles d'être sous-évaluées dans leur fréquence, les portions moyennes de diaphyse étant sous-représentées.

Les traces d'impacts de percussion sont présentes sur tous les os longs de renne, de cheval (humérus, tibia) et de bovinés (tibia, ulna) (tabl. II.IV-6). Les traces de feu sont assez peu fréquentes et concernent souvent des parties spongieuses (os courts,

extrémités *cf. infra*). Toutefois, comme les esquilles osseuses n'ont pas été systématiquement conservées dans les collections (*cf.* Grayson & Delpech, 2008 et *supra*), la part éventuelle d'os compact brûlé ne peut pas être estimée. Au vue de la description de la couche 1 sous ensemble c : « *Couche noir violacé, meuble, reposant sur un lit de pierres brûlées rouges* (…)", il est fort probable que les os brûlés aient été très fréquents mais pas ramassés car trop fragmentés et indéterminables. Seuls 21 restes enregistrés présentent des traces de chauffe (tabl. II.IV-6).

Marques anthropiques	C. 1
Percussion	48 (3,5)
Traces de feu	21 (1,5)
Stries de boucherie et de raclage*	354 (27,2*)

Tableau II. IV-6 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) portant des marques anthropiques (* pourcentage obtenu par rapport au nombre de restes observables) - Roc de Combe, C.1 (J & K9)

Parmi les restes brûlés déterminés de renne, du crâne (rocher), beaucoup d'os courts ; carpo-tarsien (un lunatum et deux cubo-naviculaires), une malléole, deux patellas ; des diaphyses d'os (métatarse et ulna), une extrémité d'os long (métapode) et une vertèbre lombaire. Les os courts, complets et facilement identifiables, sont les plus fréquents os brûlés déterminés (tabl. II.IV-7).

Classe taille	Os long (diaphyse)	Extrémités articulaires	Vertèbre	Crâne	Phalange/ os courts	Non-id.	Total
Renne	2	1	1	1	6	-	**11**
IV	1	-	-	-	-	1	**2**
III/IV	-	-	-	-	-	3	**3**
III		1	1	1	-	-	**3**
non id.	-		-	-	-	2	**2**
Total	3	2	2	2	6	6	21

Tableau II. IV-7 : Détermination des os brûlés récoltés à la fouille en NR – Roc de Combe, C.1 (J & K9).

IV.3.1.4 Degré de fragmentation de l'assemblage

La majorité des pièces de la collection faunique de Roc de Combe, couche 1, mesurent entre 2 et 6 cm (fig. II.IV-7).

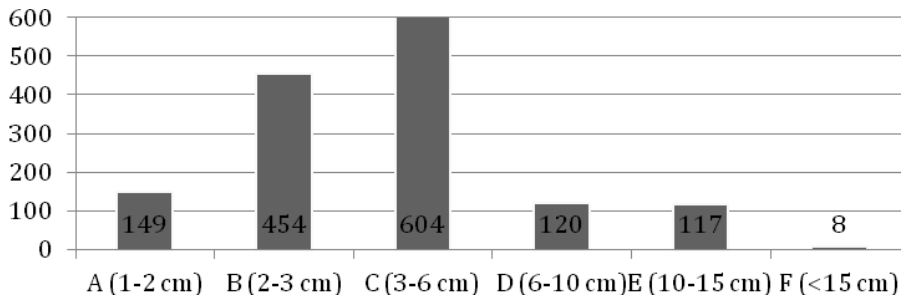


Figure II. IV-7 : Fréquence des restes osseux selon leur taille – Roc de Combe, C.1 (J & K9)

Les pièces de moins de 2 cm sont rares. Il s'agit, pour la plupart, de restes déterminables : os courts de renne (sésamoïdes, petits carpo-tarsiens), de renard et de lièvre et de très nombreux restes dentaires. Les pièces de plus de 15 cm correspondent, quant à elles, à des restes de chevaux (scapula, tibia), de rennes (mandibule, tibia et bois) et bovinés (métacarpe).

Les vestiges complets, hors restes dentaires, sont des os courts : carpo-tarsiens, malléole, phalanges de renne, renard, loup et ours, sésamoïdes de renne et de bovinés.

Concernant le degré de complétude des os à cavité médullaire, les diaphyses font, pour plus de la moitié du corpus, 1/5ème ou moins de la longueur d'origine (tabl. II.IV-8). Cette longueur moyenne est particulièrement faible et s'explique par le fait que l'assemblage est ici dominé par les extrémités d'os longs (une proportion inconnue de fragments de diaphyse ayant été retirés des collections), déterminables bien qu'ils ne représentent pas plus d'1/5ème de la longueur des os.

La catégorie 5 (os faisant plus de 80 % de leur longueur d'origine) comprend des phalanges pour les deux classes de taille. Pour les individus de classe de taille 3, 31% des pièces considérées font plus d'un tiers de leur circonférence d'origine (tabl. II.IV-8). Ce taux est élevé par rapport aux autres sites étudiés (à titre d'exemple, il est de 1,4 % au Flageolet). Cela s'explique car les extrémités d'os longs ont été préférentiellement conservées et parmi ces éléments se trouve une fréquence plus élevée de pièces à circonférence complète.

Taille	Longueur					Circonférence		
	1	2	3	4	5	1	2	3
III	167 (51,7)	96 (29,7)	27 (8,4)	23 (7,1)	10 (3,1)	223 (69)	25 (7,7)	75 (23,3)
IV	8 (30,7)	9 (34,6)	5 (19,3)	3 (11,6)	1 (3,8)	21 (80,7)	2 (7,8)	3 (11,5)

Tableau II. IV-8 : Degré de complétude des os à cavité médullaire (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Roc de Combe, C.1 (J & K9).

La majorité des bords de fracture des os à cavités médullaires a pu être attribuée à de la fracturation sur os frais (tabl. II.IV-9). Seul un reste (phalange de boviné) présente une fracturation liée à l'exposition au feu.

Taille	Frais	Sec	indet.	Feu
III	110 (43,3)	60 (23,6)	84 (33,1)	0 (0)
IV	8 (44,5)	3 (16,7)	6 (33,3)	1 (5,5)

Tableau II. IV-9 : Caractérisation des bords de fracture sur les diaphyses d'os longs, métapodiens et phalanges 1 et 2 (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Roc de Combe, C.1 (J & K9)

IV.3.1.5 Conservation différentielle

La conservation différentielle est, du fait de la perte d'une partie du matériel, difficile à évaluer dans cet assemblage. Le lien entre fréquence des éléments et densité osseuse a tout de même été testé pour le renne qui est l'espèce ayant livré le plus de restes. Les diaphyses et les éléments du squelette axial, dont la fréquence est peu représentative, ont été exclus lors de l'application du test de corrélation de Spearman. Le résultat n'est pas statistiquement significatif (r_s : 0,1 ; p : 0,5).

Cependant, des indices indirects sont fournis par la présence de jeunes individus et de fœtus ainsi que d'éléments squelettiques fragiles (nombreuses vertèbres et côtes) qui permettent d'envisager une assez bonne préservation du matériel osseux. Le fait qu'une grande partie de l'assemblage ait été protégée par de la calcite peut expliquer cette bonne conservation. Enfin, les carnivores ne semblent pas avoir beaucoup dégradé le stock osseux au regard de leur impact limité sur l'échantillon disponible (*cf. supra*).

IV.3.2 Analyse archéozoologique

IV.3.2.1 Décompte et spectre faunique

Au total, ce sont 1351 restes osseux qui ont été décomptés dans cette couche (tabl. . II.IV-2). Le renne constitue plus de 86 % du spectre faunique. Avec un nombre minimum de 21 individus, il est largement prédominant sur le cheval, le boviné (deux individus), le renard, le cerf et le chamois. Les autres espèces ne sont représentées que par quelques restes (bouquetin, loup, chevreuil, oiseau, lièvre et ours).

Les fragments osseux attribués aux bovinés n'ont pas pu être identifiés spécifiquement

(*Bos* ou *Bison*). Le corpus dentaire est restreint et pour moitié composé d'incisives, peu diagnostique d'un point de vue spécifique. Les restes osseux sont fragmentaires et ne présentent pas de caractère discriminant.

L'effectif, trop restreint concernant le renard, n'a pas non plus permis de faire la distinction entre *Vulpes* et *Alopex*, et ce d'autant plus que les restes sont systématiquement incomplets. Des incertitudes de détermination concernent des restes de cervidés (phalanges fragmentaires, bois et côtes) et de renard (distaux de fémur très fragmentaires et côtes).

IV.3.2.2 Âge des individus chassés et saisonnalité

Structure de la population

Le profil de mortalité n'est documenté que pour le renne, trop peu de données étant disponibles pour les autres espèces. D'après les restes dentaires inférieurs (dents fichées dans les mandibules et isolées), 17 individus ont été abattus. Aucun jeune de moins de 10 mois, ni vieux de plus de 10 ans n'apparaît dans le corpus dentaire (tabl. II.IV-10).

Classes d'âge	moins de 1 an		plus de 1 an	moins de 2 ans	2 à 3 ans	3 à 4 ans	4 à 5 ans	5 à 6 ans	6 à 7 ans	7 à 10 ans
Estimation en mois	**8-10**	**10-12**	**12-17**	**17- 24**	**24 -36**	**36-48**	**48-60**	**60-72**	**72 -84**	**84 - 121**
Mand. Gauche	309		181-313	28-239-250-262-313	243	242-253	269	245-261	246	235-248-298
					234	254	247	244-292-301	259	
Mand. Droite		306-310	180-206	249-312-314	289	233-226	228-275	276	232	226-277-299
		308	307-311			233-227	229	231		
NMI	**3**		**3**		**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**

Tableau II. IV-10 : Estimation d'âge des rennes à partir des restes dentaires (en grisé, fourchette en mois, attribuée à partir du référentiel de Miller, 1974) et appariements gauche et droite selon les classes d'âge. Les lignes séparées en pointillés matérialisent un individu désigné pas son ou ses numéros de pièces – Roc de Combe, C.1 (J9 & K9)

De nombreux os non épiphysés ou en cours d'épiphysation comptent au nombre des restes (tabl. II.IV-11). On voit, d'après les métapodiens, que deux niveaux de maturité sont présents chez les jeunes rennes : certains sont presque dans l'achèvement de l'épiphysation (autour de 35 mois), d'autres ne le sont pas du tout (diaphyse et poulies désolidarisées ce qui signe la présence d'individus âgés de moins de 18 mois) (Takken Beijersbergen & Hufthammer, 2012). Un humérus dont l'extrémité distale est absente a été estimé appartenir à un spécimen âgé d'entre 4 à 15 mois[3] d'après sa taille. Un proximal de phalange 1 isolé et deux de radius indiquent respectivement un individu de moins de 12 mois et deux de moins de 8 mois (*ibid.*). Cette dernière tranche d'âge n'est pas documentée par les restes dentaires.

D'après les métacarpes, au moins 5 éléments (soit au moins 3 individus) permettent de déduire l'abattage d'au moins trois individus de moins de deux ans, ce qui en en accord avec les informations obtenues par les restes dentaires. Les fémurs et distaux de radius permettent de mettre en évidence au moins trois animaux âgés de 3 à 4 ans. Les autres os donnent des fourchettes d'âges trop larges pour livrer des informations supplémentaires sur le profil de mortalité. Ainsi, la prise en compte des os non épiphysés permet de décompter des individus supplémentaires : deux de moins de 8 mois (classe 0-1 an) et un de 3 à 4 ans.

Os présents	Nombre reste	Âge d'épiphysation complète	Correspondance NME
Humérus prox.	3	43-76 mois	6
Humérus dist.	3	7-42 mois	
Radius prox.	2	6-8 mois	7
Radius dist.	5	36-47 mois	
Ulna prox.	3	43-76 mois	3
Fémur prox.	5	42-47 mois	7
Fémur dist.	2	36-47 mois	
Tibia prox..	5	18-42 mois	5
Métacarpe dist.	7	12-35 mois	7
Métatarse dist.	5	18-35 mois	5
Métapod indét.	2	12-35 mois	2
Phalange 1 prox.	1	7-12 mois	1

Tableau II. IV-11 : Épiphyses ou extrémités osseuses en cours de soudure présentes dans l'assemblages et âges de fusion complète d'après les données actuelles (d'après Pasda, 2009, Takken Beijersbergen & Hufthammer, 2012) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

[3] Par comparaison avec la collection de référence du MNP.

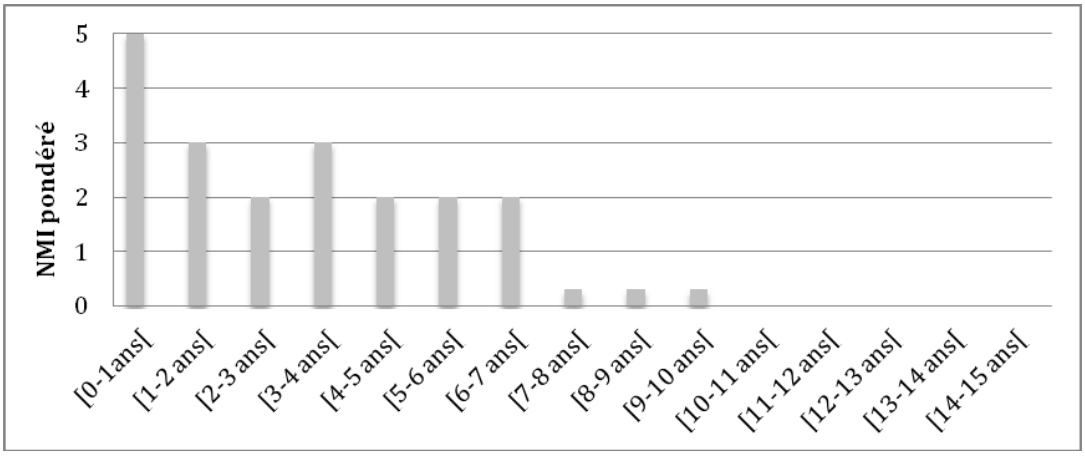


Figure II. IV-8 : Profil de mortalité des rennes (NMIc = 20) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

Le profil de mortalité est de type catastrophique (fig. II.IV-8). Les jeunes de moins de 3 ans représentent la moitié de la population. L'absence des vieux individus peut refléter un choix dans le transport des carcasses ou bien une réalité dans la composition démographique des groupes de renne (espérance de vie plus faible que pour d'autre population par exemple). Cette structure dans laquelle les jeunes sont présents indique qu'un groupe familial a été visé. En outre, deux restes de fœtus (deux fémurs) indiquent l'abattage d'au moins une femelle gestante.

Données de saisonnalité

D'après les dents déciduales de renne, le site a été occupé à toutes les périodes de l'année :

- Trois individus de 13 à 17 mois indiquent un abattage entre juin et septembre,
- un individu âgé de 10 à 15 mois et un autre de 22 à 26, soit un abattage entre mars et juillet-aout,
- un individu âgé de 17 à 22 mois soit une mort entre septembre et février.

Un bois de massacre (pivot) de daguet, de faible longueur (4 cm), indique vraisemblablement que cet individu a été abattu quelques mois après sa naissance, soit à la belle saison[4]. Plusieurs os non épiphysés (radius et phalange, voir tabl. II.IV-11) attestent d'une occupation à la mauvaise saison. Enfin, l'un des restes de fœtus, qui est sub-complet (31 mm de long), permet d'estimer sa maturité à environ 85 jours, soit

[4] Les bois du faon, mâle ou femelle, commencent à se développer dès les premiers mois de l'animal (Nieminen, 1985 *in* Hymork et Reimers 2002).

un peu moins de trois mois après la date estimée du rut (décembre-janvier) (Spiess, 1979) (fig. . II.IV-9).

Pour les autres espèces, en plus des résultats de cémentochronologie sur le cerf (Pike-Tay, 1993), quelques indices de saisonnalité sont disponibles. Une occurrence de bovine abattu à l'âge de 20 à 24 mois (proximal de phalange 1) permet de déduire un abattage en fin de mauvaise saison. Un humérus de cheval, dont la suture d'épiphysation distale est encore visible aurait été abattu entre 15 et 18 mois ce qui correspond à la fin de la bonne saison.

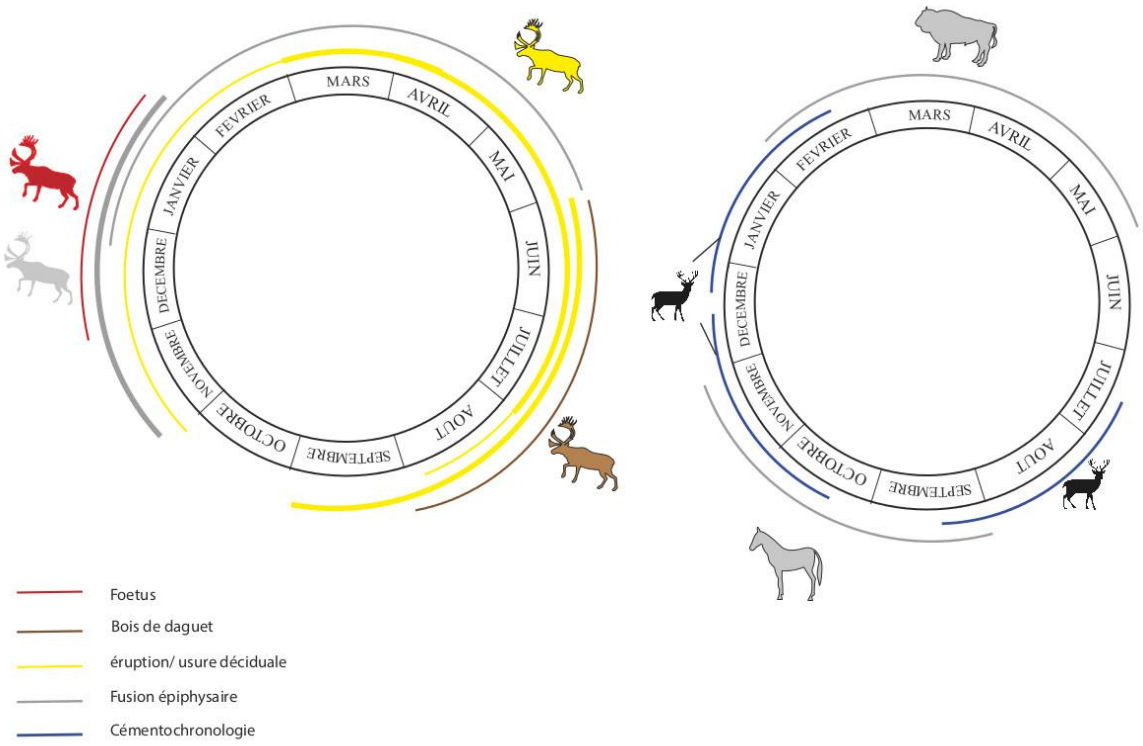


Figure II. IV-9 : Synthèse des indices de saisonnalité d'abattage des rennes, cheval et bovinés (Un trait fin représente un individu, un trait épais, deux à trois) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

- Au Printemps, les occurrences de saisonnalité concernent le renne et le bovine.
- En été, les épisodes cynégétiques semblent s'être concentrés sur les cervidés, plusieurs rennes et du cerf ayant été abattus à la fin de cette saison.
- À l'automne, ces deux mêmes espèces ainsi que le cheval sont documentés.
- Un reste de cerf et plusieurs occurrences concernant le renne (déciduales, fœtus et degré d'épiphysation) documentent une occupation en hiver (fig. II.IV-9).

IV.3.2.3 Représentation squelettique

Le Renne :

Les dents supérieures attestent de l'introduction d'au moins 14 individus (tabl. II.IV-12 & fig. II.IV-10). La combinaison des mandibules et des dents inférieures permet d'individualiser 17 individus tandis que le reste du crâne n'en documente que 3. Les premières vertèbres (atlas et axis) sont présentes en proportion équivalente.

Le reste des vertèbres cervicales et la cage thoracique apparaissent en déficit. Les lombaires sont un peu plus nombreuses. Des disques vertébraux non soudés témoignent de l'introduction du squelette axial d'individus de moins de 4-5 ans[5]. Bien qu'ils ne permettent pas de décompter beaucoup d'éléments (NME = 27), les fragments de côtes sont relativement nombreux (NR = 64). Leurs extrémités articulaires sont souvent conservées et permettent de dénombrer au moins trois individus. Les premières côtes du thorax semblent particulièrement fréquentes (au moins 10 sur 27 des extrémités articulaires présentes).

Les scapulas et radio-ulnaires sont présents, mais leur fréquence est un peu moins élevée que l'humérus. Sept éléments de radius appartenaient à des individus de 6 à 47 mois (tabl. II.IV-11). Les humérus et les métacarpiens sont fréquents. De nombreux restes (tabl. II.IV-11-13) attestent respectivement de la présence de 7 et 6 éléments appartenant à des jeunes.

Le coxal a été fréquemment ramené sur le site (NME = 15 pour un NMI de 8). Les fémurs et les tibias sont également bien représentés puisqu'ils appartiennent à au moins 9 individus différents (tabl. II.IV-12 & fig. II.IV-10). Parmi ces os longs sont présents des jeunes âgés de 36 à 47 mois (correspondant à 5 éléments pour chaque os, voir tabl. II.IV-11). Les métatarsiens sont les éléments du squelette postcrânien les plus nombreux (NME = 31, NMI = 21) (tabl.II.IV-12 & 14). Ces os traduisent le transport d'adultes ainsi que d'individus âgés de 18 à 35 mois (NME = 5).

Les os du basipode, particulièrement les tarsiens, sont relativement abondants ce qui tend à démontrer qu'ils étaient encore articulés lorsque les métapodiens ont été apportés (tabl. II.IV-12 & fig. II.IV-10). En revanche, les phalanges, surtout les troisièmes, sont déficitaires, ce qui pourrait être la conséquence d'un transport des peaux vers un autre lieu, à moins qu'elles n'aient été laissées sur le site d'abattage.

[5] D'après les observations de Kuntz, 2011 sur le référentiel actuel publié par Hufthammer, 1995.

	Rangifer tarandus			*Equus caballus*			*Bovinae*		
	NRD	NME	NMI	NRD	NME	NMI	NRD	NME	NMI
Bois/ Chev. oss	38	4	4				1	1	1
Crâne	8	3	3						
Maxillaire	14	4	3						
Mandibule	54	14	8	1	1	1	1	1	1
Dents. Sup isolées	119	24	14	1	1	1	1	1	1
Dents. Inf. isolées	110	12	12	11	4	2	9	3	2
Os pétreux	3	3	3						
Atlas	4	4	4						
Axis	2	2	2	1	1	1			
VRT Cervicale	14	8	2						
VRT Thoracique	22	14	2						
VRT Lombaire	27	20	3						
Sacrum	5	3	3						
Sternum	3	3	1						
Côtes	64	27	3	6	6	2	2	2	1
Scapula	4	3	2	2	1	1			
Pelvis	28	15	8						
Humérus	31	19	11	5	4	3	1	1	1
Fémur	44	19	9	3	1	1			
Tibia	40	10	9	5	4	3	2	2	1
Patella	21	21	11				1		
Malléole	11	9	6						
Radius	28	16	9	2	2	1	2	2	1
ulna	23	13	8	2	2	1	2	2	2
Cap-trap	11	11	6						
pyramidal	7	7	6				1	1	1
Scaphoïde	9	**9**	6						
Unciforme	4	4	2						
Hamatum	8	8	6						
Lunatum	10	10	6						
Pisiforme	7	7	4						
Calcanéum	17	15	9						
Talus	9	9	5						
Cubo-nav	20	18	13						
G. cun	12	12	7						
P. cun	1	1	1						
Métacarpe	42	19	13				2	2	1
Metac. vest.	-	-	-	1	1	1			
Métatarse	54	31	21						
Sésamoïde	8	4	1				3	2	1
Phalange 1	24	14	2	2	2	1	2	2	2
Phalange 2	20	14	2	1	1	1	1	1	1
Phalange 3	6	6	1						
Pha vest.	7	1	1	1	1	1			
Vert. Indet.	2	1	1						
dent indét.				2	1	1	1	1	1
Métapode indet.	17	4	2						
TOTAL	**1012**	473	21	**46**	33	3	**32**	24	2

Tableau II. IV-12 : nombre de restes déterminés, nombre minimum d'éléments et nombre minimum d'individus de combinaison par éléments squelettiques et par taxon (renne, cheval et boviné) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

Enfin, plusieurs jeunes ont été amenés sur place comme l'atteste la présence de nombreuses épiphyses et extrémités osseuses en cours de soudure (tabl. II.IV-11). Ceux-ci sont bien moins représentés par les diaphyses (tabl. II.IV-13), ce qui est probablement lié au prélèvement sélectif lors des fouilles.

Portions	Nombre de restes	Correspondance NME
Coxal	1	1
Métatarse	1	1
Tibia	3	3
Humérus	2	2

Tableau II. IV-13 : Os de jeunes rennes. Fragments présentant une minéralisation incomplète – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

L'ensemble des données ; présence des crânes, de la partie proximale de la cage thoracique, la bonne représentation des membres qui semblent avoir été introduits complets ; évoque un site de boucherie secondaire situé à proximité du lieu d'abattage où une partie du squelette axial des animaux a pu être abandonnée. L'occupation de Roc de Combe apparaît, du point de vue de l'acquisition du renne, de nature intermédiaire entre le site d'abattage et un autre endroit (camp de base par exemple) : les carcasses ne semblent pas avoir été introduites entières et certains déficits (la différence entre la fréquence des restes dentaires et des métatarsiens par rapport à celle des os longs) pourrait indiquer l'emport de certaines parties en un autre lieu (fig. II.IV-10). Ces éléments auraient été abandonnés sur place une fois exploités (retrait de la peau et extraction de la moelle). Cette hypothèse est toutefois difficile à étayer davantage en raison des méthodes de prélèvement qui ont été opérés lors des fouilles (voir IV. 3. 1. 1) et qui peuvent être à l'origine de la surreprésentation des restes crâniens.

	MAU	% MAU
Bois	4	25,81
Crâne	3	19,35
Dents sup	12	77,42
dents inf.	6	38,7
Hyoïde	0	-
Os pétreux	3	19,35
Mandibule	7	45,16
Atlas	4	25,81
Axis	2	12,90
Vertèbre cervicale	1,14	7,35
Vertèbre thoracique	1,07	6,90
Vertèbre lombaire	3,33	21,48
Sacrum	3	19,35
Côte-prox	1,61	10,39
Côte-diaphyse	0,64	4,13
Scapula	1,5	9,68
Humérus proximal	3	19,35
Humérus diaphyse	2,5	16,13
Humérus distal	9,5	61,29
Radius proximal	4,5	29,03
Radius diaphyse	2	12,90
Radius distal	2	12,90
Ulna	4	25,81
Métacarpe proximal	7	45,16
Métacarpe diaphyse	2	12,90
Métacarpe distal	9,5	61,29
capitato-trapézoïde	5,5	35,48
Pyramidal	3,5	22,58
Scaphoïde	4,5	29,03
unciforme	2	12,90
Hamatum	4	25,81
Lunatum	5	32,26
Pisiforme	3,5	22,58
Coxal-acet	7,5	48,39
Fémur proximal	9,5	61,29
Fémur diaphyse	1,5	9,68
Fémur distal	8,5	54,84
Patella	10,5	67,74
Tibia proximal	4,5	29,03
Tibia diaphyse	4	25,81
Tibia distal	5	32,26
Malléole	1	6,45
Métatarse proximal	15,5	100,00
Métatarse diaphyse	3,5	22,58
Métatarse distal	6	38,71
Sésamoïde	1	6,45
Talus	4,5	29,03
Calcanéum	7,5	48,39
G. cun	6	38,71
P. cun	1	6,45
Cubo-nav	9	58,06
Phalange 1Prox	1,25	8,06
Phalange 1Distal	1,75	11,29
Phalange 2 Prox	1,75	11,29
Phalange 2 Dist	1,5	9,68
Phalange 3	0,75	4,84

Tableau II. IV-14 : Représentation squelettique du renne, MAU et % MAU – Roc de Combe, C. 1 (J9 & K9).

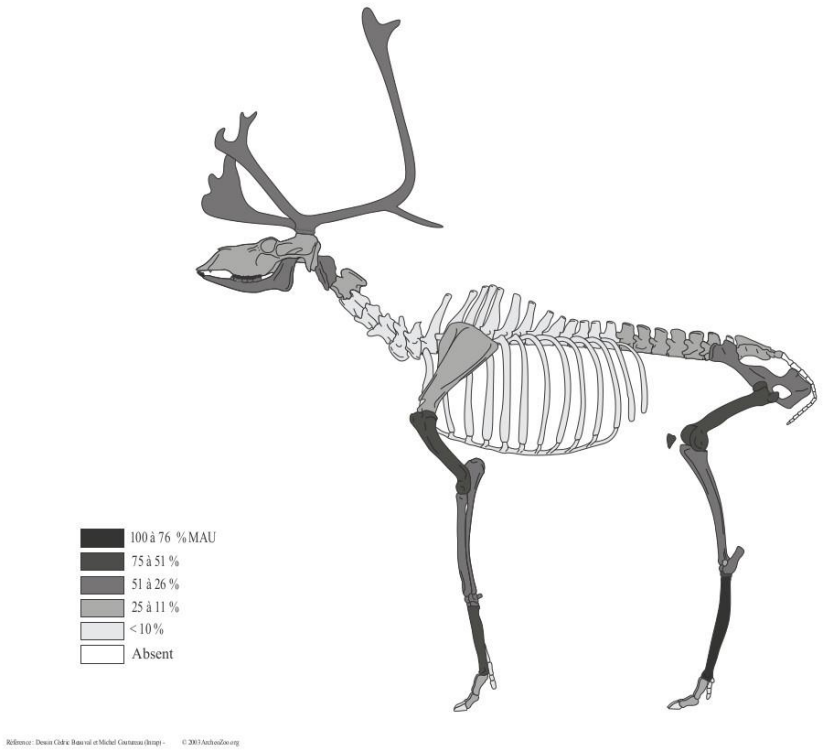


Figure II. IV-10 : Représentation squelettique du renne en % MAU – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

D'après le test de Spearman, la valeur nutritive générale n'est pas en corrélation avec la fréquence des ossements mais le résultat n'est pas statistiquement significatif. Ce même indice calculé sans le squelette axial ne permet pas non plus de statuer sur un éventuel lien. En revanche, l'indice correspondant à la valeur en moelle et celui concernant l'acide oléique permettent d'établir une corrélation avec la fréquence MAU (tabl. II.IV-15).

	Rs	p
SFUI	0,0219	0,92
SFUI (hors axial)	0,3228	0,24
MUI	**0,7166**	**0,01**
Teneur oléique	**0, 7065**	**0,03**

Tableau II. IV-15 : Tests de Spearman sur le rapport entre % MAU et les indices nutritifs – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

Le Cheval :

Aucun reste crânien n'a été identifié. Quelques restes dentaires, surtout des incisives inférieures (et une supérieure) et trois jugales sont présents dans l'assemblage

et atteste de la présence d'un adulte dans la force de l'âge et d'un jeune de 15 à 18 mois. Deux canines sont également présentes et seraient plus probablement attribuables à un mâle (Barone, 1999). Les fragments de côtes attribuées (portions articulaires) proviennent d'au moins deux individus : un jeune et un adulte. Seule une vertèbre (axis) est présente. Les os des ceintures sont absents ou rares (scapula). Enfin, quelques os longs des membres : humérus, tibia, fémur et radio-ulnaire, ainsi que quelques phalanges ont été identifiés.

Le boviné :

Les restes crâniens sont représentés selon les mêmes proportions que pour le cheval : quelques dents inférieures isolées et très peu de supérieures et de fragments crâniens. Les éléments de la colonne sont rares, à l'exception de deux fragments de côtes. Les os de la ceinture sont absents. Les membres (sauf le fémur) sont documentés par quelques restes, de même que les bas de pattes (métapodiens et phalanges).

Espèces minoritaires :

Enfin, parmi les espèces minoritaires, des restes dentaires, des vertèbres cervicales et lombaires, quelques côtes, des os longs et les bas de pattes (carpo-tarsiens, métapodiens, phalanges) sont présents (tabl. II.IV-16).

	Vulpinae	*Cervus elaphus*	*Rupicapra rupicapra*	*Capra ibex*	*Canis lupus*	*Capreolus capreolus*	*Lepus*	*Ursus*
Max tth	-	-	1	-	-	-	-	-
Mandibule	1	-	-	-	-	-	-	-
Dents. Sup	1	1	2	3	-	-	-	-
Dents. Inf.	-	-	4	3	1	-	-	-
Atlas	-	-	2	-	-	-	-	-
VRT Cervicale	2	1	-	1	-	-	-	-
VRT Lombaire	1	-	-	-	-	-	-	-
Côtes	2	4	-	-	1	-	-	-
Pelvis	1	-	-	-	-	-	-	-
Humérus	2	1	-	-	1	-	-	-
Fémur	2	2	-	-	-	-	-	-
Tibia	3	2	-	-	-	-	-	-
Radius	-	1	-	-	-	-	-	-
ulna	4	1	-	-	-	-	-	-
carpiens	-	1	2	-	-	-	-	-
Calcanéum	2	-	-	-	-	-	-	-
Talus	-	-	1	-	-	-	-	-
Métacarpe	-	1	-	-	-	-	-	-
Métatarse	1	1	-	1	-	-	-	-
Méta. indét.	-	-	-	-	-	1	1	-
Phalange 1	4	-	2	-	1	-	-	-
Phalange 2	-	3	1	-	-	-	-	-
Phalange 3	-	-	-	-	-	-	-	1

Tableau II. IV-16 : Nombre de restes présents par éléments squelettiques des espèces minoritaires – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

IV.3.2.4 Activités de boucherie observées

Les stries de boucherie sont présentes sur la plupart des espèces identifiées (tabl. II.IV-17 & 18). D'environ 20 % (renard, boviné, isard) jusqu'à plus de 40 % du NRDo (cheval, cerf), les stries sont fréquentes sur les espèces secondaires et le sont également sur le renne (29,5 % du NRDo).

Le Renne (fig. II.IV-12)

Le **dépouillement** est documenté sur de nombreuses pièces. Des stries sur la base des bois d'un daguet, deux fragments de mandibules (en face latérale sur la partie molaire) et plusieurs occurrences de stries dans le sens mésio-distal sur des restes dentaires inférieurs et supérieurs (fig. II.IV-11) permettent de mettre en évidence cette activité sur les restes crâniens. Ces dents proviennent d'individus adultes mais également de jeunes[6]. Des traces longitudinales sur deux pisiformes et obliques sur un lunatum témoignent de cette opération. Les éventuelles traces de dépouillement sur les diaphyses des métapodiens ne peuvent pas être documentée dans cet assemblage. Mais quelques occurrences de traces transverses en parties distales de diaphyses pourraient s'y rapporter (NR métacarpe = 9 ; NR métatarse = 6). Des stries perpendiculaires, en face abaxiale sur le corps des premières phalanges (N = 10) et des phalanges intermédiaires (N = 9) seraient en tout cas relatives à l'enlèvement de la peau au niveau des bas de pattes.

Sur des diaphyses de côtes (strie allongées ou obliques, N = 4) et un sacrum, des stries en face interne pourraient être relative à l'**éviscération** de l'animal.

[6] Un bourgeon dentaire non usé d'une deuxième molaire inférieure indique que cet individu était âgé de 10 à 13 mois. Deux troisièmes molaires supérieures également non usées portent des stries.

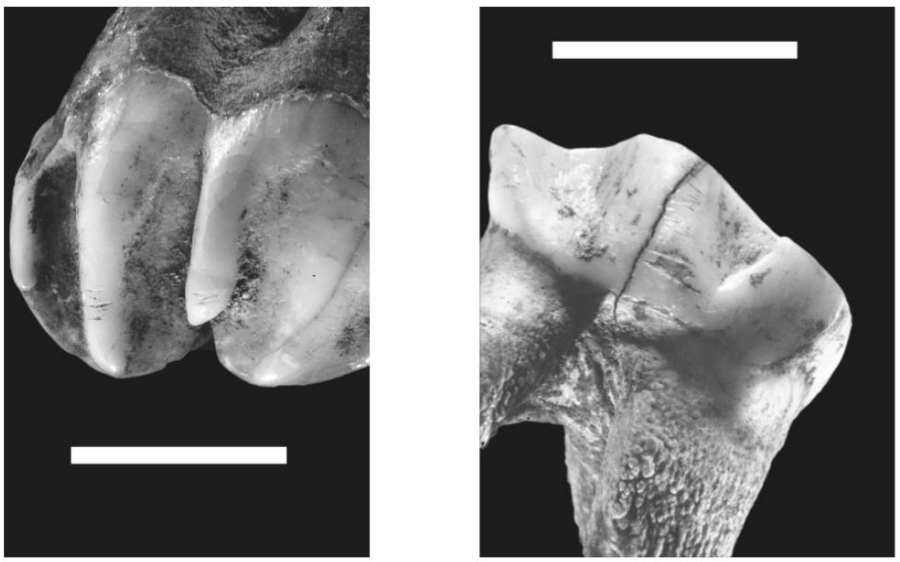


Figure II. IV-11 : Stries sur dents supérieure (à gauche) et inférieure (à droite) de renne. Cliché : P. Jugie. – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

Sur les mandibules, des traces au niveau des condyles (N = 2) évoquent une **désarticulation** avec le crâne. Tous les restes d'atlas de renne présents (N = 4) portent des stries de boucherie. Si l'une de ces pièces évoque de la viande (stries fines et longitudinales sur une aile), les autres, perpendiculaires et obliques sur les surfaces articulaires (faces non documentées), seraient davantage consécutives à la désarticulation de la colonne, tous comme les deux restes d'axis. Une vertèbre cervicale, deux thoraciques et deux lombaires portent également des stries transverses qui pourraient être relatives à cette phase de la boucherie. De nombreuses traces sur un fragment de sternum attestent du démantèlement de la cage thoracique. Des côtes présentent également de très fréquents stigmates au niveau de quatre têtes articulaires (stries s'étalant sur plusieurs faces). Des traces transverses sur le bord de la cavité glénoïde (N= 2) pourraient être consécutives à la désarticulation de l'épaule, mais ce type de trace peut également se rapporter à du décharnement (voir synthèse bibliographique *in* Costamagno, 2012). De même, plusieurs occurrences de stries transverses en proximal et distal d'humérus et de radius pourraient être attribuées à l'une ou l'autre de ces deux activités. Des traces sur plusieurs fragments d'olécrâne d'ulna (N = 3) indiquent en tout cas la dislocation du membre antérieur. Celle-ci a également été effectuée au niveau des carpiens et des tarsiens (traces transverses).

Des restes de coxaux présentent des stries autour de l'acétabulum (N = 8) et sur le col et l'épine iliaque (N = 2). La séparation avec le fémur est par ailleurs démontrée par la présence de traces sur six têtes fémorales. Pour le tibia, aucune occurrence claire n'atteste de sa désarticulation en partie proximale mais trois malléoles présentant des traces nettes permettent de démontrer la désarticulation de cet os avec le massif tarsien. Enfin, les bas de pattes ont été désarticulés au niveau des proximaux et distaux de métapodiens (17 occurrences sur métacarpes et 2 sur métatarses), opération visible également sur un sésamoïde, et sur l'articulation proximale des phalanges 1 (N = 3) et 2 (N = 1).

Le **décharnement** est observable sur les restes de mandibules, sur la colonne vertébrale (atlas, *cf. supra*) des cervicales jusqu'aux lombaires et au sacrum. Sur plusieurs fragments (N = 4), les stries sont fines et longitudinales en face extérieure des diaphyses de côtes. Il est également documenté sur les os des ceintures : stries allongées au niveau de l'épine scapulaire et peut-être sur le coxal ; des stries sur l'échancrure sciatique pourraient se référer à de la désarticulation ou du décharnement. Plusieurs fragments de diaphyses d'humérus (N = 8) et de radio-ulnaire (N = 6) portent des stries relatives au décharnement. Sur le squelette postérieur, le fémur (N = 6) et le tibia (N = 9), les traces sont également fréquentes. La grande majorité des stries de boucherie sur les os longs sont transverses par rapport à l'allongement de l'os. Elles sont parfois obliques et plus rarement longitudinales, ce qui n'est pas surprenant étant donné le faible nombre de fragments de diaphyses.

Le **prélèvement des tendons** est attesté sur un calcanéum, sur les métacarpiens (stries au-dessus des condyles sur la face postérieure du métacarpe (N = 4) et les métatarsiens (N = 2). Cette activité est sûrement sous-évaluée en raison de la faible fréquence en diaphyses dans cet assemblage.

	Rangifer tarandus			
	NRD	NRD obs. (% obs)	strie NRDo (%)	raclage NRDo
Bois	37	33	1 (3)	
Dents sup.	116	115	10 (8,7)	
Mandib.	54	52	13 (25)	1
Dent inf.	103	102	2 (1,9)	
Atlas	4	4	4	
Axis	2	2	2	
VRT Cerv	14	14	5 (35,7)	
VRT Tho	22	22	7 (31,8)	
VRT Lomb	27	26	8 (30,7)	
Sacrum	5	5	3	
Sternum	3	3	1	
Côtes	64	63	31 (49,2)	3
Scap	4	4	2	
Pelvis	28	28	15 (53)	
Humérus	31	30	10 (33)	1
Fémur	44	41	16 (39)	1
Patella	21	21	5 (23,8)	
Tibia	40	39	14 (35,9)	1
Mal	11	11	3 (27,2)	
Rad-uln	51	50	16 (32)	1
Carpiens	**56**	**54**	10 (18,5)	
- Capitato-trapézoïde			4	
- hamatum			1	
- Unciforme			2	
- Lunatum			1	
- PIisiforme			2	
Tarsiens	**59**	**59**	31 (52,5)	
- Calca			6	
- Talus			2	
- Cubo-nav			14	
- Cunéif			9	
MCM	42	41	25 (60,9)	1
MTM	54	54	28 (51,8)	1
Sésamo	8	8	1 (12,5)	
Pha 1	24	24	14 (58,3)	1
Pha 2	20	20	11 (55)	1
Vert. Indet.	2	2	1	
meta indet.	17	15	5	

Tableau II. IV-17 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de renne – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

Les traces de raclage sur les os de renne sont relativement rares dans cet assemblage (N = 12, voir tabl. II.IV-17). Elles sont souvent observées sur des pièces qui présentent également des pans de fracture sur os frais (une côte, diaphyses de métapodiens, d'humérus, de radius, de fémur, et de tibia et une phalange 1). Mais l'association directe entre ces plages de raclage (préparation de la surface) et la percussion n'est clairement visible que sur les métapodiens et une phalange 1. Sur le radius, le fémur et le tibia, ce raclage a été effectué avant l'utilisation de ces fragments en retouchoir qui sont les seuls à avoir été mis en évidence dans la collection.

La quantification des traces d'impact souffre également de la faible fréquence

des diaphyses. Elles ont néanmoins été relevées sur une mandibule (encoche), du coxal (point d'impact) mais surtout sur les os longs (tabl. II.IV- 18 & fig. II. IV-12). Plusieurs fragments de diaphyse d'humérus portent des traces de percussion, toutes en portion distale de l'os. Seul un fragment de radius (situé en milieu de diaphyse) permet d'observer un *percussion pit*. De même, bien que les fragments de fémurs soient relativement nombreux (proximaux et distaux), seul un reste présente une encoche typique d'une fracturation intentionnelle (en distal sur la face antérieure). Avec l'humérus (sur lequel les impacts sont tous situés en partie distale), c'est le tibia qui présente la fréquence la plus importante de traces d'impacts (situées sur tous le long de la diaphyse). Celles-ci sont variées, cinq fragments portent des encoches, deux des points d'impacts, enfin, deux autres présentent des négatifs d'enlèvements liés au contre-impact. Les métapodiens présentent assez fréquemment des traces d'impact en proximal et distal, plus rarement des encoches et des négatifs d'enlèvement. Enfin, les phalanges sont rarement complètes (NR complet phalange 1 = 4 ; phalange 2 = 4 ; phalange 3 = 3) et présentent fréquemment des points d'impact et des pans de fracture sur os frais (tabl. II.IV-18). Les premières ont été fracturées à partir du milieu de la diaphyse en face postérieure.

	Rangifer tarandus		*Equus caballus*		*Bovinae*	
	Fract. os frais/NR	Traces d'impact (% NR)	Fract. os frais/NR	Traces d'impact	Fract. os frais/NR	Traces d'impact
Mandibule	3/54	1 (1,8)	1/1	0	0/1	-
Coxal	2/28	1 (3,6)				
Humérus	8/31	6 (19,3)	1 /5	0	0/ 1	-
Radio-uln.	5/51	1 (1,9)	1/4	0	2/4	-
Fémur	**4/44**	**12 (27,2)**	0/ 3	-	0/ 2	-
Tibia	13/40	8 (19)	4/ 5	1	1/ 2	1
Métacarpe	26/42	8 (19)			0/2	-
Métatarse	19/54	7 (12,9)		-		
Pha 1	13/ 24	6 (25)	0/2			
Pha 2	7/20	2 (10)				

Tableau II. IV-18 : Comparaison entre le nombre de fragments diaphysaires portant des bords de fracture sur os frais et ceux pourvus de traces d'impact sur chaque os longs de renne, cheval et boviné – Roc de Combe, C. 1 (J9 & K9).

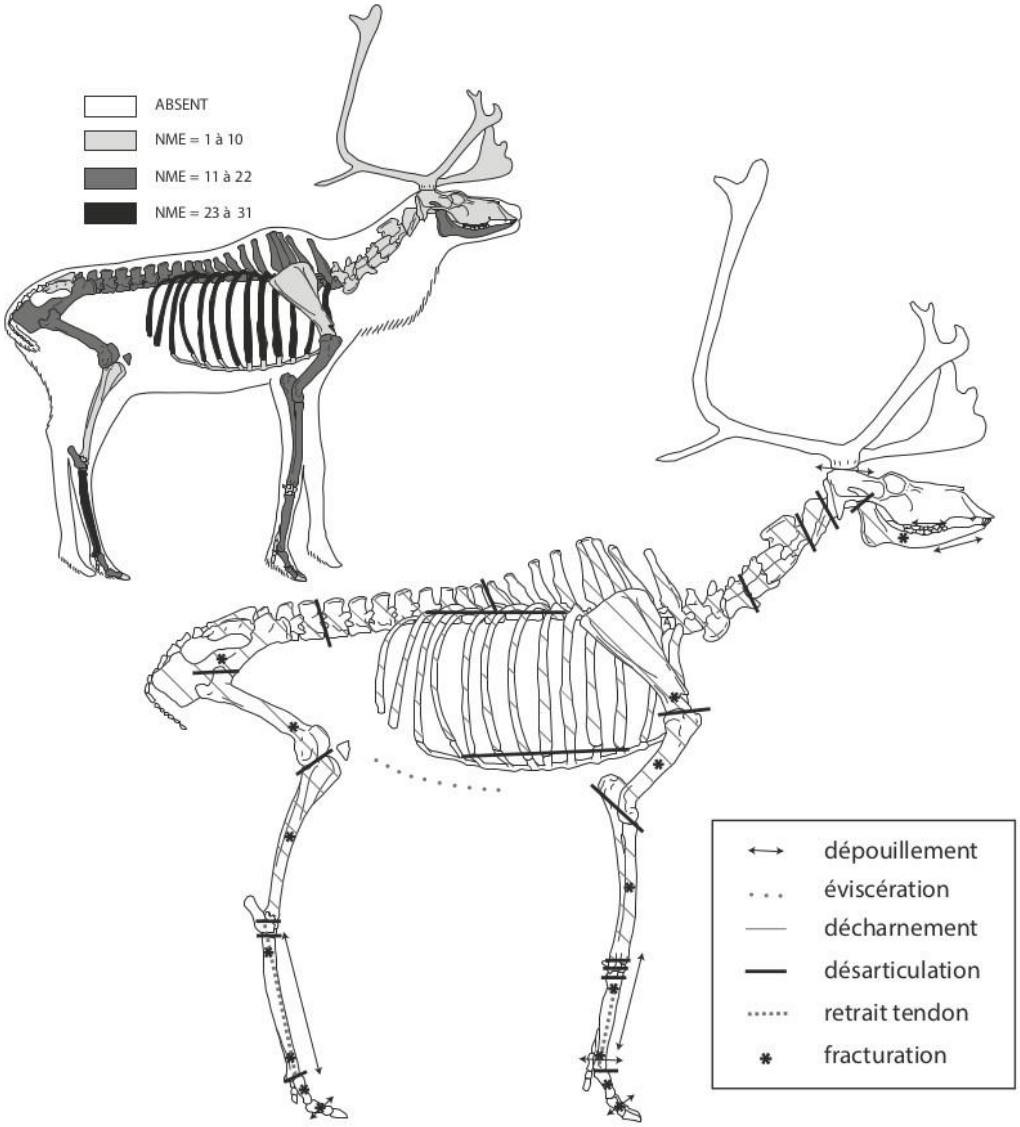


Figure II. IV-12 : Schémas récapitulatifs des indices de traitement des carcasses de rennes. L'emplacement des traces est approximatif (DAO : M. C Soulier) – Roc de Combe, C.1 (J & K9).

La percussion des épiphyses n'est pas directement documentée par des pans de fracture nets. Une extrémité d'humérus (distale), deux de radius et de fémur (proximal et distal pour les deux) et une de tibia (distale) sont incomplètes. La recherche de la moelle rouge ne semble pas systématique au regard de la faible fragmentation des os du basipode (NR complet carpiens = 51 ; tarsiens = 34). Pour ces os ce sont principalement les calcanéums (N = 11), les cubo-naviculaires (N = 8) et les talus (N = 5) qui sont fragmentés mais les traces d'impact ne sont pas observées et seuls deux os (un calcanéum et un talus) ont des bords de fracture lisse.

Les autres espèces

Celles-ci, minoritaires par rapport au renne, sont documentées par peu d'éléments (tabl. II.IV-16). Toutes les espèces n'ont pas livré d'os longs comme c'est le cas pour le cheval, le boviné (tabl. II.IV-19), le vulpiné, le cerf et le loup, ce qui minore probablement certaines activités (décharnement). En revanche, les bas de pattes sont systématiquement présents (métapodiens ou phalanges). Comme pour le renne, cette fréquence des éléments squelettiques est peut-être biaisée par les méthodes de fouille (perte des fragments de diaphyses).

Le **dépouillement** est mis en évidence sur le cheval (phalange), l'isard (maxillaire, fragments de métacarpien et une phalange 1) et peut-être sur les bas de pattes des carnivores (métatarsien de renard et phalanges de loup et d'ours), pour lesquels il a été difficile de statuer entre cette activité et de la **désarticulation**. Cette dernière est en tout cas documentée sur le boviné (côte) et le cerf (olécrâne d'ulna, métacarpe, métatarse et une phalange intermédiaire)

Enfin, des stries relatives au **décharnement** ont pu être observées sur le cheval (mandibules, scapula et les os longs), sur le boviné (os longs), sur le vulpiné (axial et coxal), le cerf (côtes et tibia).

Un fragment de radius de boviné présente des stries de raclage (tabl. II.IV-19) associées à des pans de **fracture sur os frais**. Une unique trace de percussion a été observée sur du tibia. C'est sur ce même élément que la récupération de la moelle est attestée pour le cheval (trace d'impact et facturation sur os frais, tabl. II.IV-18). Sur les autres espèces, la percussion des os n'est qu'indirectement documentée par l'identification de pan de fracture sur os frais sur diaphyse d'humérus (portion distale) d'isard et sur métatarsien de cerf (portion proximale).

	Equus caballus				*Bovinae*			
	NRD	NRD obs.	strie NRDo	raclage NRDo	NRD	NRD obs.	strie NRDo	raclage NRDo
Crâne	-	-	-	-	1	1	0	0
Mandib.	1	1	1	0	1	1	1	0
Côtes	6	6	2	0	2	2	1	0
Scapula	2	2	2	0	-	-	-	-
Humérus	5	5	4	0	1	1	1	0
Fémur	3	3	3	0	-	-	-	-
Tibia	5	5	5	0	2	2	0	0
Rad-uln	3	3	2	0	4	4	3	1
MCM	1	1	0	0	2	2	0	0
MTM	-	-	-	-	2	2	2	-
Sésamo	-	-	-	-	1	-	-	-
PHA 1	2	2	2	0	2	2	0	0
PHA 2	1	2	-	-	1	1	0	0

Tableau II. IV-19 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de cheval et de boviné – Roc de Combe, C.1 (J & K9).

IV.3.2.5 Le contenu de la « fosse » en K9

Comme nous l'avons mentionné en présentation générale (cf. IV. 2), certaines pièces du carré K9 sont marquées « ds crâne Bison ». Il s'agirait d'un creusement depuis la couche 1a jusqu'à la 8 et au fond duquel se trouvait un crâne de bison (*cf.* carnet de fouille du carré K9).

Concernant les surfaces osseuses, ces restes présentent la fine pellicule de concrétion observée dans tout le niveau dans des proportions légèrement en deçà (tabl. II.IV-20). En revanche, les atteintes consécutives au *weathering* (fissures, desquamation, délitement) sont beaucoup moins fréquentes sur les os provenant de la fosse (tabl. II.IV-20). La discrétion des atteintes liées à la météorisation semble logique dans l'hypothèse selon laquelle ces restes auraient été enfouis. L'absence des traces de carnivores, même s'ils sont très rares dans l'ensemble du niveau, semble également aller dans ce sens.

Type d'atteinte	R de C 1	Fosse K9
Fissures longitudinales	224 (16,6)	3 (2,9)
Desquamation	144 (10,6)	7 (6,8)
Délitement	18 (1,3)	0
Radicelles	2 (0,1)	0
Concrétionnement	**1181 (87,4)**	**81 (79)**
Décarbonatation	8 (0,6)	0
Dissolution	235 (17,4)	8 (7,8)
Abrasion	4 (0,3)	1 (1)
Traces de carnivore	10 (0,7)	0

Tableau II. IV-20 : Comparaison de la fréquence des atteintes taphonomiques entre la couche 1 et la fosse K9– Roc de Combe, C.1 (J & K9)

Dans cette fosse, les restes de renne sont majoritaires. Du boviné, du cerf, du bouquetin, de l'isard, du cheval et du renard sont également présents (tabl. II.IV-21).

Il est intéressant que parmi les portions squelettiques identifiées, l'axial est souvent présent, notamment pour le renne. Trois des quatre atlas identifiés dans l'assemblage ainsi que les deux axis proviendraient de cette fosse.

La fréquence relative de ces restes n'est pas incompatible avec les caches décrites par Friesen (2001). Les côtes, les vertèbres lombaires et thoraciques sont les éléments les plus fréquemment retrouvés dans ce type de structure (Binford, 1978) en raison de la facilité de leur séchage. Mais des caches secondaires sont également observées et peuvent contenir des restes crâniens et des os longs, moins évidents à sécher mais cachés pour pallier d'éventuelles pénuries saisonnières (Friesen, 2001).

L'ancienneté des fouilles, les biais de ramassage (en défaveur des diaphyses) et la petitesse de cet échantillon ne permettent pas d'aller au-delà de ce premier constat.

	Renne	boviné	cerf	bouquetin	isard	cheval	vulpiné	Mam 3	TOTAL
Bois	8								8
Crâne	4								4
Mandibule	1					1			2
Dents. Inf.	4	1			1			2	8
Axial indet.								1	1
Atlas	**3**								3
Axis	**2**								2
VRT Cerv	**2**			1					3
VRT Tho	**6**								6
VRT Lomb	**7**								7
VRT indét.								3	3
Côtes	**4**		1					5	**10**
Sternum								2	2
Scapula	1								1
Fémur	1								1
Patella	4								4
Tibia	4	1					1	1	6
Radius	4							1	5
ulna	2	1							3
carpiens	2								2
Calcanéum	1								1
Métacarpe	2								2
Métatarse	3								3
Méta. indét.	1								1
Sésamoide	1								1
Pha 1	2								2
Pha 2	2		1						3
os long indet.								4	4
Total	71	3	2	1	1	1	1	17	97

Tableau II. IV-21 : Nombre de restes par taxons et élément squelettiques portant le marquage « dans fosse Bison » issus du carré K9 – Roc de Combe, C. 1 (J & K9).

IV.4 CONCLUSION : INTERPRETATION DE L'ASSEMBLAGE FAUNIQUE DU ROC DE COMBE, C. 1

Les interprétations archéozoologiques proposées ici souffrent des biais de collecte qui ont concerné la faune. Le décompte de cet assemblage aurait pu être comparé à celui de l'industrie lithique afin de mesurer l'ampleur des disparités. Malheureusement, l'inventaire des matières siliceuses apparaît incomplet dans les publications (Bordes & Labrot, 1967 ; Sonneville-Bordes, 2002) puisque seuls les outils y sont mentionnés. Ainsi, les activités éventuelles de débitage et l'estimation de la quantité d'esquilles lithiques qui ont été abandonnées dans la couche 1 ne sont pas renseignées.

IV.4.1 Conservation des restes osseux

La perte d'une quantité inconnue de fragments diaphysaires pèse sur l'analyse archéozoologique de la couche 1 de Roc de Combe. Ce biais induit généralement

une surreprésentation des restes dentaires, plus aisément déterminables ainsi que des bas de patte et notamment les phalanges (Costamagno, 2002). Pour cet élément, ce ramassage préférentiel n'est pas flagrant ce qui indiquerait qu'elles n'étaient que très faiblement représentées dans l'assemblage d'origine. Cette récolte systématique des os courts complets est en revanche probable pour les espèces minoritaires qui ont par ailleurs livré très peu d'esquilles d'os longs.

Ainsi, pour le renne, la disparité entre les restes dentaires (NMI = 17) et la plupart des os longs (NMI humérus = 11 ; NMI radius, fémur et tibia = 9 chacun) ne peut pas être interprétée comme le résultat d'un transport différentiel puisque cela pourrait également découler de ce biais. Les métatarsiens (NMI = 21) sont particulièrement nombreux et documentent davantage d'individus que les restes dentaires. Ils pourraient avoir bénéficié d'un ramassage plus systématique, s'agissant de restes facilement déterminables. Mais cet os semble particulièrement fréquent dans plusieurs assemblages gravettiens (Le Flageolet V, Arcy, V, ce travail ; l'abri Pataud, C. 6, Sekhr, 1998), sa surreprésentation est donc difficile à discuter.

Cette minoration des diaphyses conditionne également la fréquence des activités observables à partir des surfaces osseuses (stries de boucherie, fracturation) qui se répartissent sur toute la longueur des os. Certaines opérations de boucherie (prélèvement de la peau et des tendons) peuvent ainsi être moins documentées, du fait qu'elles se détectent plus fréquemment sur les diaphyses des os.

Concernant le degré de préservation des restes osseux provenant de la couche 1, celui-ci apparaît relativement bon, compte tenu de la représentation des jeunes individus et de la préservation de restes de fœtus.

IV.4.2 Signification environnementale du spectre faunique

La datation qui a été retenue pour ce niveau correspond à une période comprise entre 30 500 et 28 600 ans cal BP environ, ce qui la situe entre le milieu de l'épisode de Heinrich 3 et la fin de l'interstade plus doux D/O 4. Cette fourchette de temps assez longue englobe donc une phase plus tempérée au milieu de conditions climatiques froides. La distinction qui avait été effectuée initialement en sous-niveaux n'a malheureusement pas été marquée sur le matériel faunique échantillonné dans cette étude. Ainsi, la présence d'espèces plus tempérées (cerf, chevreuil) pourrait être liée à une brève occupation contemporaine du D/O4. Cependant, la plasticité écologique de ces espèces n'interdit pas non plus qu'elles aient évolué dans des conditions plus froides.

Le renne dominant, suivi par les grands ongulés que sont le bison (sp.) et le cheval évoquent un paysage de type steppe froide. La variété des taxons présents, si leur

association n'est pas la conséquence d'un palimpseste (cf. le cerf), pourrait signer un environnement mosaïque, suffisamment riche pour permettre le développement de toutes ces espèces.

IV.4.3 Animaux chassés et tactiques de chasse mises en œuvre

Des captures ont été mises en évidence pour toutes les saisons. Les cervidés (rennes et cerfs) semblent avoir fait l'objet de chasses plutôt estivales (entre juin et août) et hivernales (entre novembre et février). Le renne livre également des indices d'exploitation printanière, comme un boviné abattu entre février et mai tandis qu'un cheval a été abattu en automne (entre septembre et novembre). Conditionnées par la méthode, la plupart de ces données, hors cémentochronologie, concernent surtout l'abattage des jeunes individus ou des femelles gravides. Les données sur le cerf, obtenu à partir d'individus adultes, semblent documenter deux saisons identiques au renne. Ces herbivores ont pu être abattus lors de mêmes occupations ou bien, aux mêmes saisons lors d'occupations différées dans le temps. Dans les deux cas, cela signifie que la stratégie saisonnière d'abattage de ces deux cervidés est similaire. Ces saisons correspondent en tout cas pour les deux espèces et les deux sexes confondus, aux deux périodes suivant la mue du pelage (intervenant en avril-mai pour celle de l'été et vers octobre pour celle d'hiver). L'été est la saison où les cervidés mâles portent leur bois et sont en bonne condition physique. En hiver, c'est au tour des femelles de présenter ces avantages (les bois ne concernant évidemment que les rennes femelles).

Les saisons d'abattage des deux autres herbivores, bison et cheval, abattus respectivement au printemps et en automne, apparaissent complémentaires à celles des cervidés.

Le profil de mortalité n'est disponible que pour le renne. Celui-ci fait état d'une mortalité de type catastrophique. Cela, en considérant les occupations répétées du site, est interprété comme l'addition de plusieurs épisodes de chasses[7] . Ceux-ci ont pu avoir été conduits selon une seule ou bien plusieurs tactiques (choix du sexe et de l'âge, mode de capture). Les groupes sociaux visés sont caractérisés par la présence de jeunes et de femelles gestantes, un reste de fœtus documentant un abattage hivernal et plusieurs dents déciduales un abattage de jeune en été. Enfin, la présence de mâles (d'après l'analyse de mélange de Kuntz, 2011) à hauteur d'environ 25-30 % indique qu'un abattage a également eu lieu aux dépens de groupes sociaux composés de mâles (*bull band*).

---

[7] Cet effet d'accumulation aboutissant à des profils catastrophiques a été mis en évidence pour le cheval (Bignon, 2003; Levine, 1983) et s'applique aux autres ongulés (Costamagno, 1999).

IV.4.4 Stratégies de transport des carcasses, traitement et consommation

D'après les données dont nous disposons, et en gardant à l'esprit les biais possibles, la représentation squelettique du renne fait état d'une forte proportion de restes crâniens, maxillaires et surtout les mandibules (restes dentaires). Si leur proportion par rapport au reste du squelette est peut-être surévaluée, cela indique en tout cas une introduction très fréquente du crâne à Roc de Combe.

Le transport apparaît avoir favorisé les parties particulièrement pourvues en graisse et moelle : portion de la colonne susceptible d'être la plus riche en viande et en graisse (lombaires et coxal) (Kelsall, 1968), et les os longs. L'effort consenti à ramener une grande partie du squelette postérieur (axial compris) pourrait être lié à la bonne condition physique des rennes lors de la saison d'abattage ou à la proximité du lieu de chasse. En effet, l'été et l'hiver sont les saisons les plus propices à l'acquisition d'animaux fournissant une quantité importante de ressources lipidiques (mâles puis femelles).

Les taxons secondaires, sont, quant à eux, représentés par des restes dentaires (surtout inférieurs), quelques côtes, des os longs (cheval, boviné, renard et cerf) et systématiquement pour toutes les espèces, des os du bas des pattes.

Pour le renne, les phases de dépouillement et de désarticulation sont particulièrement bien représentées. Ces étapes sont peut-être davantage renseignées en raison de la récolte plus systématique des extrémités, sur lesquelles ces traces sont principalement localisées. Les indices de décharnement sont présents sur tous les éléments du squelette. Les traces de percussion, sur les os longs et les phalanges, apparaissent assez fréquentes mais leur quantification souffre également du déficit artificiel en diaphyses. L'extraction de la graisse, qui aboutit souvent à la disparition des épiphyses ne peut pas du tout être discutée pour cet assemblage, puisque ce sont uniquement les épiphyses préservées qui ont été récoltés. Les os courts, comme les tarsiens, ne semblent pas avoir été systématiquement percutés, mais là encore, une sélection au profit des os complet a pu être opérée.

La mise en évidence des activités de boucherie a généralement pâti de la non conservation des diaphyses dans la collection.

En revanche, un type de ressource apparaît avoir été particulièrement recherché lors des occupations de la couche 1 de Roc de Combe, ce qui est documenté par plusieurs indices. Il s'agit de la peau, et plus particulièrement celle des jeunes individus. Plusieurs occurrences témoignent en effet du dépouillement de rennes immatures (stries sur des restes dentaires) effectué sur au moins deux individus : l'un âgé de 22 à 26 mois

(deuxième prémolaire inférieure), et l'autre de quelques mois (base de daguet), ce qui, dans les deux cas, documente un abattage à la belle saison. D'après la documentation ethnographique, l'été est la saison privilégiée pour l'acquisition de peaux de jeunes individus (Binford, 1978). De plus, les phalanges des jeunes individus sont absentes de l'assemblage, ce qui pourrait signer l'exportation de la peau vers un autre lieu. Le dépouillement est documenté sur les autres espèces, sur les restes de cheval, d'isard et peut être sur le renard, le loup et l'ours.

IV.4.5 Fonction du site

Le site de Roc de combe, niveau 1, a été fréquenté à plusieurs périodes de l'année. La bonne saison et l'hiver ont été des saisons d'occupation privilégiées puisqu'elles regroupent le plus grand nombre d'occurrences (renne et cerf). La chasse aux cervidés pour l'acquisition de la viande, de la graisse et des peaux, notamment celles de jeunes rennes au printemps, semble être un des motifs de l'occupation du site. D'après leurs représentations squelettiques, la peau des espèces minoritaires (présence du bas de pattes de tous les taxons secondaires, notamment le lièvre, le renard et le loup) a pu également être recherchée.

Les outils lithiques et osseux traduisent des activités cynégétiques (pointes, micro-gravettes) mais aussi domestiques (grattoirs, burins, outil sur côte de type lissoirs..) et ont pu être laissés sur les lieux à l'occasion de plusieurs occupations.

CHAPITRE 3 : L'EXPLOITATION DES RESSOURCES ANIMALES AU GRAVETTIEN

Après avoir effectué l'analyse archéozoologiques de quatre gisements ; Les Bossats, Le Flageolet, la Grotte du Renne et Roc de Combe, nous confrontons ici les résultats obtenus dans ce travail avec les autres études disponibles sur la faune du Gravettien français.

À la suite d'une présentation générale du corpus et des régions concernées, le premier volet de cette discussion se constitue d'un inventaire des **données biostratigraphiques**. Dans cette section sont discutées les espèces présentes en fonction des datations disponibles pour chaque région et phase chronologique. Sur la base de ces informations, les spectres de chasse sont ensuite envisagés en diachronie en se basant sur les **indices de richesse et de diversité**. Même si une interprétation définitive (contrainte environnementale ou changement de stratégies d'exploitation par les groupes humains) est inaccessible en l'état des connaissances actuelles, les changements mis en évidence permettent de discuter des spectres de chasses et de leur évolution. Un bilan est également mené sur les **stratégies de chasse** ainsi que leurs liens avec l'armement **et l'exploitation des carcasses.** Enfin, une discussion consacrée à la **fonction des sites** à travers les informations fournies par la faune est développée à partir des données acquises dans le cadre de ce travail et de celles issues de la littérature se référant à l'exploitation du gibier au Gravettien.

I PRESENTATION DU CORPUS DE COMPARAISON

Les gisements français gravettiens ayant livré des restes fauniques sont nombreux (tabl. III.1 & fig. III.1). Cependant, certains ont été fouillés anciennement (entre autres La Gravette, le Fourneau du Diable, abri André Ragout, abri du Chasseur) et peuvent rendre compte de collections triées.

Ils ne sont parfois renseignés que par une liste faunique ou la mention des espèces principales (Puyjarrige, Le Facteur, La Rochette, Oreille d'enfer, l'abri des Roches, la grotte des Fours, Laraux, La Ferrassie, Laugerie-Haute, Fonténioux, les Cottés, les Vachons). D'autres présentent des problèmes de préservation importants (grotte de Noailles, le Raysse, Brassempouy, la grotte de la Renardière, la Vigne-Brun,) ou sont constitués de peu de restes (Carane 3, Lezia, les Fieux, la Pente des Brosses). Certaines séries sont inédites (Combe-Saunière, Pégourié, Bergerie de Saint Géry, Les Peyrugues) et/ou issues de fouilles récentes (Taillis des Coteaux, Le Callan, Maldidier, St Martin-sous-Montaigu, Rénancourt). Les sites gravettiens dits « indifférenciés » (tabl. III.1) sont d'attribution gravettienne mais la phase chronologique à laquelle ils correspondent n'est pas clairement établie (absence des fossiles directeurs) ou résultent d'un palimpseste de plusieurs niveaux gravettiens (tabl. III.1).

Si certains de ces gisements sont mobilisés ponctuellement dans la discussion, les études disponibles sur la faune fournissant des décomptes précis sont au final peu nombreuses. Les sites en question sont localisés principalement dans la zone Périgord/Quercy (Pataud, Flageolet), le Massif central (Le Sire, La Vigne-Brun, Le Blot) et les Pyrénées (Gargas, Enlène et Isturitz) (fig. III.1).

	Nom du site/niveau-carré	Département	Références bibliographiques
Gravettien ancien	**Les Bossats**	**Seine-et Marne**	**cette étude**
	La Vigne-Brun	Loire	Green, 2006
	Le Sire	Puy-de-Dôme	Costamagno, 2002; Lacarriere, 2007
	Solutré, L13	Saône et Loire	Lévine, 1983 ; Tretsschokes, 1986 ; Olsen, 1989
	Saint-Martin sous Montaigu	Indre et Loire	Combier, 1962
	L'abri des Vachons	Charente	Bouyssonie & Sonneville-Bordes, 1956
	Puyjarrige 2	Corrèze	Delpech *in* Mazière, 1984
	La Gravette	Dordogne	Lacorre, 1960
	La Ferrassie, E1, D2	Dordogne	Delpech, 1984
	Le Fourneau du Diable	Dordogne	Bouchud, 1966 ; Fontana, 2001
	Le Flageolet, CVII	Dordogne	Delpech & Rigaud, 1974, Delpech et *al*., 2000
	Abri Pataud, C5	Dordogne	Vercoutère, 2000 ; Vannorenberghe, 2004
Gravettien moyen (N)	Abri André Ragout	Charente	Paletta, 2005
	Grotte de Noailles	Corrèze	Bardon et *al*., 1905, Digan, 2009-2012
	Abri-Pataud, 4	Dordogne	Cho, 1998
	Le Flageolet, VI	Dordogne	Delpech, 1983 ; Delpech et *al*., 2000
	La grotte XVI	Dordogne	Rigaud et al. 2002
	Abri du Facteur	Dordogne	Bouchud *in* Delporte, 1962
	La Rochette	Dordogne	Delporte, 1962
	Pégourié	Lot	Seronie-Vivien, 1995
	Le Callan	Lot-et-Garonne	Morala, 2008
	Enlène, diverticule gauche	Ariège	Fosse, 1992
	Tuto de Camalhot	Ariège	Vézian & Vézian, 1966
	Carane-3	Ariège	Foucher et *al*. 1999 ; 2008
	Gargas	Hautes-Pyrénées	Foucher et *al*. 1999 ; 2008 ; 2013
	Tarté	Hautes-Pyrénées	Foucher et *al*. 1999 ; 2008
	Isturitz	Pyrénées-Atlantiques	Lacarrière; 2009 ; Lacarrière et *al*., 2011
	Lezia	Pyrénées-Atlantiques	Prat, 1976
	Brassempouy	Landes	Pathou-Mathis, Boukhima, 1996
Gravettien moyen (R)	**Arcy-sur-Cure**	**Yonne**	David, 2004 ; **cette étude**
	Le Raysse, C4	Corrèze	Pradel & Pradel, 1966
	Flageolet, V	**Dordogne**	Delpech, 1983 ; Enloe, 1993 ; **cette étude**
	Flageolet, IV	Dordogne	Delpech, 1983 ; Delpech et *al*., 2000
	Abri-Pataud, 4 ; 3-4	Dordogne	Cho, 1998
	Maldidier	Dordogne	Delpech, 1983 ; Castel, 1991 ; Boudadi & Mallye, en cours
	Les Fieux	Lot	Gerbe, 2010
Gravettien récent	Rénancourt	Somme	Paris et *al*., 2013
	La Pente-des-Brosses	Seine-et-Marne	Schmider, 1983,1986
	Le Blot	Haute-Loire	Chauvière & Fontana, 2005
	Les Vachons, C5	Charente	Fontaine, 2000
	Le Flageolet, I-III	Dordogne	Delpech, 1983
	Abri-Pataud, C3	Dordogne	Cho, 1998
	Peyrugues	Lot	Juillard, inédit
	Roc de Combe	**Lot**	Delpech, 1983, **cette étude**
	Les Fieux	Lot	Gerbe, 2010
Gravettien final	Le Blot	Haute-Loire	Buisson, 1991, Vollmar, 2001, Chauvière & Fontana, 2005
	Abri-Pataud, 2	Dordogne	Cho, 1998
	Laugerie-Haute Est	Dordogne	Delpech, 1983 ; Delpech, 2012
	Peyrugues	Lot	Juillard, 2009
Gravettien indifférencié	Mancy	Loiret	Bignon, 2008
	L'abri des Roches	Indre	Pradel, 1965
	Fonténioux	Vienne	Pradel, 1952
	Les Cottés	Vienne	Pradel, 1961
	L'abri de Laraux	Vienne	Pradel, 1979
	Taillis des Coteaux	Vienne	Primault, 2007
	La grotte de la Renardière	Charente	Costamagno, 2002
	Le Chasseur	Charente	Paletta, 2005
	Les Plumettes	Charente	Airvaux, 1996
	La grotte des Fours	Dordogne	Lapeyre & Nouel, 1935
	Combe-Saunière	Dordogne	Castel, inédit
	Oreille-d'Enfer	Dordogne	Pradel, 1959
	Bergerie de Saint-Géry	Lot	Castel et *al*., 2013
	Les Battuts	Tarn	Delpech, 1983 ; Castel et *al*., 2013

Tableau III. 1 : Inventaire des sites gravettiens ayant livré des restes fauniques

II PRESENTATION DES REGIONS ETUDIEES

Une grande partie du territoire français est abordée dans cette discussion (Bassin parisien, Massif central, Périgord/Quercy, Charente et Pyrénées), seul l'Est de la France et la région méditerranéenne ne sont pas évoqués, trop peu de données étant disponibles pour cette période. De plus, la Méditerranée constitue une région très spécifique où les dynamiques environnementales et culturelles apparaissent clairement distinctes du reste du territoire français (Bonifay, 1983 ; Rillardon, 2010).

II.1 BASSIN PARISIEN

Cette région correspond au vaste bassin sédimentaire de la zone hercynienne occupant la moitié nord de la France et entouré de massifs anciens : les Ardennes, les Vosges, le massif du Morvan, le Massif central et armoricain (Cholley, 1939) (fig. III.1). En forme de cuvette ouverte vers l'Atlantique et la Manche, il s'étend jusqu'à la partie occidentale de la Belgique, du Luxembourg et une partie du sud-ouest de l'Allemagne (Robert, n.d.). Le réseau hydrographique y est complexe et se répartit entre plusieurs bassins. Du nord au sud, ce sont des paysages de plaines (calcaire, argileuse, argilo-sableuse) et de plateaux variés aux reliefs peu prononcés qui dominent (Cholley, 1939).

Au Gravettien, les sites ayant livré des vestiges fauniques conservés sont documentés au nord (Rénancourt) au centre (région de Nemours : Les Bossats et La Pente des Brosses) et au sud-est (Mancy, Arcy-sur-Cure).

Le renne, le bison et le cheval sont les trois espèces de grands mammifères récurrentes (fig. III.2). Au sud-est (Arcy-sur-Cure), dans la vallée de l'Yonne, la faune est beaucoup plus riche que dans les autres sites et est composée de renne, de mammouth, de cheval, d'un boviné (probablement l'aurochs sur la base d'un massacre selon F. David), d'ours, d'espèces de montagne (chamois et bouquetin), de plusieurs carnivores (hyène, renard et loup) et de lièvre (fig. III.2). L'association renne-cheval-mammouth-boviné-ours parmi les espèces principales est une constante à Arcy depuis les niveaux châtelperroniens (grotte du Renne et du Bison). Les espèces rupicoles sont documentées depuis l'Aurignacien, toujours en petite proportion (autour de 1% du spectre dans les niveaux aurignaciens et gravettiens) (David *et al*., 2005 ; Roblin-Jouve *et al*., 2001). Plus à l'ouest, à Mancy dans le Loiret, le bison a été identifié (Chehmana et *al*., 2008), de même à aux Bossats (cette étude).

À l'échelle régionale, la présence presque systématique du cheval et du renne dans les spectres est observée (et cela est valable jusqu'au Magdalénien, de même que le mammouth qui est encore à cette période, une espèce récurrente[1], voir Bignon, 2003).

II.2 MASSIF CENTRAL

En bordure sud du Bassin parisien où le massif du Morvan joue le rôle de frontière naturelle, le Massif central est délimité par le Jura et les Alpes et s'étend jusqu'au pourtour méditerranéen (fig. III.1). Il s'ouvre vers les bassins de l'Aquitaine, du Languedoc et de la Bresse (Auboin *et al.*, n.d.). Il constitue le plus vaste massif de moyenne montagne du territoire français et il est le point de départ de très nombreuses rivières qui alimentent la Seine, la Loire, le Rhône, la Garonne et la Dordogne. D'un point de vue climatique, cette région est soumise aux influences atlantiques qui se traduisent par d'importantes précipitations et enneigement (Daugas & Raynal, 1984).

Aujourd'hui accueillant de vastes zones de pâturage favorables à l'élevage des bovins et ovins, cette région fut surtout peuplée, d'après les gisements connus du Paléolithique supérieur (uniquement de plein-air), par des populations de chevaux et de renne, ce dernier étant minoritaire (La Vigne-Brun, Le Sire, Solutré). Cette tendance s'inverse un peu plus au sud, dans le gisement du Blot. Le chamois, le bouquetin, le loup et le cerf sont des espèces récurrentes (fig. III.2).

II.3 CHARENTE

Cette région constitue un seuil entre le bassin parisien et aquitain (fig. III.1). Les espaces sont diversifiés (massif vendéen au nord-est, plateau du Limousin à l'est) de même que les paysages (forêts, marais). Le climat y est marqué par une influence océanique due à son ouverture sur l'Atlantique (Jean, n.d.).

Hormis le Taillis des Coteaux au nord de la région qui a livré des restes de renne et de cheval, la plupart des gisements charentais ont été fouillés anciennement et présentent de possibles problèmes stratigraphiques. Ainsi, l'apparente diversité de la faune dans les abris A. Ragout et du Chasseur (Vilhonneur) pourrait résulter de palimpsestes (Paletta, 2005) et/ou de mélanges de plusieurs niveaux du Paléolithique supérieur (tabl. III.2). La plupart des espèces documentées au

[1] Au Magdalénien, cette espèce est retrouvée sous forme de restes dentaires et d'ivoire, les modalités de son acquisition (chasse ou récolte ponctuelle) sont inconnues (Bignon-Lau, 2014 ; Bignon, 2003).

Gravettien sont présentes, y compris le mammouth et un rhinocérotidé. Seules les espèces de montagne ne sont pas identifiées dans les spectres charentais (fig. III.2).

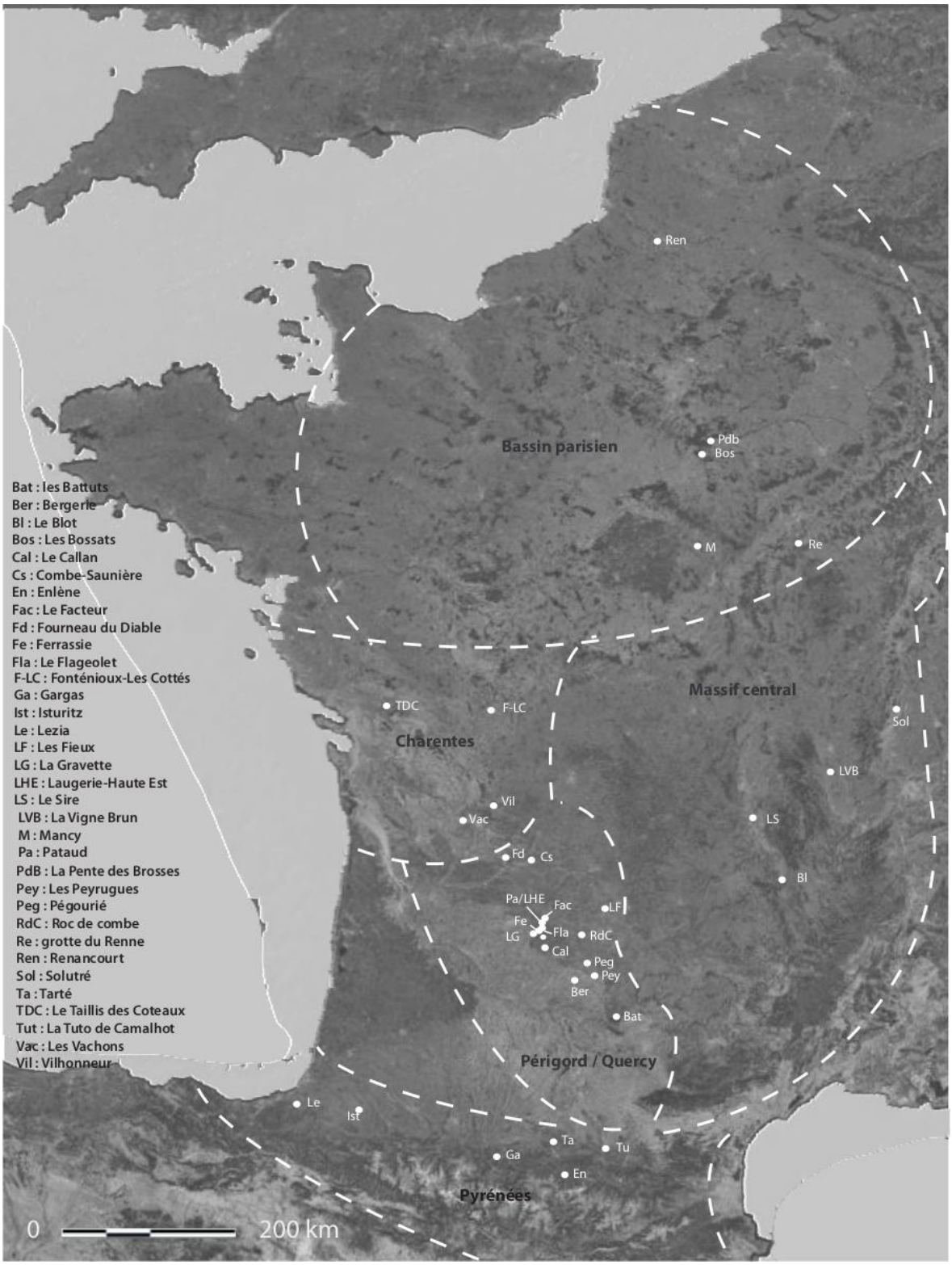


Figure III. 1 : Carte présentant les différentes régions et les principaux sites gravettiens de France

II.4 PERIGORD/QUERCY

Le Périgord est situé au nord est du Bassin aquitain et s'étend jusqu'au Massif central (fig. III.1). La bordure de plateaux karstiques à l'est de cette région forme un espace géographique original, le Quercy (Castel *et al.*, 2013). Le Périgord se développe autour de la vallée de la Dordogne et de la Vézère. Ces cours d'eau ont creusé de profondes entailles formant de grands couloirs longés d'escarpements calcaires qui délimitent des plateaux (Texier, 2009). Les paysages variés qui s'y développent ont contribué à l'épanouissement de biotopes riches et diversifiés. Les cours d'eau traversant cette région, les nombreuses grottes et abris ainsi que les ressources minérales expliquent sa fréquentation humaine importante tout au long du Paléolithique.

Les occupations gravettiennes sont principalement concentrées dans la région des Eyzies, mais sont aussi présentes au nord (Combe-Saunière, Fourneau du Diable), un peu plus au sud (Le Callan) et à l'est, dans le Quercy (Roc de Combe, les Fieux, Pégourié, les Peyrugues, la Bergerie à St Géry).

Les spectres fauniques sont beaucoup plus diversifiés que dans les régions plus septentrionales et presque tous dominés par le renne. Le cerf apparaît ponctuellement dans certains gisements et les espèces rupicoles sont systématiquement documentées par quelques restes (fig. III.2).

II.5 LES PYRENEES

Cette région comprend le piémont et le massif pyrénéen qui s'étend sur près de 450 km depuis la mer Méditerranée jusqu'au golfe de Gascogne. Cette région englobe donc des milieux géographiques contrastés (Gauchon *et al.*, n.d.).

Les sites gravettiens sont regroupés au sud du bassin de la Garonne et, côté Atlantique, au niveau de l'Adour (fig. III.1).

Hormis Gargas et Enlène, les assemblages sont issus de fouilles relativement anciennes (Tuto de Camalhot, Isturitz) ou de collections très fragmentées (Carane) et peu riches. Les spectres sont en tous cas diversifiés et les espèces dominant les assemblages sont variées (fig. III.2).

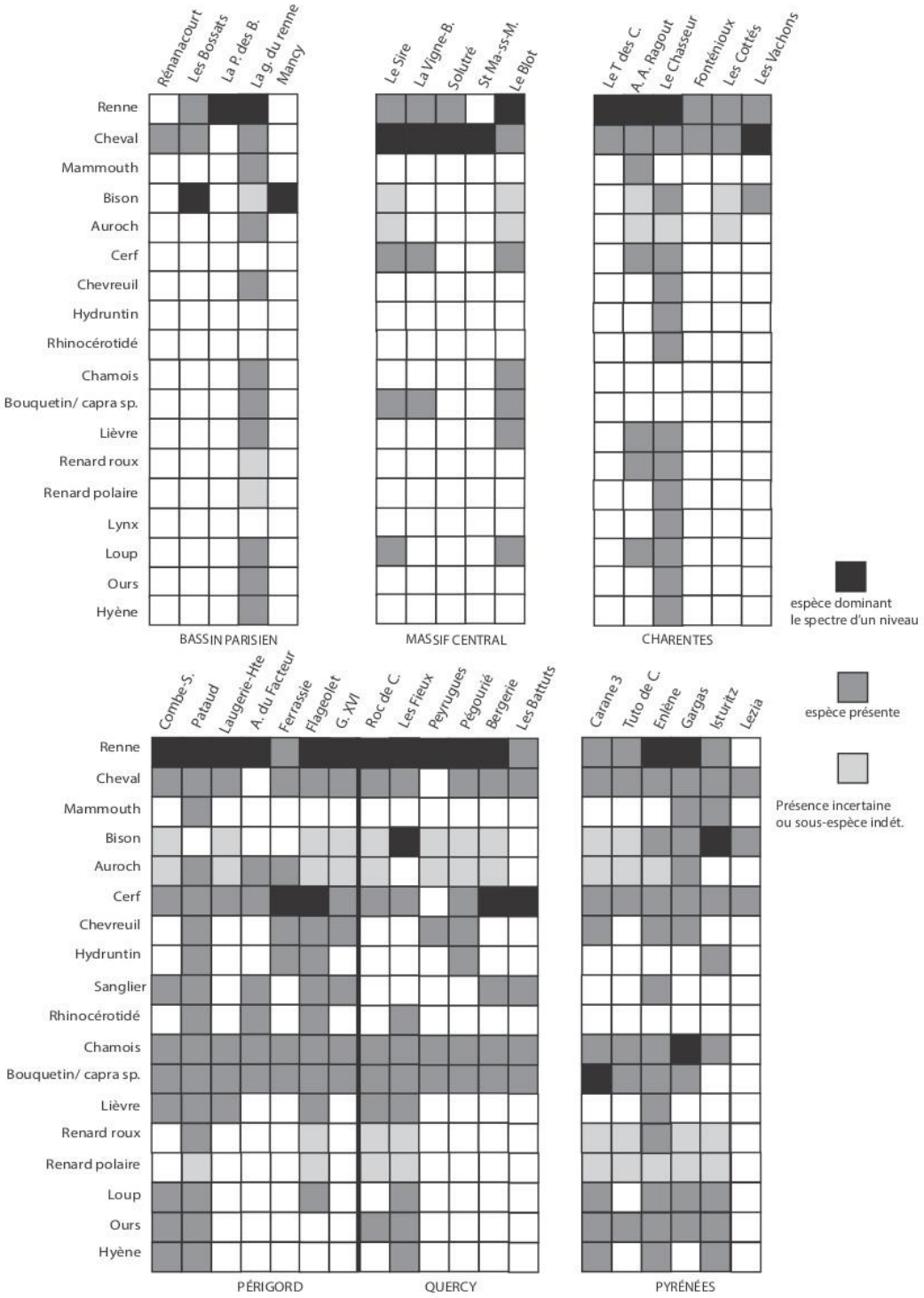


Figure III. 2 : présence/absence des principales espèces de Mammifères par sites et par région au Gravettien en France

II.6 REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES PRINCIPALES ESPECES DE GRANDS MAMMIFERES PAR GRANDES REGIONS

À partir des variations dans les spectres selon les différentes régions, quelques observations peuvent être faites (fig. III.2)

Le **renne** est l'espèce la plus courante du nord au sud. Il domine les assemblages de la plupart des niveaux gravettiens de la région Périgord-Quercy. Quand il est associé à des taxons forestiers, en particulier le cerf, il livre généralement proportionnellement moins de restes que dans d'autres assemblages (Ferrassie, Flageolet). Inféodé à des contextes arctiques ou périarctiques, il peut évoluer dans des biotopes variés : toundra, foret mixte et régions montagneuses (Kuntz, 2011 ; Magniez, 2010).

Le **cheval** est également très fréquent dans les spectres gravettiens. Il est présent dans toutes les régions et il est le taxon principal dans la plupart des gisements du Massif central et aux Vachons en Charente. Très adaptatif, il peut évoluer dans des milieux tempérés mais résiste à des conditions froides et sèches (Bignon, 2003; Eisenmann, 1991).

Le **mammouth** apparaît très ponctuellement dans les spectres fauniques. Il était très fréquent dans les Landes à Brassempouy (Piette & Laporterie, 1894 ; Piette, 1894), mais les collections datant de ces fouilles, trop anciennes, ne permettent pas d'en dire plus (Lacarrière *in* Simonet, 2014). C'est dans le bassin parisien qu'il livre le plus grand nombre de vestiges du squelette postcrânien au Gravettien (grotte du Renne). Dans les autres sites, il ne s'agit généralement que de rares restes, le plus souvent dentaires (e. g. l'abri Pataud). Cette espèce est en tout cas bien présente dans les repères d'hyène du Nord-est (Fouvent) et du sud-ouest (Camiac) contemporains du MIS 3 (Discamps, 2011 ; Fourvel, 2012) et à la base de la séquence de l'Igue du Gral (Castel *et al.*, 2006).

Le **bison,** généralement associé à un climat plutôt froid steppique, a une répartition septentrionale (Les Bossats, Mancy) ou très méridionale (Isturitz, Lezia). Quelques restes sont décrits en Charente (le Chasseur, Les Vachons) et il est ponctuellement documenté dans le Quercy (Les Fieux et l'aven du Gral)[2]. En Périgord, l'**aurochs** semble avoir été plus fréquemment chassé (Pataud, Le Facteur, Ferrassie). Ce dernier, indicateur d'un milieu plus humide et boisé, est également présent dans la partie méridionale du Bassin parisien (grotte du Renne).

2 En site naturel, il a été identifié à l'Igue du Gral à la base de la séquence, datée indirectement (os de cheval) à 26 320 ± 410 BP, (Castel *et al.*, 2006).

Ces deux bovinés, souvent présents sous la forme de quelques restes dans les spectres, ne sont pas systématiquement distingués faute d'éléments diagnostiques (extrémités complètes d'os longs, restes dentaires).

Le **cerf** n'est pas documenté au Gravettien dans le bassin parisien. Le gisement le plus septentrional faisant mention de cette espèce est La Vigne-Brun ; il est également signalé au Sire et au Blot, en association avec le renne. Présent ponctuellement en Charente, il est le taxon majoritaire dans deux niveaux de gisements périgourdins (La Ferrassie et Le Flageolet VII) et dans les deux sites gravettiens les plus au sud du Quercy (la Bergerie de St Géry et Les Battuts).

Les autres espèces généralement associées à un milieu boisé (sanglier, chevreuil, hydruntin) ne sont pas présentes systématiquement. Le **sanglier** n'est renseigné que dans les spectres de la région Périgord-Quercy (Combe-Saunière, Pataud, abri du Facteur, Flageolet, grotte XVI, Bergerie, les Battuts) et dans les Pyrénées (Enlène). Le **chevreuil** semble un peu plus septentrional (grotte du Renne et abri du Chasseur) et plus fréquent. L'**hydruntin** est assez rare**.** Cet équidé serait beaucoup moins tolérant aux changements environnementaux que la forme caballine (Boulbes & Rillardon, 2010) et a donc une plus forte tendance à migrer lors de refroidissement (Delpech, 2003). Cette espèce, qui constitue un bon marqueur de climat tempéré, est présente à l'abri du Chasseur (Charente), à Pataud, La Ferrassie et Le Flageolet (Périgord), à Pégourié (Quercy) et Isturitz (Pyrénées).

Ayant évolué dans des climats froids steppiques, le **rhinocéros laineux** est retrouvé ponctuellement en Charente, en Dordogne et dans le Quercy.

Les espèces rupicoles, **chamois** et **bouquetin**, sont présentes ponctuellement dans le Bassin parisien, le Massif central et en Charente. Elles sont systématiques dans les spectres du Périgord-Quercy et des Pyrénées. Le bouquetin est d'ailleurs la deuxième espèce la plus fréquente après le cerf dans le petit assemblage de Carane 3 (N. R. = 30 sur 175 restes déterminés) (Foucher *et al.*, 1999) et le chamois dans une des zones de Gargas (Porche).

L'**ours** est systématique dans les Pyrénées même si son origine anthropique dans les niveaux archéologiques n'est pas toujours avérée. Il n'a pas livré d'occurrence dans le Massif central et sa présence est très ponctuelle dans le bassin parisien, la Charente et le Périgord/Quercy. Il est le plus souvent associé à des occupations attribuées à du Gravettien moyen à Raysse et/ou récent (grotte du Renne, Roc de Combe, les Fieux), parfois à Noailles (Pataud c.4 lower, abri du Chasseur) et plus rarement dans le Gravettien ancien (Pataud c.5).

Le **lièvre** et les différentes espèces de **carnivores** ont livré quelques restes dans

chacune des régions.

La présence du renne et du cerf en proportion équivalente dans certains niveaux (Flageolet VI notamment) pourrait relever de mélanges ou de palimpsestes de plusieurs occupations à des saisons différentes ou à des intervalles de temps plus importants. Ces deux cervidés sont rarement trouvés en association dans les sites naturels de type aven, un des deux étant très minoritaire le cas échéant (voir notamment Castel *et al*., 2010 ; Coumont, 2006).

III SPECTRE FAUNIQUE : RECONSTRUCTION BIOSTRATIGRAPHIQUE, RICHESSE ET DIVERSITE

À défaut de sites naturels datés contemporains de la période, la synthèse biostratigraphique proposée ici ne peut s'appuyer que sur des gisements anthropiques. Elle est donc soumise à caution, ces assemblages fauniques résultant de la sélection des chasseurs au sein de leur environnement.

Compte tenu des nombreux problèmes des datations pour la première moitié du Paléolithique supérieur (voir chapitre 1), nous avons choisi, pour la reconstruction paléo-environnementale, de nous appuyer uniquement sur les sites ayant soit fait l'objet de datations AMS, soit d'une récente analyse typo-technologique, ces deux caractéristiques cumulées étant l'idéal pour des comparaisons et des analyses plus précises. Pour chaque phase du Gravettien, les spectres sont commentés en fonction de la proportion des différents biomes que les ongulés documentent selon le principes des groupes écologiques (Delpech, 1983 ; Griggo, 1995) : toundra, steppe, forêt et milieu de montagne. Il ne s'agit pas ici de cloisonner strictement ces taxons dont on connaît la plasticité écologique (Discamps, 2011), mais d'apporter des éléments de discussion supplémentaires concernant les tendances qui semblent se dégager. Nous ne détaillons pas ici les données sur les carnivores. Bien que certains d'entre eux sont des bons marqueurs environnementaux (le lynx pour un milieu forestier, le renard polaire pour un environnement arctique par exemple) la plupart d'entre eux sont plutôt ubiquistes (loup, ours). De plus, l'agent accumulateur (homme ou carnivore) à l'origine de leur présence est parfois difficile à établir, de même que leur stricte contemporanéité à celles des occupations humaines.

En raison des contraintes méthodologiques évoquées plus haut concernant le déficit en sites naturels étudiés pour cette période, les indices de richesse et de diversité, plus souvent utilisés pour discuter des stratégies économiques des sociétés humaines (Bridault, 1995 ; Rillardon, 2010 ; Rillardon & Brugal, 2014), sont ici analysés en tant qu'indicateurs des conditions environnementales (périodes de contraintes ou au contraire d'apparente richesse en taxons). Même si une grande prudence est de mise pour leur interprétation, ils permettent de souligner des changements nets, qu'il s'agira, dans des travaux futurs, d'interpréter en terme de bouleversements environnementaux ou de changement dans les stratégies de chasse des groupes humains. Pour leur calcul, la totalité des ongulés, de la mésofaune et des carnivores ont été pris en compte pour les sites de plein-air. Pour les sites en grotte, ces deux derniers n'ont été conservés dans les décomptes que lorsqu'ils portent des traces anthropiques, leur présence dans les cavités ou en abris pouvant être due à d'autres agents accumulateurs ou à leur éthologie (fréquentation des grottes, hibernation).

III.1 GRAVETTIEN ANCIEN

A l'échelle du territoire français, seul l'abri Pataud a livré une stratigraphie où le Gravettien ancien succède au faciès final de l'Aurignacien. Ces niveaux ont fait l'objet de datations AMS ce qui permet de les inscrire dans une chronologie absolue. La plupart des autres sites attribués au Gravettien ancien ne sont pas stratifiés (plein-air) ou sont issus de fouilles anciennes.

III.1.1 Périgord/ Quercy

Les sites de La Ferrassie (D2) et du Flageolet (c.VII) font état d'une proportion élevée de cerf (respectivement 80 et 69 %) et ont livré d'autres espèces forestières (chevreuil, sanglier, hydruntin), celles plutôt assimilées à des milieux secs (cheval) ou froid (renne, bouquetin, chamois) n'étant représentées que par quelques restes (Delpech, 1983) (tabl. III.2). La date la plus récemment obtenue à La Ferrassie (Higham *et al.*, 2007) permet de situer l'occupation autour de **33 000 cal BP**[3], soit peu de temps avant le D/O 5 daté à 32 500 (fig. III.3).

À Pataud, le spectre de la couche V, la plus riche de la séquence en quantité de faune, est très largement dominé par le renne (97 % des restes, voir tabl. III.2). L'exploitation d'une grande diversité d'herbivores (cerf, boviné, cheval, bouquetin, chamois, chevreuil) et la présence du bœuf musqué et du rhinocéros laineux (un reste chacun) rarement observés dans les gisements, dénotent un biotope riche de type steppe/toundra. Le mammouth est également présent (N = 352) mais uniquement sous la forme de restes dentaires (nombreux fragments d'ivoire) et pourrait donc avoir été collecté à un autre endroit. Par ailleurs, le lièvre (NRD = 419) et le renard (NRD = 507) ont été exploités (Vannoorenberghe, 2004). Parmi les nombreuses datations effectuées, deux sont plus récentes ou avec un écart-type important et rajeunissent l'occupation jusqu'à 28 000 cal BP. La majorité des datations disponibles convergent toutefois vers une occupation entre **33 500 et 31 500** (Gowlett *et al.*, 1987 ; Higham *et al.*, 2011). Cet intervalle englobe deux périodes de réchauffement (D/O 6 aux alentours de 33 500 et D/O 5 vers 32 500 voir fig. III.3), ce qui pourrait expliquer la présence des taxons forestiers, mais ces phases tempérées ont duré beaucoup moins longtemps (environ 500 ans sur 2000 ans d'intervalle) que la période estimée par les datations. Ainsi les occupations constituant la couche 5 ont pu se dérouler majoritairement pendant les périodes froides, expliquant la dominance des taxons arctiques dans le spectre ainsi que leur association à des espèces plus « chaudes » ou du moins plus « forestière » (cerf, chevreuil, lynx).

[3] Les datations du Flageolet VII (Ly-1748 et Ly-1723) ont été réalisées selon la méthode conventionnelle (Evin *et al.*, 1985). Elles estiment la date de l'occupation entre 28 700 et 31 260 cal BP.

Sur le site de La Gravette, les restes fauniques traduisent la présence du renne à hauteur de 95 % accompagné par le cheval (3%) (Lacorre, 1960 : 126), de même au Fourneau du Diable, (renne : 92 % ; et chevaux : 6 %) (Fontana, 2001). Ce sont ces deux mêmes taxons qui sont mentionnés au nord du Quercy, dans le bassin de Brive sur le site de Puyjarrige (Delpech *in* Mazière, 1984).

III.1.2 Charente

L'industrie à Font-Robert (couche 3 des abris 1 et 2) du site des Vachons (Sonneville-Bordes, 1960) est associée à des restes de chevaux, prédominants sur les restes de bisons et de rennes (Bouyssonie & Sonneville-Bordes, 1956). Cet assemblage dénote donc d'un environnement de type steppe/toundra.

III.1.3 Massif central

Dans les sites du Gravettien ancien de cette région, le cheval est largement majoritaire. Au Sire, deux niveaux (inférieur et supérieur) sont documentés. Le premier est daté entre **38 à 31 000 cal BP**[4]. Les proportions de cheval s'élèvent à 79 %, accompagné de 10 % de loup, 5 % de renne et un reste de bouquetin. Le niveau supérieur, aux datations plus récentes (entre **33 700 et 30 700 cal BP)** livre des proportions similaires en cheval suivi du renne (17 %), du loup (1,5 %), du boviné (0,8 %) et deux restes de cerf (0,5 %). Le spectre est plus varié dans ce niveau, mais la signification à accorder à cela, environnementale ou palimpseste, reste difficile à établir. Cette dernière hypothèse serait en tout cas envisageable, compte tenu des datations, très étalées.

À la Vigne-Brun[5], la préservation des os est très mauvaise et presque seuls les restes dentaires sont conservés (Green, 2006). Ils permettent en tous cas d'identifier 4 autres espèces aux côtés du cheval (qui représente 91 % du spectre) : le renne, un boviné, un capriné non identifié (chamois ou saïga) et du cerf (tabl. III.2).

Le site de Solutré a livré une industrie à pièces pédonculées associée à une majorité d'ossements de chevaux et quelques restes de rennes (Olsen, 1989). Le mégacéros y est également mentionné (Combier & Montet-White, 2002). D'après les premiers sondages, le site de St-Martin-sous-Montaigu, dont l'industrie est similaire à ces gisements du Massif-central, aurait également livré de nombreux os de chevaux (Floss *et al*., 2013).

---

[4] L'une des datations présente un écart type important : 31.200 ±1200 BP (AA56095).

[5] Les datations, obtenues par thermoluminescence (entre 25 et 30 000 BP), ne sont pas comparables avec le reste du corpus commenté ici. Du point de vue de la typologie de l'industrie lithique, La Vigne Brun se rapproche de l'industrie du Sire mais aussi de la couche 5 de Pataud (Digan *et al*., 2008). En chronologie relative, cette occupation se situerait ainsi aux alentours de 31 000 cal BP.

Les datations obtenues par la méthode conventionnelle donnent des âges très récents, autour de 24-23 000 ans BP (Combier, 1976) mais une autre, réalisée par AMS sur de l'os de cheval provenant d'une parcelle voisine, estime **entre 31 300 et 31 000 ans** cal BP l'occupation de cette zone.

III.1.4 Bassin parisien

Dans cette région, le seul site attribué au Gravettien ancien d'après ses datations est Les Bossats pour lequel une occupation autour de **31 000 cal BP** est documentée.

Le spectre de chasse, appréhendé à partir d'un NRDT faible (NRDT = 214), est centré sur le bison (plus de 85 % du NRD) auquel s'ajoutent seulement deux autres espèces : le renne et le cheval (tabl. III.2).

Biome/Ordre	Taxon	Les Bossats	Le Sire	La Vigne-Brun	Pataud V	La Ferrassie	Flageolet VII	TOTAL	% biomes	% biomes hors Pataud
TOUNDRA	Renne	19	73	29	85284	21	283	85709	93,8	10,9
	Ovibos				1			1		
Steppe/toudra	Megacéros						1	1		
STEPPE	Cheval	12	379	399	116	16	28	950	1,6	26,0
	Mammouth				352			352		
	Coelondonta				1			1		
	Bison	183						183		
	boviné		3	5	199	52	124	383		
FORET	Cerf		2	2	357	793	1223	2377	2,9	56,1
	Bos							0		
	chevreuil				57	58	71	186		
	sanglier					7	6	13		
	hydrintinus					26	8	34		
RUPICOLE	chamois				122	15	14	151	0,2	1,2
	capra sp.		1	4		2	10	17		
	Lièvre				419			419		
CARNIVORES	Renard				507		11	518	0,6	1,1
	Mustélidé				2			2		
	Loup		19				4	23		
	Lynx				1		9	10		
	Panthera						1	1		
	Ours				2			2		
	Hyène				2			2		
	TOTAL	214	477	439	87422	990	1793	91335		

Tableau III. 2 : Spectres fauniques du Gravettien ancien

III.1.5 Pyrénées

Grâce aux nouvelles datations réalisées dans les Pyrénées (Foucher *et al.*, 2008), des phases d'occupations plus anciennes ont été mises en évidence à Enlène 5 et Tarté c1c. À Enlène 5, la date la plus haute obtenue a été effectuée sur métapode de cerf (GifA-97306 cf. p.27), espèce minoritaire dans le spectre (Fosse, 1992) et estime un passage des Gravettiens entre **33 et 31 000 cal BP**. À Tarté, c'est une occupation entre **32 900 et 31730 cal BP** qui est documentée à partir d'un ossement de renne (Ly-2105-OxA, cf. p.27). Pour ces deux gisements, des occupations remontant au Gravettien ancien sont envisageables mais comme le rappelle A. Simonet, s'appuyer sur les seules datations radiométriques est délicat en l'absence, d'éléments diagnostiques d'un point de vue techno-typologique (Simonet, 2009).

III.1.6 Mise en perspective

Paléoenvironnement

Au sein du Gravettien ancien, deux contextes climatiques différents semblent se succéder. Le premier, entre 33 500 et 32 000 ans cal BP (La Ferrassie[6], Le Flageolet VII) atteste de conditions relativement douces. À la même époque, le climat semble davantage aride dans le Massif central comme pourrait l'indiquer la présence du cheval. La présence ponctuelle de cerf dénoterait de phases de radoucissement mais les résolutions chronologiques ne sont pas suffisamment précises pour le démontrer. Ce même taxon est daté dans les Pyrénées pendant une phase de radoucissement. Cet intervalle de date inclut en tous cas deux phases d'adoucissement du climat : le D/O 6 débutant entre 33 600 et 33 200 ans environ et le D/O 5 aux alentours de 32 500 ans.

Une seconde période, caractérisée par la présence de taxons plus « froids » se dessine aux alentours de 31 000 ans cal BP (Les Bossats, Solutré, Pataud V). Celle-ci, associant plusieurs grands herbivores, présente des particularités d'un environnement en mosaïque de type steppe toundra dans lequel ont pu évoluer conjointement bisons, rennes et chevaux. Au niveau de la chronologie marine, cela correspond au début de l'Heinrich 3 (fig. III.3).

[6] Pour La Ferrassie, la nouvelle date (Oxa1517) effectuée par ultrafiltration atteste d'une occupation plus ancienne que ce que les dates précédentes documentaient (Higham *et al.*, 2006).

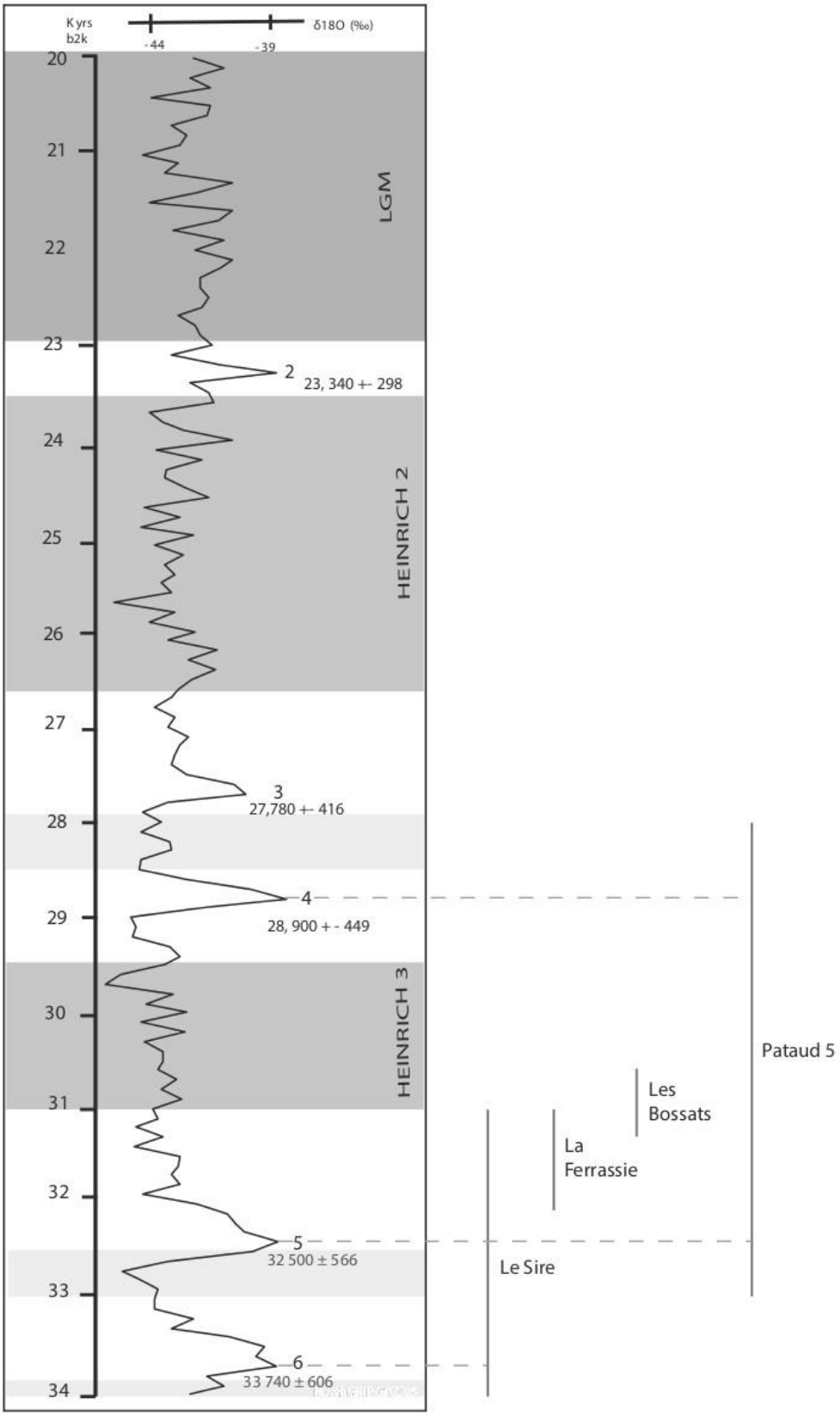


Figure III. 3 : Chronologie GICC05 (Andersen, 2006) et intervalles des datations cumulées pour chaque niveau du Gravettien ancien (écarts-types compris).

Les données globales des sites gravettiens anciens pour lesquels les décomptes sont disponibles indiquent une large prédominance des taxons arctiques (tabl. III.2). Toutefois, cette écrasante majorité (94% voir tabl. III.2) tient de la disproportion dans les échantillons, Pataud V représentant 95 % du corpus du Gravettien ancien en nombre de restes. Ce gisement apparaît avoir été intensément occupé et représente probablement une multiplicité d'occupations. Les datations radiocarbones, ayant livré un intervalle de temps particulièrement important pour ce site, pourraient être un indicateur de l'importance de ces palimpsestes. Ainsi, le renne, taxon dominant dans la région (*cf. supra*), y apparaît être l'espèce majoritairement chassée, mais probablement sur une échelle de temps beaucoup plus longue à Pataud que pour tous les autres gisements anciens pris en compte en tableau 2. L'exclusion de l'abri Pataud dans le calcul de représentation des biomes met en évidence une plus forte composante d'espèces boisées et steppiques (tabl. III.2). Les espèces rupicoles sont peu fréquentes.

Richesse et diversité des spectres

Pour le Gravettien ancien, la richesse en taxons semble clairement liée à la taille des échantillons (NRDT/richesse, *rs : 0,8 ; p : 0,05*). Celle de La Ferrassie et du Flageolet VII sont les plus élevées (tabl. III.4). Les sites de plein-air ont livré beaucoup moins de restes que les sites en grottes et abris, ce qui peut être dû à plusieurs raisons et notamment à la fonction des sites et aux durées d'occupation. La richesse en taxon apparaît particulièrement basse aux Bossats. La diversité (également liée à la taille de l'échantillon NRDT/diversité, *rs : 0,9 ; p : 0,08*) est un peu plus élevée pour les sites ayant conservé les occupations les plus anciennes (La Ferrassie, le Flageolet VII, Le Sire) par rapport à ceux ayant livré des dates plus récentes, ce qui pourrait être lié à l'amélioration climatique discutée précédemment.

III.2 GRAVETTIEN MOYEN

Les deux faciès distingués au Gravettien moyen (Noailles et Raysse) correspondent à des phénomènes complexes, dont les implications culturelles et/ou taphonomiques sont difficiles à distinguer. Le débat s'est particulièrement cristallisé sur le Périgord. À Pataud, selon C. Pottier, les sous-niveaux de la couche 4 (*lower*, *middle* et *upper*) ne correspondent pas à des occupations par des hommes possédant des traditions culturelles différentes mais à une évolution des caractéristiques noailliennes vers une acquisition de la méthode à Raysse (Pottier, 2005). La distinction Noailles/Raysse revêtirait donc davantage un **sens chronologique**.

J.-Ph. Rigaud pour le Flageolet voit, dans la variation de ces deux composantes (associées dans tous les niveaux gravettiens), des **changements fonctionnels** du gisement selon les couches (Rigaud, 2011). À ces deux hypothèses, s'oppose celle de L. Klaric qui

défend l'argument taphonomique, à savoir, que le **faciès à Raysse est indépendant** et n'est associé au Noaillien qu'en raison de phénomènes de mélanges des couches propres aux sites en grottes du Sud-Ouest (Klaric, 2008). Ce débat doit être gardé à l'esprit lors de l'étude et de l'interprétation des spectres fauniques. Nous nous basons principalement ici sur les datations radiocarbones et les sites considérés comme Gravettien moyen « à Raysse » sont ceux présentant davantage de caractéristiques « rayssiennes » que « noailliennes » : Le Flageolet V et IV, Pataud 4 « *upper* » et la Grotte du Renne.

	Site (couche)	NRDt	Richesse	Diversité
Ancien	La Ferrassie D2X/D2H	990	**1,15**	1,54
	Flageolet VII	1768	**1,2**	**1,95**
	Le Sire	477	0,81	1,52
	La Vigne Brun	439	0,65	1,2
	Les Bossats	214	0,18	1,34
	Pataud (C. 5)	87574	1,05	**1,03**
Ancien/moyen	Enlène,EDG c5	395	1,67	3,4
Moyen à Noailles	Gargas	643	1,54	3,5
	Isturitz	950	1,31	2,34
	Flageolet VI	373	1,18	3,14
	La grotte XVI	1420	0,96	1,89
	Pataud (c. 4 lower)	7769	0,67	1,1
Moyen à Noailles/Raysse	Pataud (c. 4 middle)	11072	0,74	1,07
Moyen à Raysse	Pataud (c. 4 upper)	23393	0,79	1,06
	Flageolet, V	1323	0,83	1,18
	Flageolet, IV	145	0,8	1,2
	Arcy-sur-Cure	1929	0,79	1,3
Récent	Pataud (c. 3)	9320	0,76	1,13
	Roc de Combes, 1	1169	1,41	1,32
Récent/final	Les Peyrugues	364	0,67	1,31
Final	Pataud (c. 2)	3255	0,76	1,26

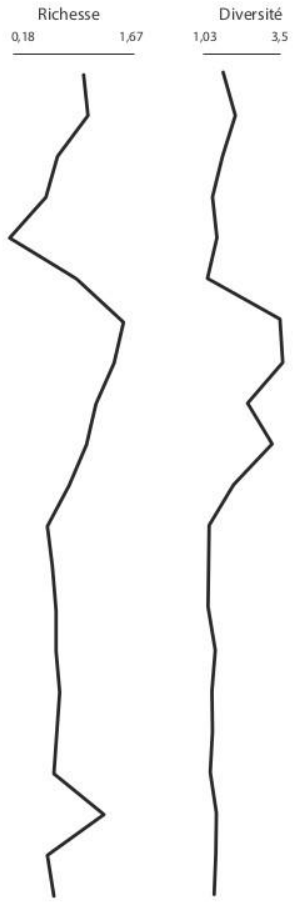


Figure III. 4 : Indices de diversité et de richesse pour des gisements ayant livré des niveaux issus des différentes phases du Gravettien français. En gras, les sites étudiés dans ce travail

III.2.1 Périgord/ Quercy

Livrant les datations les plus anciennes du Gravettien moyen périgourdin (aux alentours de **31 000 cal BP**), le Flageolet (VI) est l'un des niveaux repères (biozone 7) dans la chronologie de F. Delpech (2007). Celui-ci a livré un assemblage faunique dans lequel

le cerf (31 % du spectre) est en recul par rapport au niveau sous-jacent. La faune reste diversifiée et l'espèce la plus fréquente (le renne) ne constitue que 45 % du spectre (accompagné par le cheval, un capriné, un boviné, du chamois, du chevreuil et du rhinocéros laineux). L'association du renne et du cerf, présentant tous deux en proportions importantes pourrait correspondre à un milieu de type forêt boréale comme cela l'a été proposé pour le début du MIS 4 dans la même région (Discamps, 2011). Cette association pourrait également résulter d'un palimpseste d'occupations ou de mélanges. Cette dernière hypothèse semble corroborée par les données stratigraphiques, le cerf étant prépondérant dans la couche sous-jacente (VII) alors que c'est le renne qui prédomine dans le niveau au-dessus (V).

Plus franchement dominée par le renne (70 % du spectre) mais néanmoins diversifiée, la faune recueillie dans le niveau « abc » de la grotte XVI attribué à du Gravettien à Noailles, comprend du cerf (12%), du chevreuil (7%), du cheval (4%), du chamois (2,4%), du boviné (1,8%), du sanglier et du capriné (moins de 1% chacun) (tabl. III.3). L'unique date situe l'occupation entre **31 275 et 29580** cal BP (Grayson & Delpech, 2003).

Le sous-niveau *lower* de Pataud (composante « noaillienne » dominante daté entre **33 000 et 29 500 cal BP**) est largement dominé par le renne (95 % du spectre), les autres espèces étant par ordre décroissant le chamois (1,3 %), l'aurochs (1 %), le cheval (0,95 %), le cerf, le chevreuil et le bouquetin (tabl. III.3). La prédominance du renne semble dénoter de conditions froides mais la présence d'espèces plutôt inféodées au milieu forestier (cerf, auroch, chevreuil) indique que des zones boisées subsistaient dans l'environnement. Ce tableau de chasse pourrait également refléter plusieurs occupations de l'abri lors de différentes saisons et/ou fluctuations climatiques. Pendant cet intervalle de temps conséquent, une amélioration (D/O 5) a été enregistrée d'après les données glaciaires (fig. III. 5).

À l'abri du Facteur, J. Bouchud note une proportion de 95 % de renne dans le spectre des couches noailliennes (10-11). Le bouquetin (2 restes), le chamois, le sanglier, l'aurochs et le rhinocéros laineux (1 reste chacun) sont également mentionnés (Bouchud, 1968) pour cette occupation dont les dates s'échelonnent entre **31 et 28 000 cal BP environ**. Le renne compose 95 % de la faune récoltée au Callan (Lot-et-Garonne) mais les autres taxons présents ne sont pas mentionnés (étude D. Armand *in* Morala, 2011).

Biome/Ordre	Taxon	Flageolet VI	Pataud IV (lower)	Grotte XVI	TOTAL	% biomes	% biomes hors Pataud
TOUNDRA	Renne	169	7388	1011	8568	89,5	65,5
STEPPE	Cheval	45	74	58	177	1,9	5,7
	Coelondonta	1			1		
	boviné	12		26	38		
FORET	Cerf	115	73	173	361	6,1	22,3
	Bos		78		78		
	chevreuil	3	33	99	135		
	sanglier			12	12		
RUPICOLE	chamois	6	103	35	144	2,0	3,8
	capra sp.	22	20	6	48		
CARNIVORE	Renard	5			5	0,1	0,5
	Loup	3			3		
	Lynx	1			1		
	Ours		1		1		
	TOTAL	382	7770	1420	9572		

Tableau III. 3 : Spectres fauniques du Gravettien moyen périgourdin

Dans le bassin de Brive, seuls les restes fauniques de la grotte de Noailles ont été analysés. D'après la bibliographie ancienne, le renne, le cheval et le bœuf auraient fourni quelques restes dentaires (Bardon *et al.*, 1905). Une récente opération de fouille a permis de confirmer la présence du renne dans un niveau à Noailles (Lacarrière *in* Digan *et al.*, 2009).

Pour les niveaux attribués principalement au faciès à Raysse (Flageolet V et IV et Les Fieux F1bc), le renne est dominant dans le spectre et est accompagné du cheval (tabl. III.5). Les espèces rupicoles atteignent des proportions équivalentes à l'équidé au Flageolet V (2,2 %) et le cerf est également présent (1, 8 %).

Le niveau 4 « *upper* » de Pataud (composante « rayssienne » dominante daté de **32 à 28 000 cal BP**) est également dominé par le renne (96,8 %) et le cerf est la seconde espèce la plus fréquente (1,4 %) suivi par l'aurochs (0,4 %) (tabl. III.5). Les mêmes espèces minoritaires que dans la subdivision « *lower* » sont présentes, auxquelles s'ajoutent le sanglier et un petit équidé.

III.2.2 Pyrénées

À Enlène, la faune apparaît diversifiée. Du renne (43,5 % du spectre), des bovinés (33,6 %), du renard roux (12 %), du cheval (5 %), du chamois (2,8 %) et quelques restes de bouquetin, de loup et d'espèces boisées (cerf, sanglier, chevreuil) constituent le tableau de chasse (tabl. III.4). La deuxième datation AMS effectuée sur dent de renne[7] (la première, sur cerf étant plus ancienne, *cf. supra*) atteste d'une occupation contemporaine du début du Gravettien moyen remontant entre **30 850 et 29260 cal BP.** Enfin, une troisième datation indique d'une occupation plus récente[8] entre **29 400 et 27 900 cal BP**.

À Gargas, la faune est variée et très similaire à celle d'Enlène dans sa composition et ses proportions (tabl. III.5) avec par ordre décroissant du renne (47 %), du boviné (22,8 %), du cheval (9,9 %), une fréquence plus importante de restes de chamois (10,4 %) et de cerf (7,6 %), ainsi que la présence du mégacéros et du mammouth (Foucher et *al*., 2008). Les datations s'échelonnent entre **33 et 29 000 cal BP** environ.

Isturitz a livré une majorité d'ossements de bison (62,3 %) et un spectre tout aussi diversifié composé de renne (15 %), de renard (9 %), de cheval (7 %), du cerf (4,7 %) et de quelques restes de chamois, hydruntin, mammouth et loup (Lacarrière, 2008).

Pour ces gisements pyrénéens, la diversité de la faune pourrait être partiellement due à l'existence de plusieurs occupations à différentes périodes chronologiques au sein du Gravettien comme pourrait l'indiquer les datations radiocarbones livrant un corpus hétérogène (Enlène et Gargas).

[7] Ly-1627-GrA

[8] Gif-6656

Biome/Ordre	Taxon	Enlène	Gargas	Isturitz	TOTAL	% biomes
TOUNDRA	Renne	172	304	142	618	24,0
Steppe/toudra	Megacéros		5		5	0,04
STEPPE	Cheval	20	64	66	150	30,4
	Mammouth		2	2	4	
	Coelondonta				1	
	Bison	18	17	592	627	
	boviné	115	119		234	
FORET	Cerf	3	49	45	97	4,4
	Bos		11		11	
	chevreuil	1	2		3	
	sanglier	2			2	
	hydrintinus			1	1	
RUPICOLE	chamois	11	67		78	14,9
	capra sp.	2	304		306	
	Lièvre		1		1	
CARNIVORES	Renard	49	6	87	142	16,8
	Mustélidé					
	Loup	2	14	1	17	
	Lynx				1	
	Panthera		1		1	
	Ours		265		265	
	Hyène		5		5	
	TOTAL	395	1236	936	2569	

Tableau III. 4 : Spectres fauniques du Gravettien moyen pyrénéen

Biome/Ordre	Taxon	G. du Renne	Flageolet V	Flageolet IV	Pataud 4 *upper*	TOTAL	% biomes	% biomes hors Pataud
TOUNDRA	Renne	1684	1217	132	22641	25674	95,7	88,6
STEPPE	Cheval	88	33	4	95	220	1,2	6,5
	Mammouth	97				97		
	boviné	39	12	4		55		
FORET	Cerf		24		324	348	1,9	0,8
	Bos				105	105		
	chevreuil	3			45	48		
	sanglier				2	2		
	hydrintinus				1	1		
RUPICOLE	chamois	13	30	3	98	144	0,9	1,5
	capra sp.	5		2	82	89		
CARNIVORE	Renard	4	2		10	16	0,2	0,9
	Mustélidé				1	1		
	Loup	2	1		5	8		
	Lion				8	8		
	Ours	17				17		
	Hyène	6				6		
	TOTAL	1958	1319	145	23417	26839		

Tableau III. 5 : Spectres fauniques du Gravettien moyen faciès à Raysse

III.2.3 Charente

Aux Vachons, le renne domine dans l'abri 1 tandis que la faune de l'abri 2, plus variée, est composée de restes de chevaux, de grands bovidés et de renne, ce dernier en proportion plus faible (Bouyssonie & Sonneville-Bordes, 1957) .

III.2.4 Bassin parisien

La grotte du Renne a livré une occupation attribuée à du Gravettien moyen à burins du Raysse datée de **27 770 à 26 980 cal BP**. Le renne est largement dominant (85,6 %), suivi du mammouth (4,9 %), du cheval (4,5 %), des bovinés (2 %) et de quelques restes de chamois, bouquetin et chevreuil (David *in* Schmider, 2004 et ce travail).

III.2.5 Mise en perspective

Paléoenvironnement

Le Gravettien moyen se serait développé à partir de 31 000 cal BP dans un contexte plus rigoureux qu'au début du Gravettien (Flageolet V). Cependant la résolution chronologique et les effets de palimpsestes brouillent l'enregistrement des fluctuations climatiques qui se sont déroulées tout au long de cette période. Les occupations dans le Périgord, entre 29 000 et 27 700 cal BP, sont particulièrement difficiles à caractériser. Cet intervalle de dates, correspond aux occupations du Flageolet I-III et IV pour lesquels une inversion des datations radiocarbones par rapport à la stratigraphie est documentée, et de Pataud 3 qui est attribué au Gravettien récent. D'un point de vue paléo-climatique, cela correspond à la phase située entre le D/O 4 et le D/O 3, soit deux périodes de réchauffement rapprochées l'une de l'autre, l'intermédiaire étant identifiée comme particulièrement froide d'après les données marines (Baudroin *et al.*, 2007). Une irrégularité particulièrement importante du flux de rayons cosmiques pour cette période a pu influer sur la concentration du carbone 14 dans l'atmosphère, ce qui expliquerait ces problèmes d'enregistrement ; des phénomènes de lessivage sont également envisageables.

Plus tardivement, à partir de 27 700 cal BP alors que seul le faciès à Raysse est documenté en France, le renne prédomine à la grotte du Renne. Cela correspond climatiquement à une période d'instabilité et un retour au froid (après la brève amélioration de D/O 3) qui durera un temps particulièrement long, l'épisode d'Heinrich 2 débutant à 26 700 et durant plus de 3000 ans d'après les données marines.
Dans les Pyrénées, les dates les plus récentes obtenues ont été réalisées sur de la faune rupicole et sur du cheval à Gargas GPO et au Tuto de Camalhot (Foucher *et al.*, 2002). La présence de ces faunes, pourtant minoritaires dans ces assemblages, pourrait être des indices d'une péjoration des conditions climatiques (abaissement des zones

de fréquentations des isards et bouquetins) et/ ou une aridification (cheval) à partir de 27 500 cal BP environ.

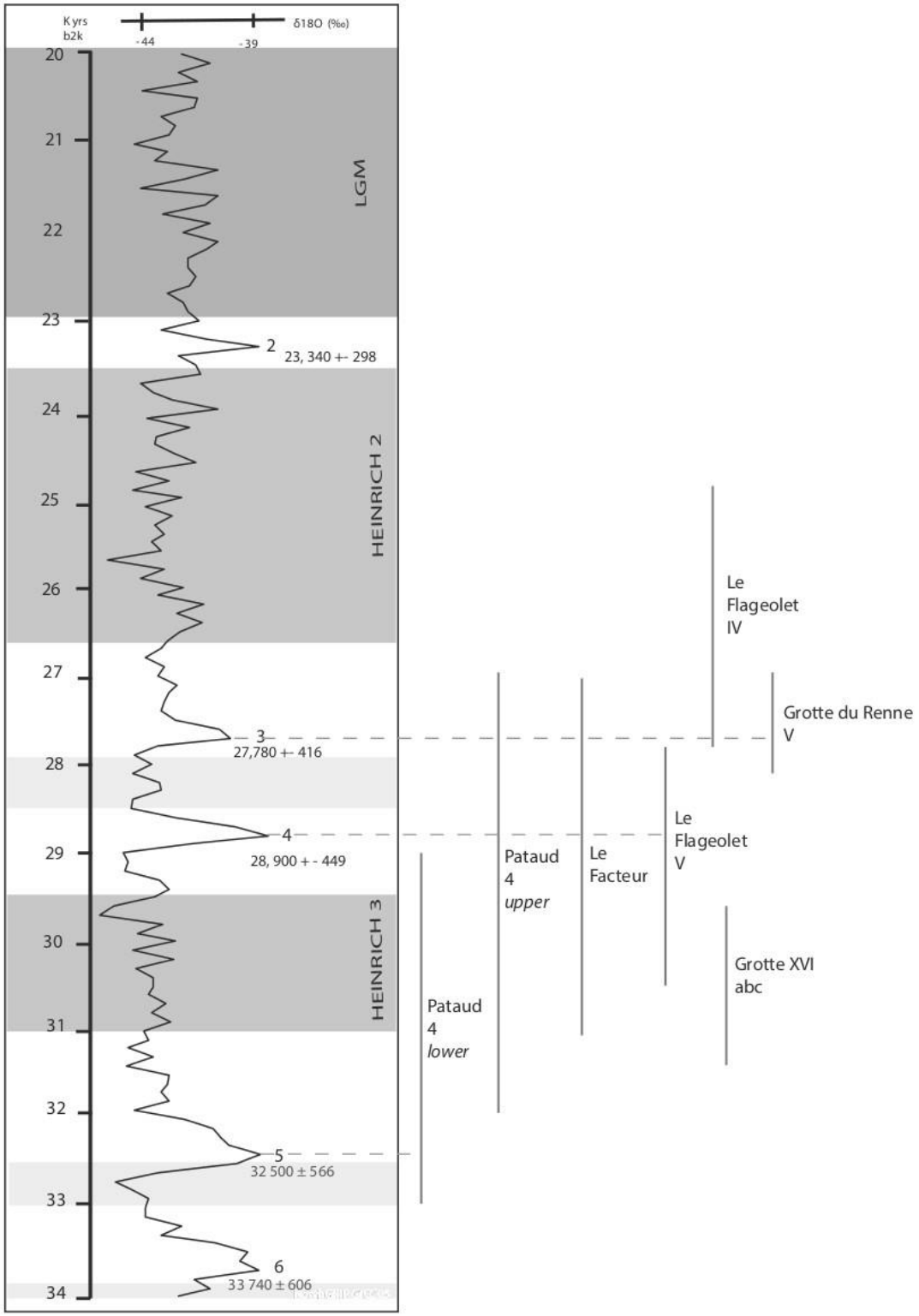


Figure III. 5 : Chronologie GICC05 (Andersen, 2006) et intervalles des datations cumulées pour chaque niveau du Gravettien moyen (écarts-types compris) hors Pyrénées.

Ce changement entre d'une part un Gravettien à Noailles (et à Raysse pour l'abri Pataud) entrecoupé de phases plus clémentes et d'autre part du Gravettien à Raysse *stricto sensu* au climat plus uniformément rigoureux est observable à travers la fréquence des espèces documentées (tabl. III. 3, 4 & 5). Au début du Gravettien moyen, la faune de l'abri Pataud dépeint un environnement beaucoup plus arctique que les autres gisements. Lorsque ce gisement n'est pas pris en compte, la composante steppique et, dans une moindre mesure, forestière apparaissent plus importantes (tabl. III.3).

Une caractéristique du Gravettien moyen pyrénéen est la place des taxons steppiques au détriment du renne et la fréquence importante des carnivores ainsi que des espèces rupicoles dans les spectres fauniques (tabl. III.4).

Pour le faciès à Raysse la place du renne est centrale dans tous les gisements documentés et il reste proportionnellement prédominant lorsque le calcul est effectué sans les données de Pataud. Ce faciès livre essentiellement des espèces inféodées aux environnements steppe-toundra (renne, cheval, mammouth) (tabl. III.5).

Richesse et diversité des spectres

Pour le Gravettien moyen, les tests de rang de Spearman pour établir un lien éventuel entre nombre de restes et les indices de richesse et diversité ne se sont pas révélés significatifs (richesse : *rs : -0, 5, p : 0 ,1* ; diversité : *rs : -0,5, p : 0,21*).

Ces indices, relativement élevés au début du Gravettien atteignent un pic durant le Gravettien moyen dans certains sites du Périgord (Flageolet VI). Les assemblages fauniques des sites pyrénéens sont relativement riches par rapport au reste du Gravettien. Mais dans les deux cas, ces spectres pourraient relever de palimpsestes et/ou de mélanges d'occupations. La même observation est valable pour la diversité, la valeur documentée au Flageolet VI étant proche de celle de Gargas.

La grotte XVI donne, quant à elle, des valeurs transitoires avec le faciès à Raysse, qui d'après les quelques données disponibles, livre des spectres moins riches. L'abri Pataud est très homogène tout au long de la séquence du Gravettien moyen (4 *lower, middle* et *upper*) et se rapproche des valeurs de diversité et de richesse documentées au Rayssien.

Malheureusement, le corpus de datations du Gravettien moyen est trop restreint et problématique pour discuter du degré de contemporanéité entre les auteurs de l'industrie à Noailles et ceux du Raysse. Il est difficile de déterminer si ces indices sont le reflet d'un environnement distinct (une légère postériorité chronologique du faciès rayssien est impossible à mettre en évidence avec la résolution des dates radiocarbones), ou s'il s'agit de modalités différentes de prédations au sein d'un même environnement.

III.3 GRAVETTIEN RECENT ET FINAL

Très peu de données chiffrées et de sites sont disponibles pour documenter la dernière partie du Gravettien.

Au site des Peyrugues, qui a livré des niveaux gravettiens récent et final, les informations ne sont pas distinguées pour les différents niveaux. Après le renne majoritaire, ce sont les espèces rupicoles qui sont les plus représentées (Juillard, 2009).

Gravettien récent

À la Pente des Brosses, une centaine de restes osseux a été décomptée parmi lesquels seul le renne est identifié (David *in* Schmider *et al.,* 1983).

En Charente, la couche 5 laugérienne (faciès du Gravettien récent) des Vachons a livré peu de faune et exclusivement du cheval (Bouyssonie, 1948).

La couche 3 de Pataud délivre des proportions un peu moins élevées de renne (93 % du spectre soit 8767 restes) par rapport au niveau sous-jacent. Il est accompagné du cheval (2%), du boviné (1,5 %), du cerf (1 %), du bouquetin, du chamois (moins de 1% chacun), de quelques restes de sanglier, renard, loup et rhinocéros (Cho, 1998). Le spectre du Flageolet I-III (NRD = 27) documente surtout du renne (NRD = 22), du cheval (NRD = 3), du cerf et du chamois (1 reste chacun). Ces occupations sont datées aux alentours de **30-29 000 et jusqu'à 25 000 cal BP** (fig. III.6).

La couche 2 de Roc de Combe étudiée dans ce travail, apparentée à une phase récente du Gravettien a livré un spectre faunique (NRDt = 2169) dominé par le renne à hauteur de 86,4 % accompagné du cheval (4 %), d'un boviné (2,7 %), des espèces rupicoles (2,3 %) et du cerf (1,6 %).

Enfin, aux Fieux, les déterminations font état de la présence du renne et du cheval (Gerbe, 2010).

L'ensemble décrit un environnement largement dominé par la toundra (tabl. III.6).

Biomes/Ordre	Taxon	Roc de Combe	Pataud 3	TOTAL	% biomes
TOUNDRA	Renne	2012	8767	10779	93,7
STEPPE	Cheval	46	193	239	2,1
	boviné	32	144	176	
FORET	Cerf	19	100	119	1,1
	chevreuil	1		1	
	sanglier		3	3	
	hydrintinus		1	1	
RUPICOLE	chamois	19	46	65	1,2
	capra sp.	8	66	74	
	Lièvre	1		1	
CARNIVORES	Renard	26	14	40	0,4
	Loup	4	2	6	
	Ours	1		1	
	TOTAL	2169	9336	11505	

Tableau III. 6 : Spectres fauniques du Gravettien récent

Gravettien final

Par rapport aux niveaux inférieurs, la couche 2 de l'abri Pataud (NRDt = 3305) correspondant à l'occupation finale voit la proportion de renne encore décliner (87,5 %). Le spectre se compose également de chamois (5 %), de bouquetin (2 %), de cheval (1,6 %), de cerf (1,5 %), de loup (1,3 %) et de quelques restes de boviné, renard et mammouth (Cho, 1998). Comme le souligne T. S. Cho, la particularité de ce niveau est le taux non négligeable d'espèces rupicoles dans le spectre.

À Laugerie-Haute Est (C. 36) et Ouest (C. 23 à C. 20), les décomptes (NRDt = 337) indiquent un renne relativement abondant, accompagné par du cerf, du bouquetin, du chamois, du cheval et un boviné (Delpech, 2012). D'après ces deux sites, l'environnement apparaît favorable aux espèces de toundra et dans une moindre mesure aux taxons rupicoles (tabl. III.7).

Au Blot[9] (Haute-Loire), le spectre est tout autant dominé par le renne que dans le Périgord (environ 90 %). La présence du cheval (environ 8%) est indiquée, à laquelle s'ajoute le bouquetin et le chamois (Chauvière & Fontana, 2005).

Le site Gravettien final de Rénancourt, dans l'attente de la publication d'un spectre, documenterait un environnement ouvert, le cheval étant mentionné (Paris *et al.*, 2013).

[9] Les décomptes en NRD ne sont pas disponibles.

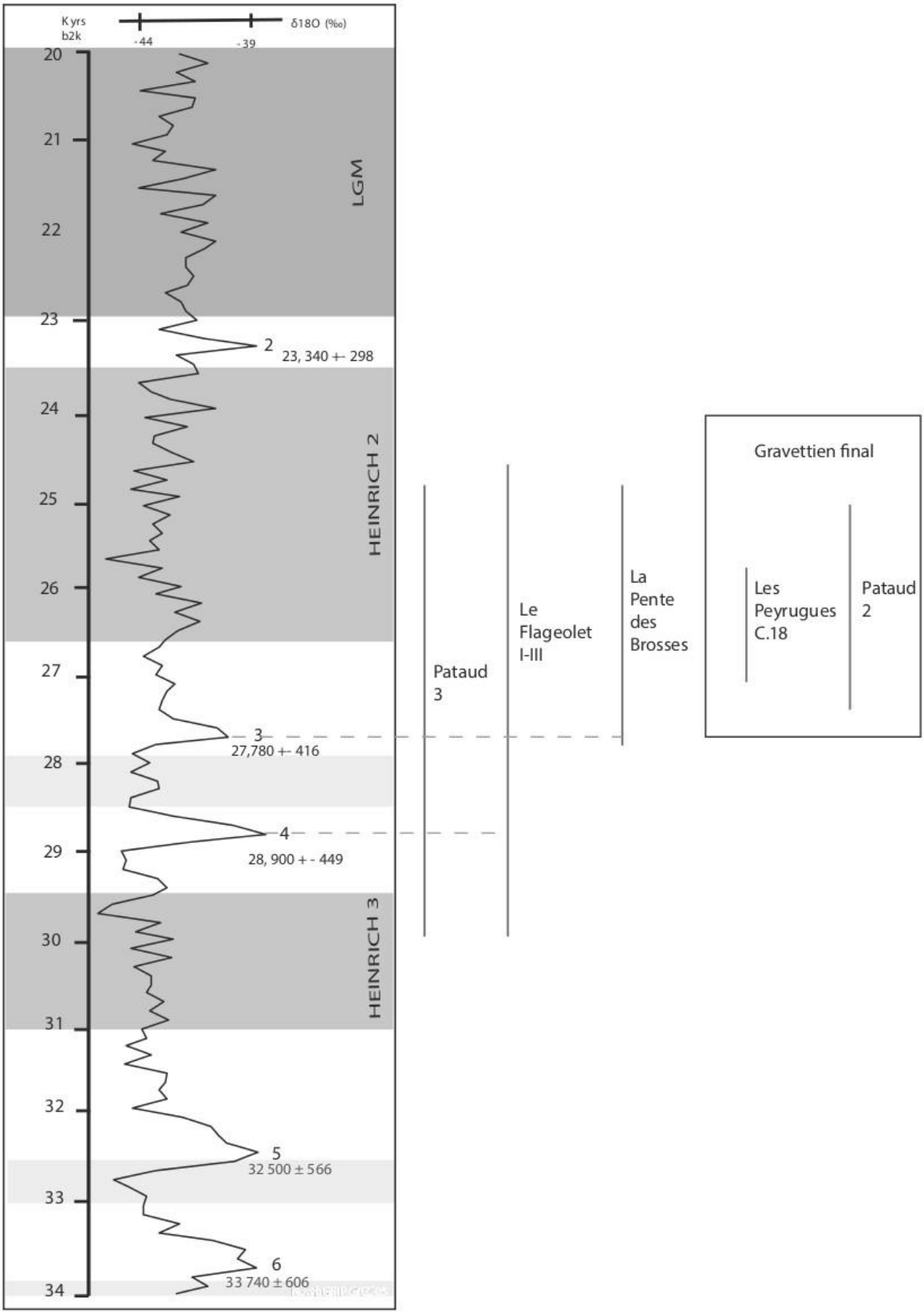


Figure III. 6 : Chronologie GICC05 (Andersen, 2006) et intervalles des datations cumulées pour chaque niveau du Gravettien récent et final (écarts-types compris).

Biomes/ordre	Taxon	Pataud 2	Laugerie-Est, C 36	% biomes
TOUNDRA	Renne	2894	273	87
STEPPE	Cheval	54	2	1,6
	Mammouth	2		
	Boviné	23	2	
FORET	Cerf	51	33	2,3
RUPICOLE	Chamois	165	9	7,1
	Capra sp.	66	18	
CARNIVORES	Renard	8		1,4
	Loup	42		
	TOTAL	3305	337	3642

Tableau III. 7 : Spectres fauniques du Gravettien final

III.4 SYNTHESE DES DONNEES PALEO-CLIMATIQUES

La fin de l'Aurignacien s'est déroulée sous des conditions climatiques douces et un environnement boisé dominé par le cerf (Flageolet VIII et Ferrassie G & H, *cf.* biozone 5 *in* Delpech & Texier, 2007). Le tout début du Gravettien, aux environs de 33500 cal BP, présente des conditions similaires d'après les données issues de la faune et la date obtenue pour le Gravettien ancien de La Ferrassie (Higham *et al*., 2006).

Plus à l'est, dans le Massif Central, aux alentours de 32000, les spectres fauniques traduisent un environnement assez diversifié (cheval, renne, boviné, cerf) et plutôt sec (large dominance du cheval dans les spectres de la Vigne-Brun et du Sire).

D'un environnement forestier, des conditions nettement plus steppiques s'installent entre 32 et 31 000 cal BP. Dans le Bassin parisien et le Périgord, ce millénaire aurait vu l'installation de conditions proches de la steppe à mammouth (Les Bossats, Pataud V) avec la coexistence de grands herbivores (bison, renne, cheval). Ce type d'environnement se met en place après une phase de réchauffement puis une aridification importante (Guthrie, 2001 ; Kahlke, 2014).

Le Gravettien moyen émergeant autour de 31-30 500 cal BP[10] —ce qui correspond au début de l'Heinrich 3— se développe dans un environnement au sein duquel la faune présente encore quelques caractéristiques tempérées (Flageolet VI, grotte XVI dans le Périgord, Gargas dans les Pyrénées). Cependant, les incertitudes des données stratigraphiques d'une part, et d'autre part, les problèmes de datations radiocarbones à cette période, ne permettent pas d'atteindre la résolution nécessaire pour discerner si

[10] Hormis dans les Pyrénées mais cette région constitue un cas particulier pour le noaillien.

cette composition faunique est le fruit d'une réalité climatique (forêt boréale), ou bien le résultat de palimpsestes d'occupations qui engloberaient des épisodes de réchauffement du D/O 4 voir du D/O 3 (voir fig. III.5).

Vers 29 000 cal BP, au sein de cette même phase chronologique, un changement semble s'opérer (Flageolet V, Le Facteur 10-11) en faveur de conditions franchement steppiques et favorables au renne. Celles-ci semblent être pleinement installées à partir de 27 700 cal BP comme on le voit à la grotte du Renne, V. Sur ce gisement, la proportion non négligeable de mammouth, second taxon après le renne, renforce l'hypothèse d'un environnement steppique. Le millénaire entre 29 et 28 000 cal BP est difficile à appréhender du point de vue des datations radiocarbones. Des effets d'inversion stratigraphique au Flageolet font suspecter des problèmes de datations radiocarbones liées en particulier à cette période chronologique.

Le Gravettien récent et final sont peu renseignés. Une prédominance du renne et son association à du cheval, seconde espèce représentée (Roc de Combe, Blot et Rénancourt où le cheval est l'unique taxon mentionné) sauf aux Peyrugues, ne contredit pas l'hypothèse d'une aridification de l'environnement documentée par les données paléobotaniques issues des carottes marines (Beaudoin, 2007). Une récente analyse biogéochimique concernant les liens trophiques entre les hommes et les animaux de la couche 2 de Pataud indique que la viande de cheval a eu une place proportionnellement plus importante dans l'alimentation humaine que celle du renne, taxon qui domine pourtant le spectre de chasse (Vercoutère *et al.*, 2014). Ainsi, l'importance de cette espèce pourrait être minorée dans les sites en grotte et abris comme cela a été proposé pour le Solutréen de Laugerie-Haute (Castel & Madelaine, 2006). Par ailleurs, si la quantification en nombre de restes déterminés par espèce n'est pas publié pour ce site, il est mentionné un nombre minimum de 26 chevaux dans les niveaux gravettiens récent (C.23-35)[11] du Blot (Fontana, 2014), ce qui représente un poids en viande considérable. Selon F. Delpech, ce taxon serait en progression au début du Solutréen à Laugerie-Haute Est (Delpech, 2012). L. Fontana considère quant à elle qu'il n'y pas de différence entre les faunes contemporaines du Gravettien et celle du Solutréen et du Magdalénien (Fontana, à paraître), ce qui semble étonnant compte tenu des bouleversements climatiques traversant ces périodes. Enfin, au Gravettien final, si le renne est toujours le principal taxon, il est accompagné fréquemment par les espèces rupicoles, ce qui pourrait signer un climat particulièrement froid ayant contraint ces espèces à descendre en altitude.

[11] Le NMIc du renne s'élève à 60 individus.

IV STRATEGIES DE CHASSE ET D'ACQUISITION SAISONNIERE

Les données paléo-environnementales présentées ici soutiennent notamment que certains sites gravettiens sont constitués de palimpsestes d'occupations, ce qui est une réalité finalement valable, à différents degrés, pour l'ensemble des gisements datant du Paléolithique. Passé ce constat, il semble délicat de discuter des stratégies de chasse et d'acquisition saisonnière. Un profil de mortalité catastrophique, qui est le type de mortalité le plus répandu dans les gisements préhistoriques (Lévine, 1983) est par exemple difficile à interpréter car susceptible de résulter d'une succession d'épisodes de chasse, peut-être issus de stratégies différentes. De la même manière, plusieurs saisons d'occupation sont souvent documentées (éruptions/usure dentaires, squelettochronologie), ce qui est également équivoque. Toutefois, certains profils de mortalité d'herbivores associés à des niveaux gravettiens se distinguent de ce modèle général. De même, et bien que cela n'exclut pas la possibilité de palimpsestes, certains lieux ont été occupés durant des saisons circonscrites, ce qui est un révélateur des modalités d'exploitation du territoire. Enfin quelques rares sites, notamment les gisements de plein-air, permettent de discuter des liens entre armement, proies et tactiques de chasse. Ces données sont moins discutées pour les « grands » sites (Isturitz, Pataud) où les éventuelles correspondances entre gibier et armement sont « noyées » dans la diversité des données.

IV.1 GRAVETTIEN ANCIEN

Autour de 32 000 cal BP

À la Ferrassie, dans le niveau dans lequel le cerf est l'espèce majoritaire (D2), les abattages se sont déroulés aux dépens de ce gibier durant la bonne saison (du début du printemps à la fin de l'été) sans qu'une sélection de classe d'âge ait été opérée (Pike-Tay, 1991). Ces données, obtenues par la cémentochronologie, se basent sur un échantillon de 12 individus (Pike-Tay, 2000). De même, l'analyse de la mortalité du cerf au Flageolet VII traduit un abattage de type catastrophique. Les saisons documentées (NMI =12) s'étendent de l'automne à la fin du printemps avec un pic à la fin de l'hiver/début printemps (NMI =4) (*ibid.*). En terme d'armes de chasse, les armatures de type gravettes (les plus nombreuses), micro-gravettes, des pointes de Tursac et des Font-Robert, toutes susceptibles d'avoir été emmanchées axialement, sont identifiées dans ces deux gisements (Pesesse, 2008). Au Flageolet VII, les armatures dominent l'assemblage lithique et apparaissent particulièrement diversifiées, des éléments tronqués et des lamelles étant également identifiés (Rigaud, 1982). L'armement en bois de cervidé n'est pas documenté dans ce niveau ; à la Ferrassie, ce

matériel est présent dans les niveaux gravettiens (Goutas, 2004).

Entre 33 et 31 000 cal BP

À Pataud 5, l'intervalle d'une datation recouvre celle de La Ferrassie et l'industrie se rapproche de celle de ce gisement ainsi que de celle du Flageolet VII (Pesesse, 2008). C'est un abattage non sélectif des troupeaux de renne qui semble avoir été effectué, les jeunes et les femelles étant dominants. Les très nombreuses dents déciduales permettent de déduire que des chasses ont eu lieu tout au long de l'année avec une intensification à la **fin de l'été et le début de l'automne**, l'hiver étant moins documenté (Vannorenberghe, 2004). Ce niveau a livré la plus grande collection de restes fauniques de tout le gisement, représentant près de 50 % de la totalité des restes osseux de la partie fouillée de l'abri (N. R. T = 412 872) et son épaisseur atteint 1, 25 m à certains endroits (*ibid*). Ce niveau de Pataud est particulièrement susceptible d'être la somme de plusieurs occupations. Cela expliquerait le type de mortalité des rennes et l'occupation annuelle qui est documentée pour ce site. De même, l'industrie lithique est la plus riche de la stratigraphie (11280 pièces lithiques) et les armatures minoritaires parmi les outils (les burins, les nucléus et les grattoirs sont plus nombreux) (Bricker, 1973) sont très diversifiées (pointes à dos alternes, pointes à cran, gravettes[12], pointe de Tursac, fléchettes) (Pesesse, 2008) ce qui n'est pas le cas pour l'armement en bois de cervidés puisque seules deux sagaies sont dénombrées (Vercoutère, 2004). Mais face à cette richesse en matériel, il est difficile de déterminer si tous ces dispositifs d'armement ont été utilisés au même moment lors de l'occupation d'un grand nombre de personnes ou s'il s'agit d'une succession de plusieurs occupations en habitat espacées dans le temps comme les datations le laissent supposer.

Bien que les armatures en bois de cervidés n'y soient pas conservées, les sites de plein-air sont peut-être susceptibles de donner des informations complémentaires. Dans le Massif central, les chasses ont surtout été menées aux dépens de groupes de harems de chevaux (femelles et leurs petits). À la Vigne-Brun une sélection d'individus adultes, acquis préférentiellement au printemps a été opérée (Green, 2006). Sur ce gisement, les gravettes de toutes catégories de taille sont les armatures les plus nombreuses (Digan, 2006 ; 2008) mais les autres types documentés pour cette phase n'en sont pas moins présents ; fléchettes, pointes à dos alternes et de Tursac ont été effectivement utilisées comme projectiles (Pesesse, 2008).

Au Sire, il s'agirait d'un abattage non sélectif (profil catastrophique) effectué à la fin de la bonne saison (Lacarrière, 2007). Les armatures microlithiques sont dominantes et

[12] Une étude fonctionnelle a mis en évidence une utilisation comme couteau de certaines gravettes (Perpère ,2000).

une gravette probable ainsi qu'une Font-Robert ont été mises au jour (Surmely *et al.*, 2011).

À Solutré, ce sont les adultes entre 3 et 6 ans qui ont été particulièrement recherchés (Levine, 1983). Bien qu'il ne soit pas mentionné dans les publications, de données relatives à la saisonnalité et au sex-ratio, M. A. Levine interprète ce profil comme étant le résultat d'une chasse aux dépens des groupes de célibataires, cette tranche d'âge étant majoritaire dans ce groupe chez les populations actuelles (Levine, 1983). Bien que l'industrie lithique soit peu riche, des microgravettes, une gravette et une Font-Robert ont été identifiées parmi les armatures (Digan *et. al*, 2008) .

Aux Bossats, les quelques restes dentaires ne permettent pas de reconstituer précisément la composition démographique des bovinés abattus et seule la présence d'individus adultes peut être attestée (chapitre 2, 1, ce travail). L'industrie lithique y est principalement tournée vers la sphère cynégétique (débitage de lamelles sur de nombreux burins), les armatures elles-mêmes, composées de lamelles à dos dont des micro-gravettes, représentant le tiers de l'assemblage (Bodu, 2009 ; Bodu, *et al.*, 2011 ; Touzé *in* Bodu, 2014).

Données issues des fouilles anciennes

Au Fourneau du Diable (Dordogne), la couche 3 généralement attribuée au Gravettien ancien (Sonneville-Bordes, 1960 ; Goutas, 2004) bien qu'associée à quelques burins de Noailles[13], a livré un assemblage osseux principalement composé de renne (Bouchud, 1966 ; Fontana, 2001). Le profil de mortalité y est dominé par les jeunes adultes âgés de 2 et 6 ans (Fontana, 2001). L'industrie lithique n'est pas publiée et les pointes en bois de renne (N =3) sont composées d'une sagaie à aménagement de type Isturitz et de deux pointes fines (Goutas, 2004)

À la Gravette, le renne prédomine sur le cheval dans le niveau bayacien qui a également livré quelques restes postcrâniens de mammouth (côtes et os longs). Ce sont les fléchettes, principale composante de la collection, qui semblent avoir été utilisées comme armature de projectile (Lacorre, 1933 ; Pesesse, 2008). Trois pointes en os présentent une morphologie compatible avec l'utilisation en armature (Goutas, 2004). Dans le Gravettien, d'après les restes dentaires de rennes (NR : 2402), les chasseurs auraient sélectionné les individus *« sub-adultes »* qui constituent la moitié de l'échantillon, suivis par les individus « *adultes* » (NMI non disponible, NR : 790). Les individus appelés « *demi-vieux* » et « *vieux* » sont minoritaires avec respectivement 366 et 86 restes (Lacorre, 1960 : 130). Selon cette étude, cette structuration d'âge

[13] Bricker envisage une courte occupation noaillienne pour expliquer la présence de ces outils diagnostiques du Gravettien moyen (Bricker, 1995).

correspond « *à l'état naturel des troupeaux* » (Lacorre, 1960 : 131) et serait dû à un abattage sans sélection. L'industrie lithique est diversifiée et atteste surtout d'activités domestiques (grattoirs, burins). Une partie non négligeable du corpus est également rapportée aux activités de chasse (pointes à dos, Tursac, alternes, à soie..), les gravettes et microgravettes étant les plus nombreuses (Pesesse, 2008). À cette diversité fait écho celle de l'industrie en bois de renne parmi laquelle 4 pointes de projectiles aux calibres variés ont été mises en évidence (Goutas, 2004 : 395). Cette variabilité dimensionnelle est également de mise aux Vachons où doubles-pointes, pointes à rainure et à biseau simple composent l'armement en matière dure animale (N =4) (*ibid*). Une révision, postérieure à cette étude, de l'industrie lithique de cette même couche a révélé la présence ponctuelle de matériel aurignacien (Pesesse, 2008). Cette étude montre par ailleurs, l'importance de pointes à Font-Robert et pièces à dos dans cette industrie où les fléchettes sont rares. Cette couche est interprétée comme le mélange de plusieurs occupations (*ibid* : 77)

IV.2 GRAVETTIEN MOYEN

Pour le Gravettien moyen, une succession climatique entre des conditions de steppe/toundra et des conditions plus froides a été identifiée (*cf. supra*) mais mal délimitée d'un point de vue chronologique. Nous distinguons en revanche le faciès à Noailles et le faciès à Raysse dans cette analyse puisque les indices de richesse et diversité traduisent des différences entre les deux (dont la cause, environnementale et/ou économique n'est pas encore identifiée).

Faciès à Noailles

La région des Pyrénées est celle où les manifestations de ce faciès sont les plus anciennes (Foucher *et al*., 2004). La Tuto de Camalhot, Carane 4 et Tarté sont des occupations du piémont pyrénéen de faible densité à la faune et à l'outillage diversifié (burins, lames retouchées et quelques armatures) (Foucher *et al*., 2000 ; 2008).

À Enlène 5, des jeunes rennes ont également été chassés en **hiver** (Fosse, 1992). Le renard a clairement constitué une proie. En plus des stries sur plusieurs os, une entaille logée *transversalement sur le corps d'une vertèbre thoracique* » (Fosse, 1992 : 212) évoque à l'analyste la trace d'une arme de jet. Ce petit carnivore aurait donc été chassé activement.

Gargas, site clé au sein du territoire pyrénéen, a une histoire complexe tant au niveau de son historiographie (fouilles anciennes entre 1911 et 1913) que dans les modalités d'occupations de cette vaste grotte ornée (Foucher *et al*., 2012). D'après les fouilles actuelles, des rennes jeunes et adultes ont été la proie des occupants. Leur abattage

serait plutôt **hivernal** tandis que du cerf et du cheval ont été acquis respectivement en automne/hiver et au printemps (Foucher *et al*., 2008). Les bovinés ont également été chassés. L'isard constituerait un autre gibier privilégié dont les restes sont surtout localisés au niveau du porche de la grotte (Foucher *et al*., 2012). Parmi l'armement, on compte principalement des pointes à dos (Gravette et Vachons) dont les gabarits sont très homogènes et comparables à ceux des pointes rencontrées à Isturitz, Brassempouy et Mugarduia (Simonet, 2009). Cinq sagaies d'Isturitz fragmentaires comptent parmi l'industrie osseuse mais ne sont pas formellement identifiées comme pointes de projectiles (San Juan & Vercoutère, 2003 ; Foucher *et al*., 2008).

Enfin, du côté Atlantique, à Isturitz, dans un niveau très densément occupé (IV/FIII), résultat de palimpsestes de plusieurs occupations, de nombreux herbivores sont documentés (Lacarrière *et al*., 2011). Parmi une diversité d'ongulés, les bisons sont les plus nombreux et leurs restes dentaires traduisent un abattage non sélectif aux dépens de groupes familiaux (Lacarrière, 2008). Cette chasse apparaît avoir été circonscrite entre la **fin de l'automne et le début de l'hiver,** période où ces animaux sont à la fois plus prévisibles et au meilleur de leur condition physique. Les autres espèces dont la saison d'abattage peut être estimée ont été chassées en automne mais également au printemps (renne et cheval) et en hiver (cheval) (Lacarrière, 2008). Comme attendu de la richesse de cette occupation, les armes de chasse sont très nombreuses et très variées tant en pierre (Simonet, 2005 ; 2009 ; 2010) qu'en bois de cervidés (Goutas, 2004 ; Goutas & Lacarrière, 2013). L'importance des activités cynégétiques sur ce site est par ailleurs confirmée par la présence de nombreuses ébauches de pointes et de pointes présentant des fractures complexes.

En Charente, à l'abri A. Ragout, toutes les saisons sont documentées pour l'abattage du renne, gibier principal ; celui-ci est accompagné d'un bovidé dont l'abattage semble s'être déroulé durant toute l'année sauf l'été et plus systématiquement, l'automne (Paletta, 2005). Cette stratégie d'acquisition au grand boviné apparaît similaire à Isturitz (*cf. supra*) et de même les rennes et les chevaux ont été abattus à toutes les saisons à l'abri A. Ragout.

Dans le Quercy, les animaux consommés au Callan sont des rennes qui composent 95 % de la faune (Morala, 2011). L'assemblage lithique de cette série est remarquable par l'absence d'armature. L'indice de burins atteignant près de 80 %, ce site apparaît indubitablement comme un site spécialisé. A. Morala propose qu'il ait été dévolu à la chasse et que l'omniprésence des burins notamment de type Noailles, pourrait être en lien avec la confection d'armatures en bois végétal (*ibid.*).

Bien qu'occupé à toutes les saisons, c'est la fin de l'hiver et surtout le printemps qui livrent le plus d'occurrences à l'abri Pataud (4 *lower*) (Cho, 1998). La population

des rennes est proche de celle d'une population naturelle mais en comparaison, les jeunes adultes sont en déficit et les adultes âgés légèrement plus fréquents. Les armatures lithiques identifiées sont particulièrement peu nombreuses dans ce sous-niveau et en comparaison à d'autres sites à Noailles (Pottier, 2005 ; Simonet, 2009). Le nombre de pointes en bois de renne, principalement de type Isturitz (22 sur 23), n'est pas détaillé par sous-niveaux. Ces projectiles, présentant deux gabarits bien distincts, ont pu être utilisés pour la chasse de gibiers de tailles différentes d'après C. Vercoutère (2004).

Faciès à Raysse

Étudiée dans ce travail, la couche V du Flageolet traduit une mortalité de type catastrophique des rennes qui auraient été abattus préférentiellement au printemps, à l'époque des migrations vers les lieux de mise-bas. L'industrie traduit une composante lamellaire très importante (nombreux produits et nucléus associés notamment du type Raysse). L'industrie osseuse va dans le sens d'une composante cynégétique importante puisque 9 pointes de projectiles ont été mises au jour dans ce niveau (Goutas, 2004).

À Pataud (4 *upper*), comme dans le sous-niveau « *lower* », les rennes (abattus sans sélection d'âge) ont été acquis en **hiver et au printemps**. La différence avec le sous-niveau « *lower* » est que ces deux saisons sont représentées de manière à peu près équivalente et que les autres (été et automne) ne sont quasiment pas documentées. Concernant l'armement, les pointes à dos sont encore plus rares dans ce sous-niveau. En revanche, les burins du Raysse, à partir desquels sont produits des lamelles sont en nette augmentation, ce qui pourrait indirectement documenter l'activité cynégétique (Pottier, 2005)

A priori rapporté au faciès à Raysse (mais peut-être un palimpseste de plusieurs faciès du Gravettien, voir Guillermain, 2006), le niveau F1bc des Fieux a livré un petit échantillon osseux (NRD =220) dans lequel l'espèce principale, le renne, est représenté en majorité par des adultes abattus de **l'automne jusqu'au début du printemps** (Gerbe, 2010). Le niveau E, à l'industrie similaire et dont l'assemblage osseux est très réduit, est interprété comme un site de chasse car les armatures sont nombreuses et diversifiées (microgravettes, Gravette majoritaire). Certaines d'entre elles présentent en outre des fractures d'impact (Guillermin, 2006).

À la grotte du Renne, les rennes et les chevaux ont été abattus pendant une saison délimitée : **l'hiver**. Aucune sélection des rennes ne semble avoir été effectuée en terme d'âge au sein de groupes familiaux (3 mâles pour 8 femelles) (David *in* Schmider *et al.*, 2004). Les armatures, assez nombreuses et diversifiées (20 % des pièces retouchées sont des lamelles auxquelles il faut rajouter quelques gravettes et microgravettes). Par ailleurs, les pointes en bois de cervidés et en ivoire apparaissent relativement

nombreuses (Goutas, 2013) ce qui contribue à estimer que les activités cynégétiques avaient une place importante. Par ailleurs, nous avons proposé dans ce travail un lien entre la proximité de sources salées et les occupations hivernales humaines. Les chasseurs auraient ainsi anticipé le passage du gibier venant consommer du sel à une saison où leur besoin en sodium est accru et sont, en outre, dispersés dans l'espace.

Dans ces gisements attribués au faciès à Raysse, les armatures tiennent une place prépondérante, cependant et comme le rappelle O. Touzé (2013), nous sommes en présence avec les industries à Raysse d'un lithofaciès, qui plus est, défini sur la base d'un fossile directeur qu'il s'avère être un nucléus à lamelles.

La plupart des occupations du Gravettien moyen ont un caractère très hivernal, à l'exception notable de celle du Flageolet qui correspond davantage à une occupation printanière. Pataud documente en plus de l'hiver, une fréquentation au printemps.

IV.3 GRAVETTIEN RECENT ET FINAL

Gravettien récent

D'après ce travail, à Roc de Combe, la chasse au renne s'est effectuée à **toutes les saisons** aux dépens de groupes familiaux. Les jeunes individus dominent le profil de mortalité et ces individus pourraient avoir été intentionnellement choisis pour leur peau. Le cerf accompagne le renne, les deux cervidés ayant été abattus à toutes les saisons (Pike-Tay, 1993 ; ce travail). Nous avons interprété ce site comme étant spécialisé sur la chasse et particulièrement sur l'obtention de peaux. L'industrie lithique traduit une importante activité cynégétique puisque 30% des outils sont des micro-gravettes et gravettes et qu'une composante lamellaire se rajoute (10 %). Une sagaie a également été mise au jour (Sonneville-Bordes, 2002).

À Pataud, la couche 3 fait état d'un profil de mortalité catastrophique. L'abri semble avoir été occupé toute l'année avec une intensification des abattages en hiver (Cho, 1998). La composition des armatures (lamelles dominantes, micro-gravettes et pièces à dos) est similaire à celle des Peyrugues et cette catégorie représente environ le tiers de l'outillage. La principale différence est que dans le gisement lotois les armatures composent 70 % des outils ce qui confère à ces niveaux gravettiens, une nette prévalence des activités liées à la chasse sur les activités domestiques.

Dans le Bassin parisien, la Pente des Brosses, un petit assemblage de restes fauniques (renne) et une industrie avec une forte composante en lamelles à dos (près de 30 %), est rattaché à cette phase du Gravettien (Schmider *et al.*, 1983 ; Schmider, 1986).

Gravettien final

Aux Peyrugues et davantage encore au Blot, ce sont plus de 70 % des outils qui sont correspondent à des lamelles retouchées dont l'utilisation est compatible avec des activités cynégétiques (Buisson, 1991 ; Klaric, 2000). Ces deux gisements partagent également la caractéristique de n'avoir livré aucune pointe de projectile en matière dure animale (Chauvière & Fontana, 2005). Le profil de mortalité des rennes est de type catastrophique et ce gibier ainsi que les autres espèces ont été abattus entre le printemps et l'été (Chauvière & Fontana, 2005). Sur ce même site, les chevaux adultes apparaissent avoir été préférentiellement chassés et l'hypothèse que la chasse ait été effectuée aux dépens de mâles célibataires est proposée (Vollmar, 2001).

Enfin, à Pataud (c. 2), la surreprésentation des jeunes de moins de trois ans est assez nette, indiquant que la stratégie de chasse mis en oeuvre a abouti à une mortalité de type catastrophique. L'abri semble avoir été occupé tout au long de l'année (Cho, 1998). Les activités cynégétiques sont particulièrement bien représentées dans ce niveau, les lamelles à dos représentant près de 71 % de l'outillage mis au jour lors des dernières campagnes (Nespoulet *et al.*, 2011).

IV.4 SYNTHESE ET DISCUSSION

À l'issue de cette synthèse de données, une dichotomie remarquable est observée : les pointes et micro-pointes, supposées emmanchées axialement sont souvent en association avec le cheval (le Sire, la Vigne-Brun, Solutré, mais également même s'il n'est pas l'espèce principale, bien représenté à Puyjarrige et La Gravette). Les lamelles à dos, vraisemblablement armées sur un fût (en bois végétal ou en bois de cervidé), sont le plus souvent associées à l'abattage du renne. Cette dualité a déjà été observée pour le Magdalénien et l'Azilien du Bassin parisien (Pincevent, Verberie, Closeau) (Bignon, 2003 ; Valentin, 1995). O. Bignon souligne les exceptions à la règle avec les exemples notables de Champréveyres et Monruz, sites sur lesquels le cheval, proie principale, est en association avec des lamelles à dos (Bignon, 2003 : 626), ce qui vient nuancer ce modèle.

Il est pour l'heure, impossible de trancher sur les raisons qui amènent les chasseurs à changer d'armement. Cela est d'autant plus vrai lorsque la résolution chronologique est aussi faible que celle dont nous disposons pour le Gravettien. Ce type de discussion nécessite en tous cas un dialogue approfondi entre les différents domaines (industrie lithique, industrie osseuse et faune). Un changement stratégique conditionné par le climat est une hypothèse souvent proposée pour expliquer les changements d'armement mais une évolution chronologique et/ou des traditions régionales indépendantes du climat ayant abouti à un changement stratégique est également envisageable. Enfin, une troisième explication, à savoir une adaptation des armatures en fonction des stratégies,

elles-mêmes mises en place en fonction des besoins saisonniers des groupes humains est proposée ici pour le Gravettien.

À cette période, les chasseurs se sont attaqués à une diversité de proies (cerf, cheval, bison, renne). Les profils de mortalité traduisent des stratégies également diverses. Le type catastrophique, à la signification plurivoque, est le plus souvent rencontré mais une sélection des adultes ou des jeunes est également documentée au Gravettien ancien et au Gravettien récent (Solutré, Vigne-Brun, Roc de Combe).

Pour la phase ancienne, la sélection de chevaux adultes au printemps pourrait être mise en relation avec des tactiques collectives de rabattage de bandes (Bignon, 2003), hypothèse particulièrement séduisante pour Solutré en raison de sa topographie particulière. À la Vigne-Brun, ce même profil de mortalité pourrait correspondre à des épisodes plus ponctuels mais néanmoins sélectifs et d'autres tactiques de chasses plus individuelles permettant d'abattre uniquement les adultes dans la force de l'âge ont pu être mises en place. Parmi les armatures associées à ces occupations, les micro-gravettes sont les plus nombreuses. Si l'hypothèse de l'utilisation de l'arc reste très délicate à démontrer archéologiquement, elle a été proposée pour expliquer les dimensions parfois réduites et la morphologie particulièrement acuminée de ce projectile (Bordes, 1952 ; Hays & Surmely, 2005 ; Soriano, 1998). L'utilisation de ce mode de propulsion présente plusieurs avantages par rapport aux autres armes de jet. Tout d'abord, elle permet au chasseur d'augmenter la distance entre lui et le gibier convoité. Par ailleurs, la discrétion du geste et la rapidité du tir permettent de surprendre les proies, avantage certain pour atteindre des animaux spécialisés dans la fuite comme l'est le cheval. Cette technologie est donc particulièrement adaptée à la chasse d'animaux aussi difficiles à abattre mais son existence n'est pas prouvée au Gravettien.

À partir du Gravettien à Raysse et du Gravettien récent, alors que les armatures lithiques sont désormais dominées par la composante lamellaire, les activités de chasse semblent prendre une place très importante dans les grottes et abris. Cela est d'ailleurs également valable pour les armatures en matières dures animales dont l'effectif semble augmenter (probable composante de la phase d'occupation récente d'Isturitz, Flageolet V, grotte du Renne, Laugerie-Haute : voir Goutas, 2003). Il est toutefois difficile d'interpréter ce phénomène qui pourrait traduire une meilleure lisibilité archéologique de cette activité, son intensification dans le quotidien des hommes ou bien encore un changement dans les modalités d'occupation des territoires (sites d'habitat en plein-air non documentés par les données archéologiques par exemple). Dans la première hypothèse, l'utilisation d'armatures composites pourrait avoir pour effet de démultiplier le nombre de vestiges se rapportant à la chasse, ce type d'armement nécessitant la consommation d'un certain

nombre de lamelles pour chaque fût.

La recherche d'une ressource particulière pourrait avoir mené à une acquisition préférentielle sur un groupe d'âge à une saison pendant laquelle les animaux grégaires. Au Roc de Combe, l'étude conduite dans ce travail nous a amené à proposer que les chasseurs gravettiens aient délibérément choisi des jeunes pour leur peau, le printemps étant d'ailleurs la meilleure saison pour ce type d'acquisition. Par ailleurs, et alors qu'à cette période du Gravettien, les lamelles semblent être majoritairement utilisées dans les dispositifs de chasse, au Roc de Combe, ce sont les gravettes et micro-gravettes qui dominent les armatures. Est-il possible que l'armement et les tactiques aient était adaptés aux ressources recherchées ? Il serait envisageable alors qu'une chasse visant l'obtention de la peau de l'animal implique des choix d'armatures provoquant des perforations moins grandes afin que la fourrure et la peau ne soient pas trop endommagées lors de la mise à mort de l'animal[14].

Un particularisme semble apparaître au sein du faciès à Raysse. Le renne apparaît désormais largement privilégié dans les spectres de chasse et les données saisonnières sont resserrées sur l'hiver d'après les quelques données de saisonnalité disponibles (Pataud 4 *upper*, Les Fieux, F1bc et la grotte du Renne voire fig. III.7). À cette saison, les animaux sont plutôt dispersés dans l'espace et donc difficiles à localiser.

Dans ce travail, nous avons pu constater l'importance de l'environnement topographique et géologique dans la mise en place des stratégies de chasse au Gravettien. L'occupation hivernale de la grotte du Renne pourrait être liée à la présence de résurgences d'eau salée. La probabilité de l'attractivité des sources sur les hommes et les animaux a déjà été proposée dans d'autres régions pour d'autres périodes (Murat *et al.*, 2002). Dans le Puy-de-Dôme, le Sire se situe juste à aplomb d'une source et d'un pré salé (source du Sail) à environ un kilomètre de là[15] ; dans les Pyrénées, la vallée du Salat concentre de nombreux gisements de toutes les périodes parmi lesquels figure le site de Tarté (Chopin, 2011).

[14] Cette idée avait été proposée par D. Baffier lors de l'interprétation des représentations paléolithiques liées à la chasse (Baffier, 1990).

[15] http://www.cen-auvergne.fr/Source-et-pre-sale-du-Sail.html

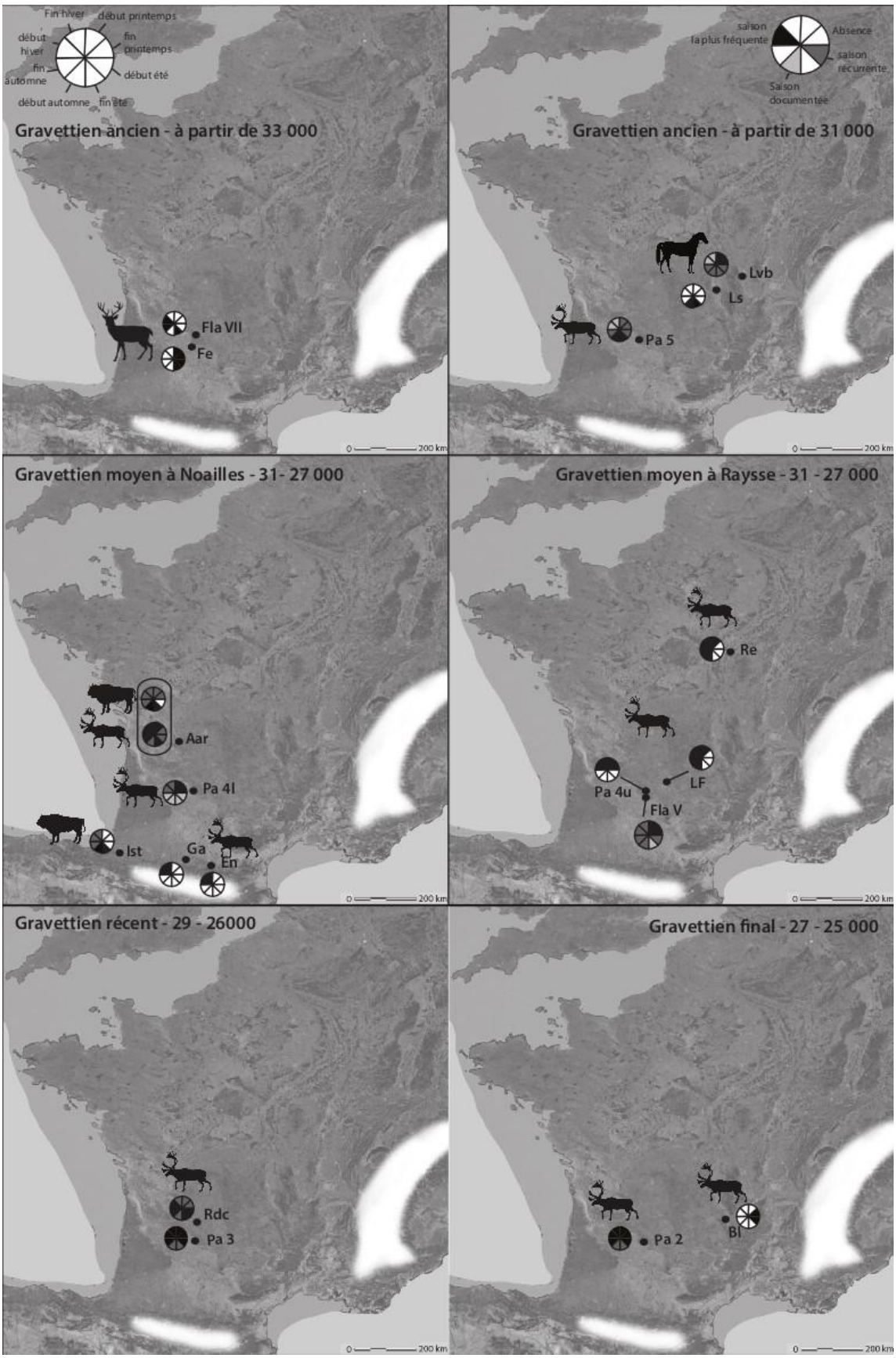


Figure III. 7 : Synthèse des données de saisonnalité d'occupation des sites gravettiens français

V LE TRAITEMENT DES CARCASSES

Dans cette partie, les données quantitatives permettent de discuter des premières opérations de la chaîne opératoire de boucherie (dépouillement, désarticulation, décharnement, retrait des tendons). Les différentes modalités de découpe et l'orientation des stries ne sont en revanche pas développées ici, leur report informatisé n'ayant pas été réalisé dans le cadre de ce travail. Précisons toutefois qu'à l'occasion de ces études archéozoologiques, nous avons pu constater que les stries sur les os longs étaient très majoritairement courtes et transverses par rapport à l'axe du membre décharné. Sans pouvoir l'interpréter davantage, cela constitue une similitude avec les données disponibles pour le Moustérien et le début du Paléolithique supérieur (Soulier, 2013). À l'exception de Pataud (C. 2, 3, 4), ces données sur l'orientation des stries sont, par ailleurs, très rarement disponibles dans la littérature pour le Gravettien. Les activités de récupération de la moelle et de la graisse contenues dans les os ainsi que leur éventuelle utilisation en combustible sont également discutées ici.

V.1 GRAVETTIEN ANCIEN

Fréquence des stries de boucherie

Cette phase du traitement des carcasses est délicate à commenter compte tenu du taux très faible de conservation des surfaces pour trois des sites anciens (Les Bossats, La Vigne-Brun, Solutré et Le Sire). Les études tracéologiques effectuées à la Vigne-Brun attestent en tous cas d'une activité de décharnement, dont les traces sont observables sur des lames brutes (nombre de pièces = 27) et plus ponctuellement sur des burins, des microgravettes et nanogravettes. D'après l'échantillon, les polis d'usure ne correspondant pas à du contact avec de l'os, la désarticulation n'est donc pas documentée sur les pièces lithiques analysées (Araujo Igreja, 2011). Aux Bossats, le pourcentage d'os présentant des stries est très bas, autour de 0,55% des pièces observables alors qu'il s'élève en moyenne à 10 % à Pataud (Vannorenberghe, 2004) (tabl. III.8).

Les sites anciennement fouillés n'ont pas fait l'objet de quantification des stries. À La Gravette, les stries sont mentionnées comme presque absentes (Lacorre, 1960 : 138). Au Fourneau du Diable, ce taux n'est pas précisé, seule une occurrence de strie sur coxal de lièvre est décrite.

Récupération de la moelle et de la graisse

La fracturation des os longs apparaît comme une constante (Les Bossats, Le Sire, la Gravette, le Flageolet, l'abri Pataud) et les indices de percussion sont fréquents. Aux

Bossats, les traces d'impact sont peu observées en raison de la mauvaise conservation des os (1,5%). Elles concernent environ 6 % des os déterminés à Pataud (tabl. III.10). Dans ce niveau, un raclage préparant la surface de l'os à la percussion est mentionné mais n'est pas quantifié. Cette préparation a surtout été effectuée sur les métapodiens de renne et sur les os longs de bouquetin (Vannorenberghe, 2004 : 285).

Les phalanges des herbivores sont systématiquement fracturées (les Bossats, Pataud, Flageolet VII). Cette opération est également décrite à La Gravette (Lacorre, 1960 : 317). Dans ce même site, les molaires de chevaux aux racines fracturées indiquent une récupération de la moelle des mandibules, ce qui est également le cas de plusieurs taxons à Pataud c.5 (cheval, chamois, renne) où les calcanéums de renne sont souvent fragmentés ce qui pourrait relever d'une percussion volontaire.

La récupération de la graisse est difficile à mettre en évidence sans une étude complète comprenant les refus de tamis. Cette activité est suspectée aux Bossats (ce travail), au Sire (Costamagno & Rigaud, 2014 ; Costamagno, inédit) et à l'abri Pataud (Vannoorenberghe, 2004). Pour ce dernier ensemble, au moins trois foyers contiennent des fragments de galets brisés, parfois en grande quantité : « *L'existence de cette pile à la même place pendant une longue période et sans dispersion suggère l'utilisation de ces galets de façon répétée pour une fonction constante, probablement en rapport avec la cuisine.* » (Vannorenberghe, 2004 : 64). Dans ce niveau, bien que la conservation soit satisfaisante (présence d'ossements fragiles tels que les os de fœtus ou les hyoïdes), il y a peu d'extrémités osseuses conservées, ce qui pourrait être un indice de cette activité (Vannorenberghe, 2004).

Elle est également démontrée au Flageolet (Delpech & Rigaud, 1974). En définitive, l'extraction de la graisse contenue dans la *spongiosa* était une activité récurrente au Gravettien ancien.

Utilisation de l'os comme combustible

Une utilisation des os en combustible est avérée aux Bossats et est fort probable à Pataud où 26 % des fragments brûlés sont constitués d'éléments spongieux (Vannorenberghe, 2004 : 316). Par ailleurs, de nombreux foyers ont été identifiés (5 sans compter les concentrations de cendres mal délimitées) et tous contiennent des os brûlés. L'analyse de la petite fraction confirme cette hypothèse et met en évidence un ratio plus fort en os brûlés qu'en charbon (Marquer *et al.*, 2010).

Absents du niveau Bayacien, F. Lacorre décrit ainsi le foyer de l'horizon Gravettien de la Gravette : « [la strate d'une couleur très noire] *est due aussi à la combustion d'os vert brisés, dont nous avons recueilli 3 kg de fragments carbonisés* ». (Lacorre, 1960 : 137)

Une consommation alimentaire différée ?

À l'appui de sites bien documentés, la question d'une préparation des ressources alimentaires animales en vue d'une consommation différée peut être soulevée. Aux Bossats, l'exploitation des carcasses de six bisons a été intensive. Représentant près de 2 tonnes de viande, moelle et graisse, leur traitement semble avoir été systématique (aucun os complet, fracturation des phalanges) et associé à une occupation circonscrite dans le temps (absence d'outils relatifs à certaines activités) où au moins deux foyers associés à des pierres ont fonctionné (voir II. I, ce travail). La totalité des ressources extraites n'a pas forcément été consommée sur place et un traitement visant à une consommation différée est envisageable (fumage de la viande, utilisation de la graisse comme conservateur).

À Pataud, d'après l'étude détaillée des stries de boucherie considérées comme fréquentes et notamment localisées sur l'axial, A. Vannorenberghe (2004) propose qu'un traitement de la viande pour le séchage ait été effectué.

Une exploitation du petit gibier pour la peau ?

La mésofaune (renard, lapin) présente à Pataud pourrait indiquer, outre une éventuelle consommation de la viande, une recherche particulière de la fourrure, l'écorchage étant avéré. Les stries et la présence de bas de pattes semblent en tous cas le documenter. L'ocre, retrouvé dans le niveau en quantité importante et la présence de polis sur les grattoirs pourrait constituer des indices indirects que cette activité a bien eu lieu à Pataud (Vannorenberghe, 2004).

V.2 GRAVETTIEN MOYEN

Faciès à Noailles

Fréquence des stries de boucherie

À Pataud, la fréquence des stries sur les ossements de rennes (7,6 %) est beaucoup plus élevée que sur les autres espèces (3,6 %)[16]. Elle est à peu près comparable à celle de la grotte XVI où ce taux est légèrement moindre (6, 2 %).

[16] La distinction au sein du niveau 4 *lower, middle, upper* n'a pas été effectuée dans l'étude de Cho pour la quantification des traces anthropiques.

À Gargas, 14,9 % des restes de renne présentent des marques de boucherie (Foucher *et al.*, 2008), tandis qu'à Enlène, ces traces ne sont pas quantifiées mais qualifiées de « nombreuses » sur les restes de bovinés et de renne (Fosse, 1992). À Isturitz, ce sont 13,2 % des fragments osseux qui portent des stries anthropiques (Lacarrière, 2008).

Nom du site/niveau-carré	% NRD cut	% impacts	Raclage
Les Bossats	**0,55**	**1,5**	**0**
abri Pataud, C5	10	6	n. r
abri Pataud, C4	7,4	n. r	n. r
grotte XVI	6,2	n. r	n. r
Gargas	14,9*	n. r	n. r
Isturitz	**13,2**	**n. r**	**0,5**
grotte du Renne	**32**	**6**	**7,1**
Flageolet, V	**26,7**	**4,8**	**1,3**
abri Pataud, C3	10,9	n. r	n. r
Roc de Combe, C. 2	**27,2***	**3,5**	**-**
abri Pataud, C2	6,1	n. r	n. r

Tableau III. 8 : Quantification des traces de boucherie : strie, raclage et impact de percussion sur les gisements gravettiens français. *Le raclage est comptabilisé avec les stries de boucherie. n. r = non renseigné

Récupération de la moelle et de la graisse

La récupération de la moelle est largement attestée, tant celle contenue dans les os longs que celle des autres os dotés d'une cavité médullaire. Les données sur la fracturation ne sont pas toujours quantifiées mais cette activité est décrite comme très fréquente dans tous les gisements du faciès à Noailles.

À Pataud, un raclage des surfaces osseuses est mentionné sur les tibias et métatarsiens de renne mais il n'est pas précisé s'il est associé avec des traces de percussion[17]. À Isturitz, la préparation par raclage apparaît marginale puisque seul un métacarpe fracturé présente ce type de trace.

Des occurrences de fracturation des phalanges de rennes et de bovinés (Pataud 4, Enlène, Isturitz), ainsi que des mandibules (Pataud 4, Gargas) traduisent le caractère systématique de l'extraction de la moelle. La percussion des os de la ceinture et des tarsiens, interprétée à Pataud comme étant la conséquence de la désarticulation (Cho, 1998 : 314) pourrait d'après nous relever de cet objectif.

[17] Les observations sur les pratiques de boucherie à Pataud concernent les niveaux 4, 3 et 2 sans distinction, les différences ne s'étant pas révélées significatives (Cho ,1998).

Enfin, concernant la recherche de la graisse quelques observations ont été effectuées. Elle est fortement suspectée à Isturitz au regard de la stratégie de transport des carcasses adoptée et également de la destruction préférentielle des portions spongieuses (Lacarrière, 2008). À Pataud, elle n'est pas directement évoquée. Une disparité dans la représentation entre diaphyses et épiphyses est soulignée et mise en relation avec l'action des carnivores dont les traces affectent particulièrement les os courts (Cho, 1998). Mais il est envisageable qu'ils ne soient pas les uniques responsables de ce sous-effectif, l'extraction de la graisse par les hommes laissant également ce type de signature (Costamagno, 2013).

Utilisation de l'os comme combustible

Le niveau 4 de Pataud est celui qui contient le moins d'esquilles osseuses brûlées de toute la séquence (Cho, 1998). Elles sont pourtant très abondantes (fréquence comparable au niveau 5) dans la petite fraction étudiée provenant du foyer (Marquer *et al*., 2010). Cela signifie que les os brûlés ont été intensément fragmentés par la combustion et/ou ont souffert de problèmes taphonomiques les ayant réduits en très petits fragments.

Le taux de spongieux brûlé est important à Gargas ce qui pourrait témoigner de cette activité (Foucher *et al*., 2008). Cela vaut également pour le site d'Isuritz, les fragments brûlés de toutes tailles et de toutes natures (spongieux ou non) étant abondants dans les déblais (Lacarrière, 2008).

Une exploitation des carnivores ?

A Enlène des stries sont signalées sur une mandibule, une extrémité distale d'humérus, et sur toute la diaphyse d'un métacarpe et d'un fémur de renard. Ces opérations évoquent un retrait de la peau et de la viande. À Isturitz, seules deux occurrences (radio-ulnaire) sur cette même espèce et une sur du loup (fémur) évoquent un traitement alimentaire ou technique ponctuel sur les carnivores.

Des dépôts intentionnels d'ossements ?

Peu d'indices d'une éventuelle consommation différée sont discernables pour le Gravettien moyen. Des signes indirects, dans des contextes exceptionnels, évoquent en revanche la pratique de « caches » ou de « dépôts intentionnels » qui a concerné les restes animaux. Au Gravettien à Noailles, sur le site du Facteur, un radio-ulnaire complet de boviné a été retrouvé en association avec la Vénus de Tursac. Celui-ci se distingue du reste des ossements de faune car il est le seul du niveau à ne pas avoir été fracturé. Il est, en outre un des rares restes de boviné dans cette couche où le renne est majoritaire

(Delporte, 1968).

Sur le site de Brassempouy, au fond de la grotte du Pape, un présumé dépôt d'armements lithiques et en ivoire de mammouth a été retrouvé non loin de l'emplacement estimé de la dame à la capuche (Goutas & Simonet, 2009 ; Simonet, 2011a). Deux pattes antérieures de suidés et une de carnivore (renard ?) ont été mises au jour non loin de ce matériel archéologique exceptionnel attribué au gravettien à Noailles (*ibid.*).

Faciès à Raysse

Fréquence des stries de boucherie

La fréquence des stries de boucherie se distingue nettement dans les sites attribués au faciès à Raysse puisque ces traces sont présentes sur plus de 26 % des restes observables au Flageolet V et 32 % de ceux de la grotte du Renne. Au Fieux, le corpus, très réduit ne permet pas de faire de comparaison significative, 8 restes osseux (dans un échantillon de 362 restes) seulement présentant ces traces.

Récupération de la moelle et de la graisse

D'après les séries étudiées, la percussion des os est systématique et les impacts fréquents puisqu'ils concernent 6% des ossements à la grotte du Renne et 4,8 % au Flageolet. Le raclage préparatoire des surfaces de os longs est très fréquent dans ces deux gisements (tabl. III.10).

À la grotte du Renne comme à Pataud[18], les gravettiens ont percuté les calcanéums afin d'en extraire la substance, très concentrée en acide oléique (Morin, 2007). La percussion des phalanges est fréquente à la grotte du Renne et peu observée au Flageolet car ces portions y sont rares. Au Fieux, les impacts de percussion ne concernent que quelques ossements (N =7 sur 362 restes).

Au vu de la quasi absence des extrémités osseuses déterminés au Flageolet et à la grotte du Renne, la récupération de la graisse, ayant abouti à la disparition de certaines de ces portions, est une hypothèse probable.

[18] Notamment dans la couche 3 (non décrit pour les autres niveaux voir Cho, 1998 : 299)

Utilisation de l'os comme combustible

Au Flageolet, il n'a pas été possible de déterminer dans cette étude l'intentionnalité de la combustion des ossements. Sur ce site, la faible proportion de *spongiosa* pourrait être d'origine taphonomique.

Au Fieux comme à la grotte du Renne, la fréquence et la nature des os brûlés ne permet pas de déterminer s'il s'agit d'une mise au feu des ossements consécutivement à un nettoyage du campement ou bien d'une utilisation en tant que combustible (Gerbe, 2010)

V.3 GRAVETTIEN RECENT ET FINAL

À Pataud 3, la fréquence des stries de boucherie s'élève à 11 % soit davantage que pour les niveaux sous-jacents (C. 4) et équivalent à ce qui a été relevé dans le Gravettien ancien (tabl. III.8). Les os brûlés sont dans ce niveau particulièrement nombreux (33% des esquilles). Dans la couche 2, ce taux atteint 27,3 %.

À Roc de Combe, les données sont biaisées en raison de problèmes de tris sélectifs (toutes les diaphyses n'ont pas été conservées). La fréquence des stries et des traces de raclage est néanmoins élevée (tabl. III.8). Les activités de récupération de la moelle et de la graisse sont délicates à mettre en évidence compte tenu du tri opéré par les fouilleurs. La percussion semble avoir été aidée sur certains os par un nettoyage de la surface comme l'atteste le raclage fréquent. La fracturation des phalanges et des calcanéums a été effectuée mais la fréquence de cette recherche en moelle osseuse ne peut pas être estimée (sous-représentation des pièces fragmentaires au profit des os complets due au tri des collections). La fréquence des os brûlés est impossible à interpréter tant les collections ont été triées dans ce niveau de Roc de Combe. Enfin, la mésofaune et les carnivores ont été exploités, lièvre, renard loup et ours présentant des stries relatives à l'enlèvement de la peau.

L'existence de caches ?

Peu de données permettent de discuter de l'éventualité de cette pratique au Gravettien récent. Néanmoins, la mention d'une éventuelle fosse qui aurait été volontairement pratiquée par les gravettiens à Roc de Combe (Sonneville-Bordes, 2002) évoque cette pratique, via le creusement d'une cache. Les caches, fréquentes dans les sites de boucherie secondaire des peuples de l'arctique (Binford, 1980 ; Friesen, 2001), consistent à recouvrir ou à enterrer une partie des ressources acquises lors d'un épisode de chasse. Ce « surplus » est laissé sur place quand il ne peut pas être transporté ou

simplement pour être disponible en cas de besoin (Binford, 1978). Dans ces caches, la viande peut être déposée telle quelle lorsque les températures sont basses (congélation) ou bien séchée. Dans ce cas, ce type de dépôt, en contexte archéologique, peut être mis en évidence en comparant la représentation squelettique avec les données issues du *Meat drying index* proposé par L. R. Binford (1978) et simplifié par T. M. Friesen (2001). En effet, toutes les parties squelettiques ne présentent pas les mêmes dispositions au séchage, le squelette axial et les os des ceintures étant privilégiés. D'après notre étude (chapitre 2. 4), les portions retrouvées dans ladite fosse ne sont pas incompatibles avec une telle hypothèse (nombreux fragments du squelette axial). Cependant, les données contextuelles du site ne sont pas suffisamment étayées pour aller au-delà de cette constatation.

Enfin, au Blot, une patte de renne en connexion anatomique retrouvée en position évoque à D. Buisson un éventuel dépôt intentionnel (Buisson, 1991).

V.4 SYNTHESE ET PERSPECTIVES

Le taux de stries de boucherie est autour de 6 à 10 % au début du Gravettien et au Gravettien à Noailles en Périgord. Ce taux est plus élevé dans le Gravettien pyrénéen (Gargas, Isturitz) puis augmente encore significativement durant le faciès « à Raysse » en Dordogne (Le Flageolet) et dans le Bassin parisien (grotte du Renne). Toutefois, tant pour le Gravettien pyrénéen que pour le faciès à Raysse, seuls des sites en grotte, occupés à la mauvaise saison, livrent ces informations. La fréquence des stries sur les ossements pourrait ainsi relever d'une variable saisonnière, liée à des modes de préparation différents (viande décharné ou viande bouillie par exemple) mais ce phénomène reste à interpréter.

L'orientation des stries, peu abordée dans ce travail, semble, d'après le corpus étudié, similaire à ce qui a été observé dans le Sud-Ouest pour le Moustérien et le début du Paléolithique supérieur (Soulier, 2013). Les seules données consultables pour le Gravettien français sont les planches réalisées par T. S. Cho (1998) pour le niveau 3 de Pataud qui illustrent des pratiques identiques à celles des autres niveaux étudiés, soit également les couches 2 et 4. Ce sont des stries courtes, transverses ou en chevrons qui sont très majoritairement documentées sur ce site et dans les gisements de notre corpus (Flageolet V, grotte du Renne V, Roc de Combe 2). Mais un travail de report des stries et des études quantitatives plus systématiques seraient souhaitables pour discuter plus en détail de l'évolution de ces pratiques. Comme cela a été souligné récemment (Soulier, 2013), les données provenant des gisements postérieurs chronologiquement au Gravettien (Castel, 1999 ; Costamagno, 1999) indiquent en effet que les gestes de

boucherie ont été différents, les stries longitudinales étant plus souvent observées sur des séries de la fin du Paléolithique supérieur (Soulier, 2013).

L'exploitation des carnivores, observée au Gravettien ancien de Dordogne (Fourneau du Diable, Pataud, 5) ou dans le « Noailllien » ancien pyrénéen (Enlène) n'est plus documenté ensuite et ce jusque dans les phases récentes (Roc de Combe).

L'extraction de la graisse est une activité systématique tout au long du Gravettien. La recherche en acide oléique en particulier semble revêtir une grande importance dès la phase ancienne comme en atteste la percussion systématique des phalanges et, à Pataud, des calcanéums de rennes. La percussion de cet os, de même que les phalanges est intéressante puisque elle traduit le caractère systématique du prélèvement de cette moelle à forte teneur oléique (Morin, 2007), ces os des bas de patte présentant des cavités médullaires très réduites. Cette pratique est attestée plus tard à la grotte du Renne et à Roc de Combe. L'exploitation de la graisse et de la moelle reste difficile à caractériser pour le Gravettien récent et final faute d'un corpus suffisant mais les informations disponibles traduisent, comme pour le reste du Gravettien, un statut particulier à cette ressource. L'importance de la graisse, très souvent extraite depuis le Paléolithique moyen par le biais de techniques parfois couteuses en temps et en énergie, est parfois mis en relation avec des pratiques de conservation de la nourriture (Costamagno & Rigaud, 2014 ; Manne, 2014)

Enfin, l'existence de caches ou de « fosses » est supposée dans les publications des fouilles du Blot et de Roc de Combe, hypothèse non contredite lors de notre analyse archéozoologique de ce dernier site. La mise en évidence d'une consommation différée reste toutefois au stade de la conjecture.

VI UNE DIVERSITE DES FONCTIONS DE SITES D'APRES LES DONNEES ARCHEOZOOLOGIQUES

VI.1 GRAVETTIEN ANCIEN

Sur les quatre sites ayant fourni des données récentes et exploitables sur la faune, trois sont des sites de plein-air (les Bossats, La Vigne-Brun et Le Sire).

Les deux premiers ont livré des structures d'aménagement de l'espace (zone de combustion et pavage pour les Bossats, structure d'habitat et foyers pour la Vigne-Brun) et traduisent d'après l'industrie lithique, des activités préférentiellement cynégétiques (Araujo Igreja, 2011 ; Lacarrière *et al*., 2015). Pourtant, à la Vigne-Brun (qui a bénéficié d'une étude tracéologique) une diversité d'autres activités s'est déroulée (Araujo Igreja, 2011). Celles-ci traduisent également le travail de l'os et des peaux sèches. L'ensemble évoque un site d'habitat saisonnier (*ibid.*), au printemps d'après les analyses archéozoologique (Green, 2006). Il aurait été réoccupé à plusieurs occasions, comme le laissent supposer les structures « en dur » et la densité de matériel (Araujo Igreja, 2011). Cette interprétation n'est pas incompatible avec des chasses sélectives de petite ampleur proposée plus haut. Si le site des Bossats ne bénéficie pas encore d'une analyse tracéologique prenant en compte toutes les catégories d'outils, ce qui permettrait de mieux appréhender les activités qui s'y sont déroulées, la faune y est mieux préservée. Elle traduit une exploitation très intensive des carcasses effectuée sur un temps délimité (absence de certaine catégorie d'objets comme les grattoirs).

Ainsi, ces deux gisements qui, outre leur industrie, ont en commun d'être des sites de plein-air où ont été exploités de grands herbivores (cheval et bison), semblent avoir été utilisés selon des modalités différentes. En l'état des données, La Vigne-Brun apparaît comme un habitat de courte durée occupé de façon récurrente tandis que les Bossats pourrait plutôt avoir fonctionné comme un camp de chasse où la durée de fréquentation s'est prolongée pour traiter les denrées acquises sur place.

Parallèlement à ces occupations, des sites identifiés plus restrictivement à des camps de chasse sont documentés. À Solutré, la surreprésentation des restes crâniens et des bas de pattes peu exploitées et parfois en connexion anatomique laissent supposer qu'il s'agit du lieu d'abattage ou qu'il se situe à proximité (Olsen, 1989 ; Connet *et al*., 2012). Au Sire, la présence de tout le squelette et d'éléments en connexions anatomiques évoquent une halte de chasse (Surmely *et al*., 2003).

En Dordogne, l'abri Pataud, au vu de la richesse des activités pratiquées et des saisons documentées semble avoir fonctionné comme un camp de base ayant été fréquenté pendant un long moment dans l'année. Des expéditions plus spécialisées auraient

été menées à partir de ce gisement, comme par exemple, l'acquisition de cerf à La Ferrassie (Vannorenberghe, 2004).

VI.2 GRAVETTIEN MOYEN

Comme pour la phase précédente, Pataud apparaît comme un camp de base, sauf qu'à cette période l'abri a été principalement occupé au printemps.

Dans les Pyrénées-Atlantiques, à Isturitz, nous avons proposé l'hypothèse d'une utilisation de ce site comme lieu d'agrégation pour interpréter la richesse et la diversité des vestiges (Lacarrière, 2008 ; Lacarrière *et al*., 2011). A. Simonet, d'après les données de l'industrie lithique identifie plusieurs types d'occupations ayant gravités autour de ce gisement, et qui pourraient avoir été occupé en complémentarité avec celui-ci (Simonet, 2009 ; 2011). Dans son hypothèse, autour de ces « *grands campements complets* » (*ibid*.) que sont Isturitz, Brassempouy et Gargas, graviteraient de plus petits gisements (Lezia, Aitzbitarte, Tarté…).

L'étude du gisement d'Amalda (Lacarrière, inédit) nous a menés à ce type de conclusion. La situation de ce gisement dans un environnement escarpé, le caractère fugace des vestiges ainsi que la représentation squelettique très sélective (os charnus) d'espèces diversifiées et une saisonnalité resserrée sur l'hiver ; tout cela nous a amené à envisager l'hypothèse d'une utilisation de ce gisement comme site d'observation ou halte de chasse (Lacarrière, inédit). Cependant, d'importants problèmes taphonomiques (éventualité d'un lessivage du niveau et de multiples agents accumulateurs pour l'assemblage faunique) ne permettent pas d'aller au-delà de l'hypothèse pour l'instant.

Pour le faciès à Raysse, les quelques données sur la saisonnalité indiquent toutes des occupations à la mauvaise saison. Cette récurrence rappelle l'hypothèse d'interprétation du faciès à Raysse comme faciès d'origine fonctionnel. Cette question se pose en effet, d'autant que sa postériorité/contemporanéité avec le Gravettien à Noailles et les datations proches du Gravettien récent (grotte du Renne) ne permettent pas de le rattacher clairement à un intervalle chronologique. Une autre hypothèse pour expliquer cette saisonnalité marquée serait une plus forte mobilité des groupes humains pendant la bonne saison ce qui expliquerait que les grottes aient été peu occupées pendant cette période de l'année.

Au Flageolet, au sein de ce même faciès, nous avons proposé dans ce travail, l'hypothèse d'occupations récurrentes lors des migrations des rennes qui seraient en lien avec des activités cynégétiques.

VI.3 GRAVETTIEN RECENT/FINAL

Tant pour les niveaux du Gravettien récent que final, l'abri Pataud semble avoir été fréquenté toute l'année et occupé comme un camp de base. On remarque toutefois que des deux niveaux sont ceux qui ont livré le moins de restes, ce qui suggère une occupation moins dense.

Le gisement de Roc de Combe a quant à lui été probablement utilisé comme un camp de chasse occupé ponctuellement et particulièrement aux saisons des migrations. Ayant peut-être également fonctionné comme camp de chasse, le site du Blot a été habité de façon très délimitée dans l'année, à la mauvaise saison (Chauvière & Fontana, 2005).

Enfin, aux Peyrugues, où des structures d'habitat ont été mises en évidence (Allard, 2011), les données sur la saisonnalité disponibles pour les ressources halieutiques et les rennes, cerfs et bouquetins plaident toutes pour une occupation à la bonne saison (Allard *et al*., 2005 ; Martin, 2009).

Pour la fin du Gravettien, les données sont encore très disparates. On constate la présence de sites d'habitats d'été (comme les Peyrugues) ou d'hiver (comme Pataud) qui semblent avoir été utilisés comme camps de base. Roc de combe et le Blot semblent eux avoir plutôt été utilisés comme camps de chasse. Toutefois, rien ne nous permet d'argumenter sur une éventuelle complémentarité entre ces deux types d'occupation au Gravettien récent et final.

CONCLUSION

Les recherches entreprises dans le cadre de ce doctorat sont construites d'une part, sur la synthèse bibliographique critique des sites gravettiens qui ont livré des restes fauniques en France, et, d'autre part sur l'étude archéozoologique des assemblages de quatre gisements de référence (Les Bossats, Le Flageolet, c. V, la grotte du Renne V, et Roc de Combe, 2). À partir de ces deux sources de documentation croisées, trois axes de recherche ont été particulièrement développés pour l'étude des grands mammifères durant la période gravettienne en France :

- Dans un premier temps, la synthèse des données disponibles concernant le **paléo-environnement** au Gravettien en Europe de l'Ouest (Chapitre 1) nous a permis par la suite d'analyser les spectres de faune à la lumière de ces données et de mieux appréhender l'impact des fluctuations climatiques sur les communautés d'herbivores.
- En second lieu**, l'étude et l'analyse de quatre assemblages** (chapitre 2) sélectionnés pour leur complémentarité contextuelle, tant sur le plan chronologique que géographique, ont apporté un éclairage nouveau sur les **choix d'implantation des chasseurs-cueilleurs gravettiens**, **le statut économique des sites** (halte de chasse, camp de base) et les **activités liées au traitement des carcasses**.
- Enfin, la comparaison de nos résultats avec les données disponibles sur les autres sites (chapitre 3) nous a permis de proposer **une structuration chronoclimatique plus détaillée** du Gravettien français. D'un point de vue archéozoologique, nous avons pu mettre en évidence des points de convergences concernant les **stratégies de chasse** mises en œuvre et le **traitement des carcasses des herbivores** durant le Gravettien.

UN CADRE CHRONO-STRATIGRAPHIQUE RENOUVELÉ

- Le Gravettien débute durant un épisode climatique ayant favorisé **un biotope à composante forestière** caractérisé par la présence du cerf (La Ferrassie, Flageolet VII). Le renne se maintient, bien qu'il soit moins fréquent que l'autre cervidé (de 33 500 à 31 000 cal BP environ). A cette même époque, les premières occupations gravettiennes du Massif-central attestent la présence du cheval (Le

Sire), espèce se développant plutôt dans des environnements secs et steppiques mais très adaptative.

- La seconde phase climatique identifiée correspond à **des conditions plus steppiques** comme le démontre la place des taxons inféodés à ce type de milieu (bison, cheval) (à partir de 31 000 cal BP) dans le Bassin parisien (Ormesson) et le Massif central (Le Sire, La Vigne-Brun). Ce refroidissement est corroboré par les données glaciaires, marines et limniques.

Dans le Périgord, les gisements stratifiés font état de datations très étalées dans le temps (Pataud 5) ce qui rend difficile l'établissement d'une chronologie basée sur la proportion des espèces animales. Au Flageolet VI, l'association du cerf et du renne en proportion presque équivalente a été proposée comme marqueur d'une transition climatique (Delpech & Texier, 2007). Cependant, les incertitudes contextuelles de l'unique horizon stratigraphique sur lequel cette phase a été définie ne permettent pas de statuer définitivement sur la réelle coexistence de formes arctiques (renne) et de formes de forêts (cerf, chevreuil) en proportion équivalente.

- Après une période d'incertitude climatique correspondant au début du Gravettien moyen (datations imprécises dont les intervalles sont très importants à Pataud 4 et au Facteur) **des conditions nettement plus froides** sont perceptibles après 31 000 cal BP (Flageolet V) avec une nette prédominance du renne sur les autres espèces. Cette tendance perdure à 27 000 cal BP (grotte du Renne, C.V) et lors de l'occupation de Roc de Combe, C. 2 dont les datations radiocarbones disponibles sont incertaines (29 000 cal BP environ) pour du Gravettien récent.

- La fin du Gravettien (récent et final) est peu documentée, les spectres fauniques disponibles étant, soit issus de sites stratifiés (Pataud 3) ne permettant pas une résolution importante (larges intervalles de dates), soit non encore publiés en détails (Les Peyrugues, Le Blot). A Pataud 2 (dont les intervalles, moins importants que les autres niveaux rapportent l'occupation entre 28 et 26 000 cal BP environ), le renne largement dominant est suivi par les espèces rupicoles. Cela est compatible avec les fréquences mentionnées pour les Peyrugues et Le Blot où l'association du renne, du cheval et des espèces de montagne traduit un **environnement froid et aride**.

En l'état de la recherche, desservie par des datations radiocarbones très imprécises, aucune corrélation claire ne peut être faite entre les changements environnementaux et les différentes expressions de la culture matérielle au Gravettien. L'émergence de ce techno-complexe est contemporaine des

conditions climatiques qui prévalaient à l'Aurignacien final, marqué par un réchauffement. Au sein même du Gravettien ancien et par la suite, le climat évolue vers des conditions de plus en plus contraignantes, froides et sèches, interrompues par des épisodes de redoux (le D/O 4 daté de 28 800 +/- 449 et le D/O 3 daté à 27 780 +/- 416 voir Harrison & Sanchez- Goñi, 2010), dont les caractères brefs et rapprochés rendent l'impact sur les grandes faunes difficile à caractériser à l'échelle du degré de résolution des sites. La chrono-stratigraphie est encore plus délicate à appréhender dans les Pyrénées où des occupations anciennes (à partir de 33 000 à Enlène et Tarté) sont difficilement individualisables des phases moyennes puis récentes/finales du Gravettien, compte tenue de l'homogénéité des industries dans la région. Mais les nouvelles recherches visant à affiner cette chronologie, tant du point de vue de la culture matérielle que des corpus de datations radiocarbones ouvrent de nouvelles perspectives (Simonet, 2009 ; 2010 ; 2011 ; Foucher *et al.* 2008 ; 2002 ; San Juan-Foucher, 2011).

DES STRATÉGIES DE CHASSE VARIÉES

Les spectres fauniques sur lesquelles nous nous sommes basés pour la reconstruction des paléo-environnements résultent également des choix des chasseurs. Au cours du Gravettien ancien, la diversité et la richesse des tableaux de chasse traduisent l'évolution d'une alimentation carnée basée sur une faune relativement diversifiée (La Ferrassie, le Flageolet VII) vers le resserrement sur une espèce comme on le voit au Sire, à La Vigne-Brun, et aux Bossats. Toutefois ces gisements sont des sites de plein-air et ces spectres resserrés pourraient donc résulter de la fonction de ces sites par rapport à ceux en grotte (halte de chasse ou habitat de courte durée). Le Gravettien moyen à Noailles rend également compte d'une exploitation d'espèces variées (Gargas, Isturitz, Flageolet VI) comme le traduisent les valeurs équivalentes à celles du début du Gravettien. La grotte XVI apparaît comme intermédiaire avec la phase suivante, car on assiste à partir du Gravettien à Raysse, à un resserrement net des spectres fauniques sur le renne. La signification de ce phénomène, changement climatique ou de stratégies d'acquisition humaine, reste pour le moment difficile à discuter en l'état des données. Celles concernant la fin du Gravettien sont également encore trop parcellaires.

Les stratégies de chasses ont été envisagées à la lumière du contexte géographique des gisements considérés, des profils de mortalité et des

saisonnalités d'abattage des herbivores. Enfin, une discussion a été initiée concernant les armatures associées aux occupations.

D'après le corpus étudié dans ce travail, les occupations humaines sont souvent situées à proximité de lieux présentant un potentiel stratégique pour observer ou piéger le gibier. Les Bossats est à l'aplomb d'un ancien méandre du Loing, Le Flageolet bénéficie d'une vue dégagée sur la vallée et les grottes d'Arcy sont disposées le long d'un méandre de la Cure. L'implantation de ces sites correspond par ailleurs à des « transitions » entre deux environnements comme on l'a vu au Flageolet, perché entre deux vallées et au Roc de Combe, localisé dans un vallon à proximité des causses. La grotte du Renne est quant à elle située au niveau d'une frontière géographique entre une plaine argilo-calcaire et le Morvan granitique.

C'est d'ailleurs lors de l'étude de ce gisement que l'hypothèse d'une occupation privilégiée des régions disposant de ressources salines (fontaines salées à quelques kilomètres d'Arcy-sur-Cure, évaporites dans les Pyrénées) a émergé dans ce travail. Les zones salifères sont en effet, susceptibles d'attirer les herbivores, ce qui représente un avantage certain lorsque les animaux sont dispersés et difficiles à localiser comme ils le sont en hiver, saison précisément documentée pour le Gravettien d'Arcy-sur-Cure.

D'après les données sur la structure des populations abattues, il ressort qu'au moins deux stratégies de chasse ont existé au Gravettien :

- l'abattage d'animaux au moment où ceux-ci sont rassemblés lors de périodes de migrations (Flageolet, Roc de Combe). Dans ces cas, les jeunes et les femelles ont constitués des cibles privilégiées.
- l'abattage plus ponctuel d'animaux dispersés dans l'espace mais dont la présence peut être anticipée aux alentours de lieux stratégiques (grotte du Renne). À Arcy, si les femelles sont les principales chassées quelques mâles sont également présents.

Les chasseurs de bisons des Bossats pourraient avoir tiré parti du contexte topographique des alentours du site mais nous ne disposons pas, pour l'heure, de données sur la saisonnalité d'abattage qui permettrait de mieux caractériser la stratégie adoptée.

L'utilisation des ressources environnementales dans les tactiques cynégétiques évoque les chasses collectives de la fin du Moustérien, période pendant laquelle, la topographie était largement impliquée dans l'organisation des épisodes de chasses (e. g. Farizy *et al.*, 1994 ; Rendu, 2007 ; Gerbe, 2010). En ce sens, le Gravettien se détacherait du début du Paléolithique supérieur, période pendant

laquelle, les stratégies de prédation mises en place par les chasseurs semblent au contraire, s'affranchir de l'environnement (Soulier, 2013 : 467).

Enfin, et dans l'attente de discussions futures sur les liens entre stratégies de chasse et armements, quelques pistes de recherches ont été proposées dans ce travail. Les gravettes, micro-gravettes et autres pointes à dos sont surtout rencontrées au Gravettien ancien et moyen à Noailles, alors que les faunes associées aux occupations sont relativement diversifiées (cerf, renne, cheval, bison). Bien qu'il n'existe pas d'autres indices que la morphologie de ces pointes à dos, particulièrement légères et acuminées, pour argumenter leur propulsion à l'arc, son invention au Gravettien est parfois proposée (Bon, 2009 ; Bordes, 1952 ; Hays & Surmely, 2005 ; Soriano, 1998). Ce type d'arme, se caractérisant par la rapidité et la précision des traits qu'elle propulse serait effectivement particulièrement adaptée pour la chasse du gibier spécialisé dans la course (cheval, cerf) ou particulièrement dangereux à approcher (bison).
À partir du faciès à Raysse, les pointes à dos se font de plus en plus rares dans les assemblages. Un lien entre l'équipement lamellaire et le resserrement du spectre de chasse sur le renne pourrait exister. Des pointes en bois de cervidés et/ou des armements composites ont pu alors être préférés, comme cela est documenté pour d'autres périodes du Paléolithique supérieur lors de la mise en place de chasses collectives (Bachellerie *et al.*, 2011 ; Valentin, 2008) ; ou au contraire pour des chasses plus solitaires (Soulier, 2013). L'utilisation secondaire de pointes et micro-pointes de la Gravette pourrait alors être réservées à des usages particuliers comme nous l'avons proposé pour Roc de Combe. Des épisodes de chasse y traduisent une recherche des peaux de jeunes et nous proposons que le choix des micro-gravettes comme armatures, plus rares dans les assemblages lors de cette phase du Gravettien, aient pu s'opérer afin de minimiser les dommages occasionnés sur les peaux des animaux lors de l'abattage.

UNE INTENSE EXPLOITATION DES CARCASSES

La fréquence relative des stries de boucherie selon les sites et les périodes nous permet quelques observations même si le report des stries n'a pas été effectué dans ce travail. Cet aspect n'est que peu abordé pour les assemblages du Gravettien ancien car la plupart des gisements sont situés en plein-air et la surface des os n'est pas préservée comme c'est le cas aux Bossats. À partir du Gravettien moyen, on observe une dichotomie entre les sites à Noailles et à

Raysse. Si ces derniers documentent essentiellement des occupations en hiver, l'occupation du Flageolet V constitue une exception puisqu'elle s'est déroulée ponctuellement à la mauvaise saison mais principalement au printemps et en été. Ainsi, les stries sont beaucoup plus fréquentes dans les niveaux Rayssiens, et semble-t-il, indépendamment de la saison à laquelle les sites ont été occupés. L'explication à cela, changement des pratiques culinaires ou des outils utilisés pour la découpe, est, en l'état des données, impossible à donner. La pratique de bouillon, comme l'avait déjà proposé F. Lacorre pour expliquer la rareté des stries à La Gravette restent une hypothèse privilégiée pour expliquer ce faible taux au Gravettien moyen à Noailles et au Gravettien récent et final (Pataud). Cette pratique favorise le détachement de la chair et induit moins de traces lors du décharnement (Costamagno & David, 2009).

L'extraction de la moelle et de la graisse est une activité pratiquée dès le début du Gravettien (Les Bossats) et constante tout au long de cette période. Elle apparaît fortement investie lorsqu'on considère que la plupart des os, même ceux présentant une petite cavité médullaire, ont été systématiquement fracturés (grotte du Renne, Roc de Combe). En outre, l'utilisation des os comme combustible est très probable sur la plupart des sites gravettiens.
Enfin, la présence de caches sur des sites de boucherie est une éventualité qui se pose à Roc de Combe et qui a également été suggérée au Blot (Buisson, 1991). Cette pratique argumenterait l'existence d'une consommation différée des ressources alimentaires, possibilité qui aurait affranchis les chasseurs de certaines contraintes liées à l 'exploitation des territoires et éventuellement influé sur les modes d'occupation de ceux-ci.

DIVERSES FONCTIONS DES SITES AU GRAVETTIEN

Dès le Gravettien ancien, des **sites d'habitat**, où toutes les activités domestiques et cynégétiques sont documentées, sont intensément occupés. C'est le cas de l'abri Pataud en Dordogne. Fréquenté toute l'année, il est entouré par d'autres gisements qui témoignent d'une moindre densité de vestiges (La Ferrassie, Le Flageolet). La Vigne-Brun dans le Massif-central, et les Bossats dans le Bassin parisien, tous deux caractérisés par la présence de structures d'habitat ou d'aménagement de l'espace, révèlent que des activités variées ont été réalisées sur un temps délimité. La Vigne-Brun est apparenté à un **habitat de courte durée** (Araujo Igreja, 2011), peut-être occupé de façon récurrente, tandis que

Les Bossats semble plus probablement avoir fonctionné comme un **camp de chasse** et de traitement des denrées acquises sur place.
Au Gravettien moyen, une plus importante densité de gisements est renseignée. L'abri Pataud a été, d'après les données et la résolution disponible, occupé comme **habitat fréquenté à l'année** alors que d'autres sites moins intensément fréquentés sont présents dans ses environs (Flageolet, Grotte XVI, Le Callan). La région Pyrénéenne, de sa partie Atlantique jusqu'au piémont midi pyrénéen, a quant à elle, livré une diversité de sites (Simonet, 2009 ; 2011; Lacarrière *et al*., 2011 ; Normand *et al*. 2013). Isturitz est interprété comme un **site d'agrégation**, le caractère pléthorique de toutes les catégories de vestiges qui s'y trouvaient ainsi que leur densité étant les principaux arguments pour proposer cette hypothèse. Mais d'autres « ***grands campements complets*** » (Simonet, 2011), Brassempouy et Gargas notamment, sont implantés dans cette région. Celle-ci est par ailleurs truffée de plus petites occupations rendant compte d'activités diverses (Lezia, Aitzbitarte, Tarté) ou plus spécialisées (Amalda, Mugarduia Sur). Le faciès à Raysse se confond avec les occupations du Gravettien moyen en Dordogne. Le Flageolet V peut être interprété comme un **site d'habitat** (occupé plus modérément que Pataud), ou comme un **camp de chasse**, fréquenté à plusieurs moments de l'année.
La grotte du Renne, plus au nord, étudiée dans ce travail, semble correspondre à un **habitat saisonnier**.
Enfin, peu de données sont disponibles pour le Gravettien récent et final. Si la fonction d'habitat semble inchangée, Pataud a été moins intensément occupé à ces périodes. Le site des Peyrugues pourrait également avoir fonctionné comme site d'habitat estival. Enfin, l'étude de Roc de Combe nous conduit à privilégier l'hypothèse d'une occupation de type camp de chasse.

Il semblerait donc que les groupes humains du Gravettien français aient adopté différentes modalités d'occupation du territoire selon les régions. En définitive, les gisements périgourdins témoignent d'une relativement faible mobilité, comme la place, apparemment centrale, de Pataud le suggère, et ce, durant une grande partie du Gravettien. À l'inverse les groupes ayant évolué dans le Massif-central (Gravettien ancien) et le Bassin parisien (Gravettien moyen à Raysse) pourraient avoir adopté une plus forte mobilité résidentielle ce qu'indiquerait la présence d'habitats saisonniers occupés brièvement (La Vigne-Brun et la grotte du Renne).
Toutefois, cette dichotomie apparente dans ces modalités d'exploitation pourrait résulter d'un biais de la recherche, les sites de plein-air étant surtout connus

dans le Massif-central et dans le Bassin parisien alors que dans le Périgord, les réflexions sur la faune se basent exclusivement sur les sites en grotte où ces vestiges sont conservés (Kuntz & Costamagno, 2010).
Enfin, les groupes pyrénéens se distinguent par la diversité de leurs habitats, de grands campements, de plus petites occupations ainsi que des sites spécialisés d'acquisition étant identifiés dans la région (Simonet, 2009, 2011).

PERSPECTIVES

Plusieurs perspectives découlent de ce travail. Premièrement, concernant le cadre biostratigraphique, la mise en place d'un programme de datations incluant des échantillons de différentes espèces coexistant dans les mêmes niveaux gravettiens permettrait de discuter des éventuels problèmes de palimpsestes qui brouillent aujourd'hui la construction d'un cadre plus précis. Cette démarche, effectuée parallèlement à une analyse des projections altitudinales des vestiges fauniques, pourrait notamment être appliquée aux niveaux gravettiens du Flageolet. L'étude de sites naturels contemporains du Gravettien contribuerait également de manière décisive à une meilleure appréhension des environnements et de leur évolution.

La caractérisation des liens entre les armements utilisés et les faunes chassées serait favorisée par une approche pluridisciplinaire incluant les technologues des industries lithiques et osseuses. Si cette démarche a déjà été initiée dans ce travail où la réflexion puisait dans les travaux précédents, l'élargissement à d'autres séries gravettiennes bien documentées permettra de dégager des pistes de recherche. Une meilleure appréhension des modes de découpe des carcasses, via le relevé des stries de boucherie, permettraient également de mieux caractériser la variabilité des activités de boucherie.

Les résultats de ce travail nous ont conduits à proposer une nouvelle piste de recherche : la question de l'attractivité des ressources salifères pour le gibier et son utilisation dans les stratégies de chasses. Pour l'instant à l'état d'hypothèse, une réflexion bibliographique sur ce thème constituerait un point de départ à un programme plus complet impliquant la collaboration avec des spécialistes des isotopes : la recherche d'éventuels marqueurs biochimiques dans les sources supposées, l'établissement d'un référentiel actualiste (récolte d'ossements d'animaux actuels) seraient quelques-uns des préalables avant une application sur du matériel archéologique.

L'utilisation de la topographie et de l'environnement dans la mise en place des stratégies de chasse aux dépens de grands herbivores nous rappelle que les chasseurs gravettiens d'Europe centrale ont notamment utilisé le piégeage pour l'acquisition du mammouth (Lisá *et al.*, 2013 ; Péan 2001 ; Svoboda *et al.*, 2005). Par ailleurs, plusieurs modalités d'acquisition ont été mise en place pour l'acquisition des mammouths en fonction des besoins saisonniers (Brugère, 2014), ce que nous avons également observé sur les sites français aux dépens d'autres herbivores. En outre, l'économie n'était pas uniquement basée sur le mammouth. Le site de Pavlov 1 traduit l'exploitation d'une faune diversifiée (mammouth, renne, lièvre) lors d'une occupation du site sur une longue durée (Wojtal *et al.*, 2012). L'extraction de la graisse est également démontrée sur le site autrichien de Krem-Wachtberg (Fladerer *et al.*, 2014). Enfin, l'hypothèse d'un stockage, suggéré dans notre travail, est, dans cette région, argumenté par la présence de fosses contenant des ossements de mammouth à Moravany (Lipecki & Wojtal, 1998).

Sur la base de ces perspectives, il apparaît crucial de poursuivre la réflexion initiée dans ce travail sur la structuration environnementale et culturelle du Gravettien d'Europe de l'Ouest à travers l'exploitation des ressources animales.
La poursuite de comparaisons à plus larges échelles concernant les modalités d'acquisition et d'exploitation des animaux pourrait aboutir à une meilleure perception des modes de vies des hommes au Gravettien et ouvrirait à une meilleure caractérisation les particularismes régionaux, tant en termes d'environnements que de traditions culturelles.

BIBLIOGRAPHIE

ASSOCIATION CORA. 1999. "Les peintures préhistoriques de La Grande Grotte d'Arcy-Sur-Cure. 10 ans après la découverte." *Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Yonne*, 131 : 273-287.

Abe, Y. 2005. "Hunting and Butchering Patterns of the Evenki in the Northern Transbaikalia Russia." Ph. D., New-York: Stony Brook University. 225 p.

Agabriel, J., J. Bony, D. Micol. 1996. "Elevage du Bison d'Amérique (Bison Bison)." *INRA Production Animalière* 9 (5) : 379–88.

Allard, M., 2011. Habitats gravettiens sous l'abri des Peyrugues (Orniac, Lot, France) entre 25000 et 22000 BP. A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives. 6-8 octobre 2008 Aix-en-Provence, Société préhistorique française, pp. 359–372.

Allard, M., Chalard, P., Martin, H., 2005. Témoins de territorialité et de mobilité sociale aux Peyrugues (Orniac, Lot) durant le Paléolithique supérieur, in: Territoires, Déplacements, Mobilité, Échanges Durant La Préhistoire. C.T.H.S., Actes du 126eme congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Toulouse, du 9 au 14 avril 2001, Paris.

Allard, M., F. Juillard, P. Alix. 1995. "Stratégies de fouille et principaux résultats dans l'abri Paléolithique des Peyrugues, à Orniac (Lot)." *Bulletin de La Préhistoire Quercynoise* 2: 2–13.

Altuna, J. 2004. "Estudio Biometrico de Vulpes Vulpes L. Y Alopex Lagopus L. Contribucion a Su Diferenciacion En Los Yacimientos Paleoliticos Cantabricos." *Munibe* 56 : 45–59.

Ampel, L., C. Bigler, B. Wohlfarth, J. Risberg, A. F. Lotter, D. Veres. 2010. "Modest Summer Temperature Variability during DO Cycles in Western Europe." *Quaternary Science Reviews* 29 (11,12): 1322–27.

Ampel, L., B. Wohlfarth, J. Risberg, D. Veres. 2008. "Paleolimnological Response to Millennial and Centennial Scale Climate Variability during MIS 3 and 2 as Suggested by the Diatom Record in Les Echets, France." *Quaternary Science Reviews* 27 (15-16): 1493–1504.

Andersen, K. K., A. Svensson, S. J. Johnsen, S. O. Rasmussen, M. Bigler, R. Röthlisberger, U. Ruth, *et al*. 2006. "The Greenland Ice Core Chronology 2005, 15-42 Ka. Part 1: Constructing the Time Scale." *Quaternary Science Reviews* 25 (23-24): 3246–57.

Andrews, P. 1990. *Owls, Caves and Fossils : Predation, Preservation and Accumulation of Small Mammals Bones in Caves, with an Analysis of the Pleistocene Cave Faunas from Westbury-Sub-Mendip, Somerset*. University of Chicago Press, 239 p.

Andrews, P., M. Armour-Chelu. 1998. "Taphonomic Observations on a Surface Bone Assemblage in a Temperate Environment." *Bulletin de La Société Géologique de France ;* v. 169 ; No. 3 ; p. 433-442

Andrews, P., J. Cook. 1985. "Natural Modifications to Bones in a Temperate Setting." *Man* 20: 675–691.

Andrieu, P., J. Dubois. 1966. "Travaux récents à la grotte éponyme de Noailles.'" *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 63 : CLXVII – CLXXX.

Antoine, P., J.-J. Bahain, N. Debenham, M. Frechen, A. Gauthier, C. Hatté, N. Limondin-Lozouet, J-L. Locht, P. Raymond, D-D. Rousseau. 2003. "Nouvelles données sur le Pléistocène du nord du Bassin parisien : Les séquences loessiques de Villiers-Adam (Val d'Oise, France)." *Quaternaire*, 219–35.

Antoine, P., D.-D. Rousseau, J.-P Lautridou, C. Hatté. 1999. "The Last Interglacial-Glacial Climatic Cycle in Loess Palaeosols Succession of Northwestern France." *Boreas* 4 : 551–63.

Antoine, P., D.-D. Rousseau, L. Zöller, A. Lang, A. V. Munaut, C. Hatté, M. Fontugne. 2001. "High-Resolution Record of the Last Interglacial Cycle in the Nussloch Loess-Palaeosol Sequences, Upper Rhine Area, Germany." *Quaternary International* 76-77 (0) : 211–229.

Araujo Igreja (de), M., 2011. La tracéologie des industries lithiques gravettiennes de la vigne-Brun (loire, France) : une consommation de l'outillage en rupture avec la fonction présupposée du site, in : N. Goutas, L.K., P. Guillermain (Ed.), A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives., Societé Préhistorique de France, pp. 31–55.

Auboin, J., Cogné, J., Durand-Delga, M., Ellenberger, F., von Eller, J.-P., Goguel, J., Pomerol, C., Roques, M., Winnock, E., n.d. « FRANCE (Le territoire et les hommes) – Géologie ». Encyclopædia Universalis.

Auguste, P. 1994. "Actions climatiques et édaphiques : synthèse générale." M. Patou-Mathis (dir.), Outillage peu élaboré en os et bois de Cervidés, 6° Table Ronde, Taphonomie Bone Modification, 17–27. CEDARC.

———. 2010. "Les Cervidae (Mammalia, Cetartiodactyla) du gisement Pléistocène moyen final de l'aven de Romain-La-Roche (Doubs, France)." *Revue de Paléobiologie*, sec. 29 (2) : 619-653.

Aujoulat, N., J-M. Geneste, C. Archambeau, D. Barraud, M. Delluc, H. Duday, D. Gambier. 2002. "La grotte ornée de Cussac, Le Buisson-de-Cadouin (Dordogne) : Premières observations." *Bulletin de La Société Préhistorique Française.* 99 (1) : 129–137.

Averbouh, A. 2000. "Technologie de La Matière Osseuse Travaillée et Implications Paléthnologiques, L'exemple D'exploitation Du Bois de Cervidé Chez Les Magdaléniens Des Pyrénées." Thèse de Doctorat, Université de Paris I. 500 p.

Bachellerie, F., F. Bon, M. Deschamps, L. Eizenberg, D. Henry-Gambier, V. Mourre, C. Normand, *et al*. 2011. "La signature archéologique de l'activité de chasse appliquée à la comparaison des industries Moustériennes, Châtelperroniennes, et Aurignaciennes des Pyrénées : Nature des équipements et fonctions des sites." In *Actes de La Table Ronde Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles Réalités Archéologiques, 13-15 Mai 2009*, 3 : 131–68.

Baffier, D., 1990. Lecture technologique des représentations paléolithiques liées à la chasse et au gibier. Paléo 177–190.

———. 2005. "La Grande Grotte d'Arcy-Sur-Cure, persistance du bestiaire Aurignacien." In *Table Ronde de Vérone*, 76–81. Italie, 19-20 juillet 2003

Baffier, D., M. Girard, E. Guillaumet, M. Menu, C. Vignaud. 2001. "Étude de la conservation de l'art pariétal. Exemple de La Grande Grotte d'Arcy." *Technè*, sec. 13-14 : 63-70.

Baffier, D., M. Girard. 2013. "L'art Pariétal Gravettien Du Nord de La France." In *Les Gravettiens*, Marcel Otte (Ed.), 215–234. Paris: Editions Errance.

Bahn, P.G. 1977. "Seasonal Migration in South-West France during the Late Glacial Period." *Journal of Archaeological Science* 4 (3) : 245–257.

Bailloud, G. 1953. "Note préliminaire sur l'industrie des niveaux superieurs de la Grotte Du Renne à Arcy-Sur-Cure (Yonne)." *Bulletin de La Société Préhistorique Française*, sec. t. L, n° 5-6 : 338-345.

Banfield, A.W.F. 1977. *The Mammals of Canada*. Presses de l'Université de Laval et University of Toronto Press, 406 p.

Barbier, D., L. Visset. 2000. "La vallée de l'Erve en Mayenne (Massif armoricain, France) a-t-elle joué un rôle de station refuge au cours du dernier épisode glaciaire (Weichsélien) ?" *Les Comptes Rendus de l'Académie Des Sciences* 323 : 469–76.

Bardon, L., J. Bouyssonie, A. Bouyssonie. 1905. "Monographie de la grotte de Noailles (Corrèze)." *Bulletin Scientifique Historique et Archéologique de La Corrèze* XXVII : 1–20.

Barone, R. 1999. *Anatomie comparée des mammifères domestiques. t.I : Ostéologie.* Vigot. Paris. 761 p.

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*, edited by Jean Hudson, Occasional Paper No. 21:115–137. Carbondale: Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University at Carbondale.

Bartram, L. E., C. W. Marean. 1999. "Explaining the 'Klasies Pattern' : Kua Ethnoarchaeology, the Die Kelders Middle Stone Age Archaeofauna, Long Bone Fragmentation an Carnivore Ravaging." *Journal of Archaeological Science* 26 (1) : 9–29.

Bazile, F. 2007. “Le Gravettien de la France méditerranéene.” *Paléo* 19 : 89–104.

Beaudoin, C., G. Jouet, J.-P. Suc, S. Berné, G. Escarguel. 2007. “Vegetation Dynamics in Southern France during the Last 30 Ky BP in the Light of Marine Palynology.” *Quaternary Science Reviews* 26: 1037–54.

Beck, J. W., D. A. Richards, R. L. Edwards, B. W. Silvermann, P. L. Smart, R. Donahue, S. Hererra-Osterheld, *et al*. 2001. “Extremely Large Variations of Atmospheric 14C Concentration during the Last Glacial Period.” *Science* 292: 2453–58.

Behrensmeyer, A.K. 1978. “Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering.” *Paleobiology* 4 (2): 150–62.

Behrensmeyer, A. K., K. D. Gordon, and G. T. Yanagi. 1986. “Trampling as a Cause of Bone Surface Damage and Pseudo Cut Marks.” *Nature* 319: 768–771.

Belitz, H.-D., W. Grosch, P. Schieberle. 2009. *Food Chemistry*. Springer. Berlin.

Bennett, A. F. 1999. *Linkages in the landscape. The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation.* Cambridge : International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

Berger, J. 1977. “Organizational Systems and Dominance in Feral Horses in the Grand Canyon.” *Behavioral Ecology and Sociobiology* 2: 131–46.

———. 1986. *Wild Horse of the Great Basin*. Chicago: University of Chicago Press. 326 p.

Berger, J., C. Cunningham. 1994. *Bison: Mating and Conservation in Small Populations.* New York.

Bertran, P. 2005. “Stratigraphie du site des Peyrugues (Lot), une coupe de référence pour le dernier Pléniglaciaire en Aquitaine.” *Quaternaire* 16 (1) : 25–44.

Bertran, P., L. Caner, R. Langohr, L. Lemée, F. d’Errico. 2008. “Continental Palaeoenvironments during MIS 2 and 3 in Southwestern France: The La Ferrassie Rockshelter Record.” *Quaternary Science Reviews* 27 (21-22) : 2048–63.

Bertran, P., A. Lenoble. 2002. “Fabriques des niveaux archéologiques : Méthode et premier bilan des apports à l’étude taphonomique des sites paléolithiques.” *Paléo* 14 (1) : 13–28.

Bertran, P., J.-P. Texier. 1997. “Géoarchéologie des versants.” In *Table Ronde Tenue À Lyon les 17 et 18 Novembre 1995*, 59–86. Documents d’archéologie en Rhône-Alpes. Lyon : J.-P. Bravard et M. Prestreau (dir.).

Bez, J.-F. 1995. “Une expérience de découpe bouchère pratiquée au silex : Aspects anatomiques.” *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 4 : 41–50.

Bignon, O. 2003. “Diversité et exploitation des Equidés 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." Nanterre : Thèse de Doctorat, Université Paris X. 836 p.

———. 2005. "Habitat préférentiel et connectivité des chevaux tardiglaciaires d'Europe Occidentale (*Equus Caballus Arcelini*, Guadelli 1991)." *Archaeofauna* 14: 267–284.

———. 2006. "Approche morphométrique des dents jugales déciduales *d'Equus Caballus Arcelini* (sensu lato,Guadelli 1991) : Critères de détermination et estimation de l'âge d'abattage." *Palevol* 5 (8) : 1005-1020.

Bignon, O., M. Baylac, J.-D. Vigne, V. Eisenmann. 2005. "Geometric Morphometrics and the Population Diversity of Late Glacial Horses in Western Europe (*Equus Caballus Arcelini*): Phylogeographic and Anthropological Implications." *Journal of Archaeological Science* 32 (3): 375–91.

Bignon-Lau, O., 2014. Hunting practices targeting large mammal communities in the Paris Basin in the Upper Palaeolithic. Quaternary International 337, 114–128.

Binford, L.R. 1978. *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York: Academic Press. 509 p.

———. 1980. "Willow Smoke and Dog's Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation." *American Antiquity* 45: 4–20.

———. 1981. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New York: Academic Press.

———. 1982. "The Archaeology of Place." *Journal of Anthropological Archaeology* 1 (1): 5–31.

———. 1984a. "Butchering, Sharing, and the Archaeological Record." *Journal of Anthropological Archaeology*, sec. 3 : 235-257

———. 1984b. *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Studies in Archaeology. New York: Academic Press. 283 p.

Binford, S. R. 1968. "Early Upper Pleistocene Adaptations in the Levant." *American Anthropologist* 70: 707–17.

Blasco, R., J. Rosell, J. F. Peris, I. Cáceres, J. M. Vergès. 2008. "A New Element of Trampling: An Experimental Application on the Level XII Faunal Record of Bolomor Cave (Valencia, Spain)." *Journal of Archaeological Science* 35 (6): 1605–18.

Blumenschine, R. J., M. M. Selvaggio. 1988. "Percussion Marks on Bone Surfaces as a New Diagnostic of Hominid Behavior." *Nature* 333 (6175): 763–765.

Bocherens, H., D. G. Drucker, S. Madelaine. 2014. "Evidence for a 15N Positive Excursion in Terrestrial Foodwebs at the Middle to Upper Palaeolithic Transition in South-Western France: Implications for Early Modern Human Palaeodiet and Palaeoenvironment." *Journal of Human Evolution* 69 (0) : 31–43.

Bodu, P. 2007. “Un gisement Gravettien au lieu-dit Les Bossats, commune d’Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne).” Saint Denis : Service régional d’archéologie d’Ile-de-France.

———. 2009. "Le gisement Gravettien des Bossats. Ormesson (Seine-et-Marne)." Rapport de fouille programmée (autorisation annuelle 2009).

———. 2010. “Le gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur Des Bossats. Ormesson (Seine-et-Marne).” Premier rapport de fouille programmée 2010 (autorisation triannuelle 2010-2012).

———. 2011. “Le gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur Des Bossats. Ormesson (Seine-et-Marne).” Second rapport intermédiaire de fouille programmée 2011 (autorisation triannuelle 2010-2012), 173 p.

———. 2012. “Le gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur des Bossats. Ormesson (Seine-et-Marne).” Document de Synthèse de Fouille Programmée 2012 (autorisation triannuelle 2010-2012), 322 p.

———. 2013. “Le gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur des Bossats. Ormesson (Seine-et-Marne).” Rapport de 1ère année de fouille triennale 2013 (autorisation Annuelle 2013-2015), 354 p.

———. 2014. Le gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur des Bossats. Ormesson (Seine-et-Marne)., Rapport de 1ère année de fouille triennale 2013 (autorisation annuelle 2013-2015).

Bodu, P., F. Bon, L. Brou. 2001. “Le Paléolithique supérieur au Centre et au Sud du Bassin Parisien : « Des systèmes techniques aux comportements ».” Rapport de projet collectif de recherche. Saint-Denis : Service régional de l’Archéologie d’Île-de-France.

Bodu, P., O. Bignon, G. Dumarçay. 2011. “Le gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne) : un site Gravettien à faune dans le Bassin parisien.” In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermain, *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives* Mémoire LII : 259–272. Société préhistorique française.

Bombail, C. 1989. “Les structures de combustion de trois niveaux du Périgordien supérieur de l’abri du Flageolet I (Bézenac-Dordogne).” In *Nature et fonction des foyers préhistoriques : Actes du colloque International de Nemours 12-13-14 Mai 1987*, M. Olive, Y. Taborin (Éds.), 147–54. Nemours : Mémoires du Musée de Préhistoire d’Ile-de-France ; 2.

Bon, F. 2009. *Préhistoire. La Fabrique de L’homme, (« l’Univers Historique »).* Éditions Du Seuil. Paris.

Bonifay, E., 1983. Approche paléoécologique et paléoclimatique du Plio-Pléistocène méditerranéen, in: Bulletin de l’Institut de Géologie Du Bassin d’Aquitaine. Presented at the Association des géologues du Sud-Ouest, Paléoclimats, Editions du C.N.R.S./I.G.B.A, Bordeaux, pp. 187–198.

Bonnichsen, R. 1973. “Some Operational Aspects of Human and Animal Bone Alteration.” In *Mammalian Osteo-Archeology: North America*, Missouri Archaeological Society, 9–25. Columbia, Missouri: B. Miles Gilbert.

Bordes, F. 1952. “À propos des outils à bords abattu. Quelques remarques.” *Bulletin de La Société Préhistorique Française*. 645-647.

Bordes, F., J. Labrot. 1967. “La stratigraphie du gisement de Roc de Combe (Lot) et ses implications.” *Bulletin de La Société Préhistorique Française*, sec. t. 64, n°1 : 15-28.

Bordes, J.-G. 2002. “Les interstratifications Châtelperronien / Aurignacien du Roc-de-Combes et du Piage (Lot, France). Analyse taphonomique des industries lithiques ; implications archéologiques.” Thèse de doctorat, Bordeaux 1. 421 p.

Bouchud, J. 1954. “Le Renne et Le problème des migrations.” *L’Anthropologie,* 58 : 79–85.

———. 1966. Essai sur le Renne et la climatologie du Paléolithique moyen et supérieur, Imprimerie R. et M. Magne. ed. Périgueux.

———. 1968. La faune et sa signification climatique, in : Delporte, H. (Ed.), L’abri Du Facteur À Tursac. Gallia Préhistoire, pp. 2291–2293.

Bouquier, G. 2003. “Contribution à L’étude de la Gestion de La Population de Cerfs (Cervus Elaphus) de La Pinatelle d’Allanche (Cantal, France).” École nationale vétérinaire de Toulouse. 116 p.

Boulbes, N., Rillardon, M., 2010. Révision paléontologique et analyse archéozoologique de l’Equus hydrintinus de la Baume de Valorgues (Gard), in : Monographies D’archéologie Méditerranéenne. Presented at the Histoire d’équidés : des textes, des images et des os, A. Gardeisen, E. Furet, N. Boulbes, Montpellier, pp. 9–27.

Bouyssonie, J. 1948. “Le gisement Aurignacien et Périgordien des Vachons (Charentes).” *L’Anthropologie* 52 : 1–42.

Bouyssonie, J., Sonneville-Bordes, D., 1956. L’abri no 2 des Vachons, gisement aurignacien et périgordien, commune de Voulgézac (Charente)., in : Congrès Préhistorique de France, XVe Session. Poitiers, pp. 271–309.

Boyd, D. P. 2003. “Conservation of North American Bison : Status and Recommendations.” Alberta: University of Caligary.

Brain, C. K. 1967. “Bone Weathering and the Problem of Bone Pseudo-Tools.” *South African Journal of Science* 63: 97–99.

———. 1969. “The Contribution of Namib Desert Hottentots to an Understanding of Australopithecine Bone Accumulations.” *Scientific Papers of the the Namib Desert Research Station* 39: 13–22.

———. 1981. *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*. Chicago: University of Chicago Press. 365 p.

Breuil, H. 1907. “La Question Aurignacienne, étude critique de stratigraphie comparée.” *Revue Préhistorique*.

———. 1912. “Les subdivisions du Paléolithique Supérieur et leur signification.” In Congrès International d’Anthropologie et d’Archéologie Préhistoriques, XIV° session. Genève.

Bricker, H.M., 1973. The Perigordian IV and Related Cultures in France. Harvard University.

Bricker, H.M. 1995. *Le Paléolithique Supérieur de L’abri Pataud (Dordogne) : Les fouilles de H.L Movius Jr.,* Vol. 50. Documents d’archéologie française. Paris : Éditions de la Maison des Sciences de l’Homme. 328 p.

Bridault, A. 1994. “La Fragmentation Osseuse : Modèle D’analyse Pour Les Séries Mésolithiques.” In *6ème Table-Ronde Taphonomie-Bone Modification*, Édition du CEDARC, 155–166. Outillage Peu Élaboré En Os et Bois de Cervidé, IV. Patou-Mathis, M.

———. 1995. Approche archéozoologique des économies de chasse épipaléolithiques et mésolithiques dans le Nord et l’Est de la France. Revue d’Archéométrie 97–100.

———. 1997. “Broadening and Diversification of Hunted Resources, from the Late Palaeolithic to the Late Mesolithic, in the North and East of France and the Bordering Areas.” *Anthropozoologica* 25/26: 295–308.

Brink, J.W. 1997. “Fat Content in Leg Bones of Bison Bison, and Applications to Archaeology.” *Journal of Archaeological Science* 24: 259–74.

———. 2002. “Carcass Utility Indices and Bison Bones from the Wardell Kill and Butchering Sites.” In *People and Wildlife in Northern North America: Essays in Honor of R. Dale Guthrie*, 255–74. BAR 944. Oxford: Gerlach, S.C., Murray, M.S.

Brink, J. W. 2008. *Imagining Head Smashed In*. Athabasca University: AU Press. 342 p.

Brink, J.W., and B. Dawe. 1989. “Final Report of the 1985 and 1986 Field Season at Headsmashed- in Buffalo Jump, Alberta.” Archaeological Survey of Alberta. Edmonton.

Bronk Ramsey, C. 2008. “Radiocarbon Dating : Revolutions in Understanding.” *Archaeometry* 50 (2) : 249–75.

Brugal, J-Ph. 1983. “Application des analyses multidimensionnelles à l’étude du squelette des membres des grands Bovidés pléistocènes (grottes de Lunel-Viel, Hérault). Perspectives évolutives,” 461 p.

———. 1992a. “Éco-éthologie des premiers hominidés en Afrique : Les activités de subsistance.” *Bulletins et mémoires de la Société d’anthropologie de Paris*, Nouvelle série edition, sec. Tome 4 fascicules 3-4 : 143-165

———. 1992b. “Les Bovidés.” In *Les animaux de la Préhistoire entre Provence et Toscane*, E. Crégut-Bonnoure (dir.), 54–60. Avignon : Société d’étude des Sciences naturelles du Vaucluse.

———. 1994. “Introduction Générale : Action de L’eau Sur Les Ossements et Les Assemblages Fossiles.” In *Outillage Peu Élaboré En Os et Bois de Cervidés, 6° Table Ronde, Taphonomie Bone Modification*, M. Patou-Mathis (dir.), 121–29. CEDARC.

———. 1999. “Middle Palaeolithic Subsistence on Large Bovids: La Borde and Coudoulous I (Lot, France).” In *The Role of Early Humans in the Accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic Bone Assemblages*, 42: 263–66. Mainz: Römisch-Germanisches Zentralmuseum.

Brugal, J.-Ph., P. Fosse, J.-L. Guadelli. 1997. “Comparative Study of Bone Assemblages Made by Recent and Pleistocene Hyenids.” In Proceedings of the 1993 bone modification Conference, 158–187. Hot Springs, South Dakota: Hannus, L.A., Rossum, L. et Winham, R.P. (ed.).

Brugal, J.-Ph., J. Yravedra Sainz de los Terreros. 2005. “Essai sur la biodiversité des associations de grands mammifères à la fin du Pléistocène dans le sud-ouest de l’Europe.” *Munibe, Homenaje a Jesus Altuna*, sociedad de ciencias aranzadi, 139-162.

Brugère, A. 2009. “L’exploitation du Mammouth à Milovice et dans le Gravettien de Moravie (République Tchèque).” Thèse de Doctorat en Archéologie, Ethnologie, Préhistoire, Université Paris I Panthéon-Sorbonne. 249 p.

———. 2014. “Not One but Two Mammoth Hunting Strategies in the Gravettian of the Pavlov Hills Area (southern Moravia).” *Environmental and Cultural Dynamics in Western and Central Europe during the Upper Pleistocene* 337 (0): 80–89.

Brugère, A., L. Fontana, M.Oliva. 2009. “Mammoth Procurement and Exploitation at Milovice (Czech Republic). New Data for the Moravian Gravettian.” In *In Search of Total Animal Exploitation. Case Studies from the Upper Palaeolithic and Mesolithic. Proceedings of the XVth UISPP Congress, Session C26*, edited by Fontana L., Chauvière F.-X, and Bridault A., 42: 45–69. 2040. Oxford : BAR International.

Buisson, D. 1991. “Le Périgordien du Blot (Cerzat, Haute-Loire).” *Bulletin de la société préhistorique française*, 104–108.

Bunn, H. T. 1981. “Archaeological Evidence for Meat-Eating by Plio-Pleistocene Hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge.” *Nature*, sec. 291 : 574-576.

———. 1993. “Bone Assemblages at Base Camps: A Further Consideration of Carcass Transport and Bone Destruction by the Hadza.” In *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*, edited by Jean Hudson, Occasional Paper No. 21: 156–168. Occasional Paper No. 21. Carbondale: Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University at Carbondale.

Bunn, H. T., L. E. Bartram, E. M. Kroll. 1988. "Variability in Bone Assemblage Formation from Hadza Hunting, Scavenging, and Carcass Processing." *Journal of Anthropological Archaeology* 7 (4): 412–57.

Burch, E. 1972. "The Caribou/wild Reindeer as a Human Ressource." *American Antiquity* 37: 339–68.

Cabrol, P. 1993. "La fracturation anthropique des phalanges : une technique de boucherie." Bordeaux : Mémoire de D.E.A., Université de Bordeaux I. 69 p.

Cannon, M.D. 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* 22 (1): 1–25.

Caro, T. M., C.M. Graham, C.J. Stoner, J. K. Vargas. 2004. "Adaptative Signifiance of Antipredator Behaviour in Artiodactyls." *Animal Behaviour* 67: 205–28.

Carranza, J., L. A. de Reyna. 1987. "Spatial Organization of Female Groups in Red Deer (Cervus Elaphus L.)." *Behavioural Processes*, sec. 14 (2).

Caspar, J-P, M. Otte. 1987. "Les pointes de La Font Robert : Outils emmanchés ?" Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux.

Castel, J.-C., 1999. Comportements de subsistance au Solutréen et au Badegoulien d'après les faunes de Combe-Saunière (Dordogne) et du Cuzoul de Vers (Lot). Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, Bordeaux.

———. 2003. Economie de chasse et d'exploitation de l'animal au Cuzoul de Vers (Lot) au Solutréen et au Badegoulien. Bulletin de la Société préhistorique française 100, 41–65.

———. 2004. "L'influence des canidés sur la formation des ensembles archéologiques. Caractérisation des destructions dues au Loup." *Revue de Paléobiologie*, sec. vol. 23, n° 2 : 675-693.

Castel, J.-C., M.-P. Coumont, J.-P. Brugal, V. Laroulandie, H. Camus, F.-X Chauvière, D. Cochard, *et al*. 2006. "La fin du Paléolithique supérieur en Quercy : L'apport de l'Igue du Gral (Sauliac-Sur-Célé, Lot)." In *Les sociétés du Paléolithique dans un Grand sud-ouest de la France : Nouveaux Gisements, Nouveaux Résultats, Nouvelles Méthodes.*, Société Préhistorique Française, 47 : 335–353. Bordeaux : J. Jaubert, I. Ortega, J-G. Bordes (dir.).

Castel, J.C., Kuntz, D., Chauvière, F.., 2013. Stratégies d'exploitation des ressources animales au Paléolithique supérieur en Quercy, in : Jarry, M., Brugal, J.-P., Ferrier, C. (Ed.), L'exploitation Du Monde Animal Au Paléolithique Supérieur En Quercy. Settlement Dynamics and Environment Resources in the Palaeolithic of Southwest France : The Case of the Quercy Region. IUSPP 2006, Lisbonne, Colloque 61. Paléo, Les Eyzies.

Castel, J.-C., Madelaine, S., 2006. Quelques éléments remarquables de la faune du Solutréen de Laugerie-Haute (Les-Eyzies-de-Tayac, Dordogne). Paleo 18, 275–284.

Cattelain, P., M. Perpère. 1993. "Tir expérimental de sagaies et de flèches emmanchées de pointes de La Gravette." *Archéo-Situla* 17-20: 5–28.

Caughley, G. 1966. "Mortality Patterns in Mammals." *Ecology* 47: 906–918.

Chauvière, F.-X., F. Fontana, 2005. Modalités d'exploitation des rennes dans le Protomagdalénien du Blot (Haute-Loire, France) : entre subsistance, technique et symbolique. Presented at the Table ronde sur le Paléolithique supérieur récent, Société préhistorique française, pp. 137–147.

Chehmana, L., Debout, G., Valentin, B., Bazin, P., Bignon, O., 2008. Quels auteurs pour l'industrie de Mancy à Saint-Brisson-sur-Loire (Loiret) ? Réévaluation d'un assemblage présumé magdalénien en région Centre. Bulletin de la Société Préhistorique Française 105, 283–290.

Cholley, A., 1939. Le bassin parisien. L'information géographique 3, 128–133.

Chopin, J.F., 2011. Un site d'exploitation saunière depuis la Protohistoire dans les Pyrénées. Le collège des Trois-vallées et la fontaine Salée à Salies-du-Salat. Archéopages 6–13.

Cho, T.-S. 1998. "Étude archéozoologique de la faune du Périgordien Supérieur (C2, 3, 4) de l'Abri Pataud (Les Eyzies, Dordogne) : Paléoécologie, taphonomie, paléoéconomie." Thèse de Doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris : Institut de Paléontologie Humaine. 534 p.

Clutton-Brock, T.H, F. E Guiness, S. D Albon. 1982. *Red Deer. Behavior and Ecology of the Two Sexes.* Wildlife Behavior and Ecology Series. Chicago: University of Chicago Press. 378 p.

Cochard, D. 2004. "Les léporidés dans la subsistance Paléolithique du sud de la France." Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I. 356 p.

Cochard, D., J-Ph. Brugal, E. Morin, L Meignen. 2012. "Evidence of Small Fast Game Exploitation in the Middle Paleolithic of Les Canalettes Aveyron, France." *Common Problems, Uncommon Solutions: Zooarchaeological Contributions to Understanding Dietary Change in Mediterranean-Type Environments* 264 (0): 32–51.

Cochard, D., J.-Ph. Brugal. 2004. "Importance des fonctions de sites dans les accumulations paléolithiques de léporidés." In *Petits Animaux et Sociétés Humaines – Du complément alimentaire aux ressources utilitaires*, APDCA, 283–296. Actes Des XXIVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. J.Ph. Brugal & J. Desse (dir.).

Coiffard, J. 1914. “Station des Vachons, commune de Voulgézac (Charente),.” *Comptes rendus de l’Association Française Pour L’avancement Des Sciences* Congrès du Havre : 623–627.

Colonge, D., E. Claud, M. Deschamps, C. Fourloubey, M. Hernandez, F. Sellami, L. Anderson, *et al*. 2015. “Preliminary Results from New Palaeolithic Open-Air Sites near Bayonne (south-Western France).” *Quaternary International*, no. 0.

———. 1976. Solutré, in : Congrès de L’union Nationale Des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Livret-Guide de L’excursion. J. Combier & J. Thevenot, Paris, pp. 111–117.

Combier, J. 1991. “Recherches sur la Préhistoire de l’Ardèche en 1990.” *Ardèche Archéologie* 8: 66–68.

———. 1997. “Saint-Thomé. Le Bouzil.” *Gallia Informations*, 52–53.

———. 1962. “Circonscription de Lyon.” *Gallia Préhistoire* 5 (1962) : 229–306.

Combier, J., A. Montet-White, (eds). 2002. *Solutré 1968-1998*. Vol. Mémoire XXX. Paris : Société Préhistorique française. 281p.

Connet, N., Bayle, G., Bémilli, C., Kervazo, B., Konik, S., Julien, M., Vanhaeren, M., 2012. Stratégies de subsistance des Aurignaciens de Solutré (Saône-et-Loire). Les apports de la fouille préventive de 2004. Gallia Préhistoire 33–65.

COSEPAC. 2004. “Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Bison des Prairies *Bison Bison Bison* au Canada.” Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 81 p.

Costamagno, S. 1999. “Stratégies de chasse et fonction des sites au Magdalénien dans le Sud de La France.” Bordeaux : Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I. 495 p.

———. 2002. “Laboratory Taphonomy – Material Loss and Skeletal Part Profiles: The Example of Saint-Germain-La-Rivière (Gironde, France).” *Archaeometry* 44 (3) : 495–504.

———. 2004. “Si les Magdaléniens du Sud de la France n’étaient pas des chasseurs spécialisés, qu’étaient-ils ?” In *Approches Fonctionnelles En Préhistoire*, P. Bodu, C. Constantin (Éds.), XXV° Congrès préhistorique de France, Nanterre, 24-26 novembre 2000 : 361–69. Paris : Société Préhistorique française.

———. 2005. “Mobilité, territoires de chasse et ressources animales au Magdalénien Final en contexte Pyrénéen : Le niveau 7a de la Grotte-Abri Du Moulin (Troubat, Hautes-Pyrénées).” In *Territoires, Déplacements, Mobilité, Échanges Durant La Préhistoire*. Actes du 126eme congrés national des sociétés historiques et scientifiques, Toulouse, du 9 au 14 avril 2001, Paris : C.T.H.S.

———. 2006. “Territoires de chasse paléolithiques : Des méthodes d’études à l’application archéologique.” In *Notion de Territoire et de Mobilité. Exemples de l’Europe et Des Premières Nations En Amérique Du Nord Avant Le Contact*

Européen, edited by C. Bressy, A. Burke, P. Chalard, and H. Martin. Vol. ERAUL, 116. Liège : Actes de sessions présentées au Xe congrès annuel de l'Association Européenne des Archéologues (EAA), Lyon, 8-11 septembre 2004.

———. 2012. "Des stries de boucherie aux sous-systèmes techniques de transformation et de consommation des ressources animales : Apport de l'approche expérimentale." HDR, Bordeaux 1. 93 p.

———. 2013. Bone grease rendering in mousterian contexts : the Case of Noisetier Cave (Fréchet-Aure, Hautes-Pyrénées, France)., in: Zooarchaeology and Modern Human Origins. CLARK J.L. et SPETH J.D., Amsterdam.

Costamagno, S., C. Beauval, B. Lange-Badré, B. Vandermeersch, A. Mann, B. Maureille. 2005. "Homme Ou Carnivores ? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : L'exemple du Gisement Moustérien des Pradelles (Marillac-Le-Franc, Charente)." *Archaeofauna* 14: 43–68.

Costamagno, S., F. David. 2009. "Comparaison des pratiques bouchères et culiniares de différents groupes sibériens vivant de la renniculture." *Archaeofauna* 19 : 9–25.

Costamagno, S., M. A. Fano Martínez. 2005. "Pratiques cynégétiques et exploitation des ressources animales dans les niveaux du Magdalénien Supérieur-Final de El Horno (Ramales, Cantabrie, Espagne)." *Paleo* 17 : 31–56.

Costamagno, S., C. Griggo, V. Mourre. 1998. "Approche expérimentale d'un problème taphonomique : utilisation de combustible osseux au Paléolithique." *Préhistoire Européenne* 13 : 167–94.

Costamagno, S., L. Meignen, C. Beauval, B. Vandermeersch, B. Maureille. 2006. "Les Pradelles (Marillac-Le-Franc, France) : A Mousterian Reindeer Hunting Camp?" *Journal of Anthropological Archaeology 25*(4), 466-484.

Costamagno, S., J. Ph. Rigaud. 2014. "L'exploitation de la graisse au Paléolithique." In *Histoire de l'alimentation humaine : Entre choix et contraintes*, édition du CTHS, 134–152.

Costamagno, S., I. Théry-Parisot, J.-Ph. Brugal, R. Guibert. 2005. "Taphonomic Consequences of the Use of Bones as Fuel. Experimental Data and Archaeological Applications." In *Biosphere to Lithopshere. New Studies in Vertebrate Taphonomy*, edited by T. O'Connor, 51–62. Oxford : Oxbow Books, Actes du 9° Colloque de l'ICAZ, Durham, août 2002.

Costamagno, S., Théry-Parisot I., Castel J.-C., Brugal J.-Ph. 2009. "Combustible ou Non ? Analyse Multifactorielle et Modèles Explicatifs Sur Des Ossements Brûlés Paléolithiques." In *Gestion Des Combustibles Au Paléolithique et Au Mésolithique : Nouveaux Outils, Nouvelles Interprétations*, I. Théry-Parisot, S. Costamagno, A. Henry (ed.), 65–84.

Costamagno, S., I. Théry-Parisot, D. Kuntz, F. Bon, R. Mensan. 2010. "Impact taphonomique d'une combustion prolongée sur des ossements utilisés comme combustible." *In Taphonomie de La Combustion Des Résidus Organiques et Des*

Structures de Combustion En Contexte Archéologique, 2 :173–187. P@lethnologie. Actes de la table ronde, 27-29 mai 2008, CEPAM : Théry-Parisot I., Chabal L., Costamagno S (dir.).

Coumont, M.-P. 2006. "Taphonomie Préhistorique : Mammifères Fossiles En Contexte Naturel, Les Avens-Pièges, Apport Pour L'étude Des Archéofaunes." Thèse d'Université, Aix Marseille : Université d'Aix-Marseille 1. 514 p.

Couraud, C. 1991. "Les pigments des Grottes d'Arcy-Sur-Cure (Yonne)." *Gallia Préhistoire*, 33 : 17-52.

Crégut-Bonnoure, E. 1995. "La Faune des grands mammifères en Provence de la fin du Pléistocène supérieur à l'Holocène." *Forêt Méditérranéenne* XVI (3): 233–238.

Cruz-Uribe, K. 1988. "The Use and Meaning of Species Diversity and Richness in Archaeological Faunas." *Journal of Archaeological Science* 15 (2): 179–96.

Cruz-Uribe, K., R. G. Klein. 1986. "Pascal Programs for Computing Taxonomic Abundance in Samples of Fossil Mammals." *Journal of Archaeological Science* 13 (2): 171–87.

Cwynar, L. C. 1982. "A Late-Quaternary Vegetation History from Hanging Lake, Northern Yukon." *Ecological Monographs* 52 (1) : 2–24.

Dajoz, R. 2003. *Précis D'écologie*. Dunod. Paris : Sciences sup. 613 p.

Daniau, A. L., S. P. Harrison, P. J. Bartlein. 2010. "Fire Regimes during the Last Glacial." *Quaternary Science Reviews* 29 (21-22): 2918–30.

Dansgaard, W., S.J. Johnsen, H.B. Clausen, D. Dahl-Jensen, N.S. Gundestrup, C.U. Hammer, C.S. Hvidberg, *et al*. 1993. "Evidence for General Instability of Past Climate from a 250 Kyr Ice-Core Record." *Nature* 364: 218–20.

Darwent, C.M, and R.L Lyman. 2002. "Detecting the Postburial Fragmentation of Carpals, Tarsals and Phalanges." In *Advances in Forensic Taphonomy : Method, Theory and Archaeological Perspectives*, edited by W. D Haglund and M. H Sorg, 355–77. Boca Raton: FL.

Dary, D. A. 1989. *The Buffalo Book : The Full Saga of the American Animal*. Chicago, Illinois: Swallow Press.

Daugas, J.P., Raynal, J.P., 1984. Volcanisme et occupation humaine préhistorique dans le Massif Central français : quelques observations / Some observations about volcanic activity and prehistoric human settlement in the french Massif Central. Revue archéologique du Centre de la France 7–20.

David, B. 1990. "How Was This Bone Burnt ?" In *Problem Solving in Taphonomy*, edited by S. Solomon, I. Davidson, and B. Watson, 2: 65–79. Tempus.

David, F., N. Connet, M. Girard, V. Lhomme, J. C. Miskovsky, A. Roblin-Jouve. 2001. "Le Châtelperronien de la Grotte du Renne à Arcy-Sur-Cure (Yonne). Données

sédimentologiques et chronostratigraphiques." *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 98, n°2 : 207-230.

David, F., N. Connet, M. Girard, J. C. Miskovsky, Roblin-Jouve Mourer-Chauviré, C. , A. Roblin-Jouve. 2005. "Les niveaux du Paléolithique supérieur à la Grotte Du Bison (Arcy-Sur-Cure, Yonne). Couche A À D." *Revue Archéologique de l'Est*, 54 : 5-50.

David, F., J.G. Enloe. 1993. "L'exploitation des animaux sauvages de la fin du Paléolithique moyen au Magdalénien." In *Exploitation Des Animaux sauvages à travers le Temps. XIII° Rencontre Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. IV° Colloque International de l'Homme et de l'Animal*, edited by J. Desse, F. Audoin-Rouzeau (Éds), 29–47. Juan-les-Pins: APDCA.

David, N. C. 1985. *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne) : The Noaillian (level 4) Assemblages and the Noaillian Culture in Western Europe*. American school of prehistoric research. Bull. n°37. peabody Museum, Harvard University. 355 p.

———. 1995. "Le Noaillien ('Périgordien Vc') de l'Abri Pataud, Niveau 4, Éboulis 3-4 : MOYEN + INFERIEUR, Niveau 4a." In *Le Paléolithique Supérieur de l'Abri Pataud (Dordogne) : Les Fouilles de H. L Movius Jr.*, edited by H. Bricker, 105–31. Paris: DAF.

Davis, J. L., P. Valkenburg, D. J. Reed. 1987. "Correlation and Depletion Patterns of Marrow Fat in Caribou Bones." *Journal of Wildlife Management*, 51 : 365-371.

De Beaulieu, J.-L., M. Reille. 1989. "The Transition from Temperate Phases to Stadials in the Long Upper Pleistocene Sequence from Les Echets (France)." *XIIth INQUA Congress* 72 (0): 147–159.

De Beaulieu, J. L., and M. Reille. 1984. "A Long Upper Pleistocene Pollen Record from Les Échets, near Lyon, France." *Boreas* 13 (2) : 111–132.

Delpech, F. 1972. "Étude paléoclimatique des faunes Aurignaciennes et Périgordiennes du gisement de Roc de Combe (Payrignac, Lot)." *Quaternaria*. 247-254.

———. 1975. "Les faunes du Paléolithique supérieur dans le sud-ouest de la France." Thèse d'Etat de Sciences. Naturelles, Université Bordeaux. 374 p.

———. 1984a. "La Ferrassie. Carnivores, Artiodactyles et Périssodactyles (fouilles H. Delporte)." In *Le Grand Abri de La Ferrassie. Fouilles 1968-1973*, edited by H. Delporte, Mémoire 7 :61–89. Etudes Quaternaires. Paris : Laboratoire de Paléontologie Humaine et de Préhistoire.

———. 1984b. "Les ongulés en Périgord et nord-ouest du Quercy durant le Würm III. Chronoclimatologie, Paléobiogéographie, Palethnologie." *Geobios* 17 (5): 531–48.

———. 1983. *Les Faunes Du Paléolithique Supérieur Dans Le Sud-Ouest de La France*. Cahiers Du Quaternaire ; 6. Paris : Centre national de la Recherche scientifique. 453 p.

———. 1990. “The Range Distributions of Some Ungulate Mammals during the Dryas I (Recent Würm) in Aquitaine. Paleoecological Implications.” *Geobios* 23 (2): 221–230.

———. 1993. “The Fauna of the Early Upper Paleolithic: Biostratigraphy of Large Mammals and Current Problems in Chronology.” In *Before Lascaux: The Complex Record of the Early Upper Paleolithic*, CRC Press, 71–84. Boca Raton.

———. 1999. “Biomasse d’ongulés au Paléolithique et inférences sur la démographie.” *Paléo*, sec. 11 : 19-42

———. 2003. “L’environnement animal des Européens au Paléolithique Supérieur.” In *Préhistoire de l’Europe. des origines à l’âge du Bronze*, R. Desbrosse A. Thévenin (Éds.), 271–289. Actes du 125è Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Lille 2000. Paris : Ed. du CTHS.

———. 2012. Biostratigraphie des niveaux solutréens de Laugerie-Haute (Les Eyzies, Dordogne, France). Implications archéologiques. Paleo 105–116.

Delpech, F., D.K. Grayson, J.-Ph. Rigaud. 2000. “Biostratigraphie et paléoenvironnement du Wûrm récent d’après les grands mammifères de l’abri du Flageolet I (Dordogne, France).” *Paleo* 12 : 97–126.

Delpech, F., J.-Ph. Rigaud. 1974. “Étude de la fragmentation et de la répartition des restes osseux dans un niveau d’habitat paléolithique.” In H. Camps-Fabrer (dir.), L’industrie *de l’os dans la Préhistoire*, 47–55. Marseille : Université de Provence.

Delpech, F., J-Ph. Rigaud. 2001. “Quelques exemples sur l’apport des datations en archéologie préhistorique.” In : J.-N. Barrandon, P. Guibert, V. Michel (dir.), 315–331. XXIe Rencontres Internationales D’archéologie et D’histoire d’Antibes. Edition ADPCA.

Delpech, F., J.-P Texier. 2007. “Approche stratigraphique des temps Gravettiens : L’éclairage aquitain.” *Paléo* 19 : 15–30.

Delporte, H. 1979. *L’image de La Femme Dans L’art Préhistorique*. Paris : Picard. 320.

Delporte, Henri. 1968. “L’abri du Facteur à Tursac.” *Gallia Préhistoire*, 1–112.

Demars, P.Y. 1985. “L’approvisionnement en matériaux lithiques au Paléolithique dans le Bassin de Brive et les déplacements de populations.” *Revue Archéologique Du Centre de La France*, sec. Tome 24, fasc. 1. 9-16.

———. 1994. “L’économie du silex au Paléolithique Supérieur dans le Nord de l’Aquitaine,.” Thèse de doctorat de l’Université de Bordeaux I.

Demars, P. Y., P. Laurent. 2003. *Types d’outils lithiques du Paléolithique Supérieur en Europe*. Cahiers du Quaternaire, (14), Paris : CNRS édition. 1-178.

D'errico, F., M. Vanhaeren. 2002. "Criteria for Identifying Red Deer (*Cervus Elaphus*) Age and Sex from Their Canines. Application to the Study of Upper Palaeolithic and Mesolithic Ornaments." *Journal of Archaeological Science* 29 (2): 211–32.

D'Errico, F., P. Villa. 1997. "Holes and Grooves: The Contribution of Microscopy and Taphonomy to the Problem of Art Origins." *Journal of Human Evolution* 33 : 1–31.

Digan, M. 2001. "Le Gisement Gravettien de La Vigne-Brun (Loire) : Première étude de l'industrie lithique de L'unité KL19." Thèse de Doctorat, Université de Lille.

———. 2006. *Le gisement Gravettien de La Vigne-Brun (Loire, France) : Étude de l'industrie lithique de l'unité KL19*. British Archaeological Reports - International Series ; 1473. Oxford: John and Erica Hedges.

———. 2008. New technological and economic data from La Vigne-Brun (unit KL19), Loire : a contribution to the identification of early Gravettian lithic technological expertise. Quartär 55, 115–125.

———. 2011. "La Grotte de Noailles (Corrèze)." Bilan Scientifique. Limousin : Direction Régionale des Affaires Culturelles.

Digan, M., V. Le Fillatre, E. Boche, C. Cretin, J. Lacarrière, L. Marquer, A. Morala. 2012. "La grotte de Noailles (Corrèze)." Rapport de fouille programmée. 173 p.

Digan, M., V. Le Fillatre, E. Boche, C. Cretin, J. Lacarrière, A. Morala. 2009. "La grotte de Noailles (Corrèze)." Rapport de sondage. 55 p.

Digan, M., M. Rué, H. Floss. 2008. "Le Gravettien Entre Saône et Loire : Bilan et Apports Récents." *Paléo* 20 : 291–304.

Discamps, E. 2011. "Hommes et Hyènes face aux recompositions des communautés d'ongulés (MIS 5-3) : Éléments pour un cadre paléoécologique des sociétés du Paléolithique moyen et supérieur ancien d'Europe de l'Ouest." Thèse de Doctorat de l'université de Bordeaux 1. 438 p.

Djindjian, F. 2012. "Contacts et déplacements des groupes humains dans le Paléolithique Supérieur Européen : les adaptations aux variations Climatiques Des Stratégies de Gestion Des Ressources Dans Le Territoire et Dans Le Cycle Annuel." In *Odes de Contacts et de Déplacements Au Paléolithique Eurasiatique. Actes Du Colloque International de La Commission*, 8 : 645–678.

Dominguez-Rodrigo, M. 2002. "Hunting and Scavenging by Early Humans : The State of the Debate." *Journal of World Prehistory*, sec. 16 : 1-54.

Dominguez-Rodrigo, M., S. de Juana, A. B. Galàn, M. Rodriguez. 2009. "A New Protocol to Differentiate Trampling Marks from Butchery Cut Marks." *Journal of Archaeological Science* 36 (12): 2643–54.

Domínguez-Rodrigo, M., A. Piqueras. 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 Archaeological Science*, sec. 30 : 1385-1391.

Donahue, R. 1988. "Microwear analysis and site function of Paglicci Cave, Level 44." *World Archaeology* 19 (3): 357–75.

Drucker, D., H. Bocherens, A. Bridault, D. Billiou. 2003. "Carbon and nitrogen isotopic composition of Red Deer (*Cervus Elaphus*) collagen as a tool for tracking palaeoenvironmental change during the Late-Glacial and Early Holocene in the Northern Jura (France)." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 195 (3-4): 375–88.

Duncan, P. 1992. *Horses and Grasses : The Nutritional Ecology of Equids and Their Impact on the Camargue*. New-York: Springer Verlag. 287 p.

Driver, J. C., D. Maxwell. 2013. "Bison Death Assemblages and the Interpretation of Human Hunting Behaviour." *Quaternary International* 297 (0) : 100–109.

Eisenmann, V. 1991. "Les chevaux quaternaires européens (Mammalia, Perissodactyla). Taille, typologie, biostratigraphie et taxonomie." In *Geobios*, 747–59. 24 : 6.

Emerson, A. M. 1990. "Archaeological Implications of Variability in the Economic Anatomy of *Bison Bison*." Ph. D., Washington State University, Pullman.

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*, edited by J. Hudson, Occasional Paper No. 21:138–55. Carbondale: Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University at Carbondale.

Enloe, J.G. 1993. "Subsistence Organization in the Early Upper Paleolithic: Reindeer Hunters of the Abri Du Flageolet, Couche V." In *Before Lascaux: The Complex Record of the Early Upper Paleolithic*, edited by H. Knecht, A. Pike-Tay, and R. White, 101–15. Boca Raton: CRC Press.

———. 1998. "Fonctions des sites et chasse spécialisée : Variation régionale pendant la période magdalénienne." In *Economie Préhistorique : Les comportements de subsistance au Paléolithique*, APCDA-CNRS, 363–72. XVIII° Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Brugal, J.-P. ; Meignen, L. ; Patou-Mathis, M. (dir.).

———. 2001. "Investigating Human Adaptations in the Early Upper Paleolithic." In *Questioning the Answers: Re-Solving Fundamental Problems of the Early Upper Paleolithic*, edited by M. A. Hays and P. T. Thacker, 1005:21–26. Michigan: BAR international series.

———. 2003. "Food Sharing Past and Present." *Before Farming*, no. 1: 1–23.

Enloe, J.G., F. David. 1989. "Le remontage des os par individus : Le partage du renne chez les Magdaléniens de Pincevent (La Grande Paroisse, Seine-et-Marne)." *Bulletin de la société Préhistorique Française*, sec. 86 (9).

Evin, J., J. Marechal, G. Marien. 1985. "Lyon Natural Radiocarbon Measurements X." *Radiocarbon* 27 (2B) : 386–454.

Farizy, C., F. David, J. Jaubert, (ed.) 1994. *Hommes et Bisons du Paléolithique moyen à Mauran (Haute-Garonne)*. Vol. XXX° supplément à Gallia Préhistoire. Paris : C.N.R.S. 259 p.

Feist, J.D, D.R Mc Cullough. 1976. "Behavior patterns and commnication in feral horses." *Z. Tierpsychol.* 41: 337–71.

Fernandez, P., S. Legendre. 2003. "Mortality curves for horses from the Middle Palaeolithic site of Bau de l'Aubesier (Vaucluse, France): Methodological, palaeo-ethnological approaches." *Journal of Archaeological Science* 30 (12): 1577–98.

Feruglio, V., N. Aujoulat, J. Jaubert. 2011. "L'art pariétal Gravettien, ce qu'il révèle de la société en complément de la culture matérielle." In *A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*. Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien Pesesse, Patricia Guillermain (Éds), Mémoire LII : 225–242. Société préhistorique française.

Ferullo, O., Lenoble, A., & Madelaine, S. 1999. Bordeneuve : essai d'interprétation d'une spécificité faunique. In *Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines,* pp. 231-247. Éditions APDCA, Antibes.

Fischer, L. A., C. C. Gates. 2005. "Competition Potential between Sympatric Woodland Caribou and Wood Bison in Southwestern Yukon, Canada." *Canadian Journal of Zoology* 83 (9): 7–68.

Fisher, Jr., J. W. 1995. "Bone surface modifications in zooarchaeology." *Journal of Archaeological Method and Theory* 2 (1): 7–68.

Fladerer, F. A., T. A. Salcher-Jedrasiak, M. Händel. 2014. "Hearth-Side Bone Assemblages within the 27 Ka BP Krems-Wachtberg Settlement: Fired ribs and the Mammoth bone-grease hypothesis." *Loess and the Record of Upper Palaeolithic Cultures in the Danube Basin* 351: 115–33.

Fletcher, W. J., M. F. Sanchez Goñi. 2008. "Orbital- and Sub-Orbital-Scale Climate Impacts on Vegetation of the Western Mediterranean Basin over the Last 48,000 Yr." *Quaternary Research* 70 (3): 451–64.

Fletcher, W. J., M. F. Sanchez Goñi, J. R. M. Allen, R. Cheddadi, N. Combourieu-Nebout, B. Huntley, I. Lawson, *et al*. 2010. "Millennial-Scale Variability during the Last Glacial in Vegetation Records from Europe." *Quaternary Science Reviews* 29 (21-22): 2839–64.

Floss, H. E. Dutkiewicz, J. Frick, C. Hoyer. 2013. "Le Paléolithique Supérieur En Bourgogne." *Bulletin de la Société Préhistorique Française* Mémoire LVI : 331–50.

Floss, H., A. Taller. 2011. "Aspects de la technologie lithique du site Gravettien d'Azé-Camping de Rizerolles (Saône-et-Loire, France)." In *A la recherche des identités*

gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives. Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien Pesesse, Patricia Guillermain (Éds), Mémoire LII : 45–55. Société préhistorique française.

Fontana, L. 2000. "La chasse au Renne au Paléolithique Supérieur dans le sud-ouest de la France : Nouvelles hypothèses de travail." *Paleo* 12 : 141–64.

———. 2001. "Etude archéozoologique des collections du Fourneau du Diable (Bourdeilles, Dordogne) : Un exemple du potentiel des faunes paléolithiques issues des fouilles anciennes." *Paleo* 13 : 159–82.

———. 2014. Système économique et mobilité des chasseurs-collecteurs du Massif Central au Paléolithique supérieur - Hypothèses de recherche. SERPE 33–42.

———. À paraître. Chasser au maximum glaciaire : particularités de l'environnement et prédation, in: Le Solutréen, 40 Ans Après Smith'66, Actes du colloque international, Preuilly-Sur-Claise, 2007. FERACF (Supplément à la Revue archéologique du Centre de la France), Tours, pp. 353–365.

Fontugne, M. 2004. "Les derniers progrès du calibrage des âges radiocarbone permettent-ils une révision des chronologies entre 25 et 50 000 ans B. P. ?" *Quaternaire*.

Fosse, P. 1992. "La grande faune d'Enlène EDG. Remarques paléontologiques et archéozoologiques." *Bulletin de La Société Préhistorique de l'Ariège* XLVII : 195–220.

———. 1994. "Taphonomie paléolithique : Les grands mammifères de Soleilhac (Haute-Loire) et de Lunel-Viel 1 (Hérault)." Marseille : Thèse de Doctorat, Université Aix-Marseille I. 232 p.

Fosse, P., J.-P. Brugal, J.-L. Guadelli, P. Michel, J.-F. Tournepiche. 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*, APCDA-CNRS, 43–61. XVIII° Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Brugal, J.-P. ; Meignen, L. ; Patou-Mathis, M. (dir.).

Fosse, P., F. Laudet, N. Selva, A. Wajrak. 2004. "Premières observations néotaphonomiques sur des assemblages osseux de Bialowieza (nord-Est Pologne) : Intérêts pour les gisements Pléistocènes d'Europe." *Paleo* 16 : 91–116.

Foucher, P., Juan, C.S., Martin, H., 1999. Le site gravettien de Carane-3 - Foix, Ariège. Bulletin de la Société préhistorique de l'Ariège LIV, 15–42.

Foucher, P., C. San Juan, C. Ferrier, I. Couchoud, C. Vercoutère. 2008a. "La Grotte de Gargas (Aventignan, Hautes-Pyrénées) : Nouvelles Perspectives de Recherche et Premiers Résultats Sur Les Occupations Gravetiennes." In *Les Sociétés Paléolithiques Du Grand Sud-Ouest : Nouveaux Gisements, Nouvelles Méthodes, Nouveaux Résultats. Actes Des Journées SPF (Bordeaux, 2006)*.

Foucher, P., San Juan, C., Sacchi, D., Arrizabalaga, A., 2008b. Le Gravettien des Pyrénées. Paléo 20, 331–356.

Foucher, P, C. San Juan-Foucher, C. Oberlin. 2011. "Les niveaux d'occupation gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) : Nouvelles données Chronostratigraphiques." In In *A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*. Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien Pesesse, Patricia Guillermain (Éds), Mémoire LII : 373–385. Société préhistorique française.

Foucher, P., C. San Juan-Foucher. 2006. "Du Silex, de l'os et des coquillages : Matières et espaces géographiques dans le Gravettien Pyrénéen." In , Space and time : which diachronies, which synchronies, which scales? edited by L. Oosterbeek, F. Almeida, Araújo A. C., and M. Tiffagom, 21: 45–55. BAR.

Foucher, P, C. San Juan, H. Valladas, J. Clottes, R. Bégouën, J-P. Giraud. 2002. "De Nouvelles Dates 14C Pour Le Gravettien Des Pyrénées." *Bulletin de La Société Préhistorique Ariège-Pyrénées*, sec. 56.

Foucher, P., San Juan-Foucher, C., Vercoutère, C., Ferrier, C., 2012. La grotte de Gargas (Hautes-Pyrénées, France): l'apport du contexte archéologique à l'interprétation de l'art pariétal., in: L'art Pléistocène Dans Le Monde, Société Préhistorique Ariège-Pyrénées. J. Clottes, pp. 209–225.

Fougère, F. 2009. "Visibilité archéologique des variations de morphologie sociale en contexte nomade." Master 2, Université de Toulouse 2 Le Mirail. 48 p.

Fourvel, J.-B. 2012. "Hyénidés Modernes et Fossiles d'Europe et d'Afrique : Taphonomie Comparée de Leurs Assemblages Osseux." Thèse de doctorat, Université de Toulouse 2 Le Mirail.

Fourvel, J.-B., P. Fosse, E. Crégut-Bonnoure, L. Slimak, J.-F. Tournepiche. 2014. "Characterization of Bear Remains Consumption by Pleistocene Large Carnivores (Felidae, Hyaenidae, Canidae)." *Quaternary International*, sec. 339-340.

Friesen, T. M. 2001. "A Zooarchaeological Signature for Meat Storage: Re-Thinking the Drying Utility Index." *American Antiquity* 66 (2): 315–31.

Frison, G.C. 1967. "The Piney Creek Sites, Wyoming (48JO31 and 312)." *University of Wyoming Publications*, sec. 33.

———. 1978. *Prehistoric Hunters of the High Plains*. New York: Academic Press.

———. 1991. *Prehistoric Hunters of the High Plains*. 2nd ed. New York: Academic Press.

———. 1982. "Paleo-Indian Winter Subsistence Strategies on the High Plains." In *Plains Indian Studies : A Collection of Essays in Honor of J. C. Ewers and Waldo Wedel*, 193–201. Smithsonian Contributions to Anthropology 30. Washington, D. C.: D. H Ubelaker & H. J. Viola.

Frison, G.C., C.A. Reher. 1970. "Appendix I : Age Determination of Buffalo by Teeth Eruption and Wear." In *The Glenrock Bufallo Jump, 48CO304 : Late Prehistoric*

Period Bufallo Procurement and Butchering on the Northwestern Plains., edited by G.C. Frison, 7:46–47. Plains anthropologist memoir.

Frison, G.C., M. Wilson, D. J. Wilson. 1976. "Fossil Bison and Artifacts from an Early Altithermal Period Arroyo Trap in Wyoming." *American Antiquity* 41 (1): 28–57.

Gambier, D. 2008a. "Comportement des populations d'Europe au Gravettien : Pratiques funéraires et interprétations." *Paléo* 20 : 399–438.

———. 2008b. "Les Sujets Juvéniles Du Paléolithique Supérieur d'Europe À Travers L'analyse Des Sépultures Primaires : L'exemple de La Culture Gravettienne." In *La Muerte En La Infancia*, edited by D. C. Olaria, L. S. Muriel Dr. F. Gusi, 331–64. Servicio de Investigaciones Arqueologicas y Prehistoricas de la Diputacion de Castellon y el Laboratorio de Arqueologia Prehistorica de la Universidad « Jaume 1 » de Castellon.

Garrott, R.A., T.C. Eagle, Plotka. E.D. 1991. "Age-Specific Reproduction in Feral Horses." *Canadian Journal of Zoology* 69 (4): 738–43.

Gates, C. C., and N.C. Larter. 1990. "Growth and Dispersal of an Erupting Large Herbivore Population in Northern Canada : The Mackenzie Wood Bison (Bison Bison Athabascae)." *Artic* 43 (3): 231–38.

Gates, C. C., R. O. Stephenson, H. Reynolds, C. G. van Zyll de Jong, H. Schwantje, M. Hoefs, J. Nishi, N. Cool, A. J. Chisholm, and B. Koonz. 2001. "National Recovery Plan for the Wood Bison (Bison Bison Athabascae)." Ottawa, Ontario.

Gauchon, C., Mirouse, R., Viers, G., n.d. « PYRÉNÉES ». Encyclopædia Universalis, en ligne.

Gaudzinski-Windheuser, S., L. Kindler, R. Rabinovich, N. Goren-Inbar. 2010. "Testing Heterogeneity in Faunal Assemblages from Archaeological Sites. Tumbling and Trampling Experiments at the Early-Middle Pleistocene Site of Gesher Benot Ya,Äôaqov (Israel)." *Journal of Archaeological Science* 37 (12): 3170–90.

Gauthier, A. 1987. "Taphonomic Groups : How and Why?" *Archaeozoologia*, sec. 1, n°2 : 47-51.

Gerbe, M. 2010. "L'action des agents atmosphérique (*weathering*) sur des ossements brûlés : Approche expérimentale." *Palethnologie* 2 : 189–201.

Gerbe, M., 2010. Économie alimentaire et environnement en Quercy : étude des assemblages faunique des assemblages de Fieux (Lot). Université Aix-Marseille I.

Gifford, D., and D. C. Crader. 1977. "A Computer Coding System for Archaeological Faunal Remains." *American Antiquity* 42 (2): 225–38.

Gifford-Gonzalez, D. 1991. "Examining and Refining the Quadratic Crown Height Method of Age Estimation." In *Human Predators and Prey Mortality*, edited by M. C. stiner, 42–78. Boulder: Westview press.

———. 1993. “Gaps in Zooarchaeology Analysis of Butchery: Is Gender an Issue?” In *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*, edited by J. Hudson, Occasional Paper No. 21:181–99. Carbondale: Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University at Carbondale.

Ginter, B., and J. K. Kozlowski. 1992. “The Archaeological Sequence.” In *Temnata Cave - Excavations in Karlukovo Karst Area*, edited by J.K. Kozlowski, H. Laville, and B. Ginter, 28–294. Cracovie: Jagellonian University Press.

Ginther, O.J. 1979. *Reproductive Biology of the Mare*. Mc Naughton & Gunn.

Girard, M., D. Baffier. 2003. “Découverte d’une pendeloque en ivoire du début du Paléolithique supérieur à la Grande Grotte d’Arcy-Sur-Cure (Yonne).” *Revue Archéologique de l’Est et Du Centre Est*, 52 : 343-350.

Girard, M., D. Baffier, J. Brunet, E Guillaumet. 2002. “L’intervention directe sur les parois : Un apport à la connaissance des tracés préhistoriques.” In *L’Art avant l’Histoire. 10° journées d’études de la section française de l’Institut International de conservation (SFIIC)*, 197–207. Champs/Marne : éd. LRMH.

Girard, M., J. D. Strich, D. Baffier, D. Molez. 1992. “Premiers enregistrements photographiques infra-rouge dans la Grande Grotte d’Arcy-Sur-Cure (Yonne).” *Bulletin de La Société Préhistorique Française*, 89, n° 6 : 163-164.

Giraud, J-P. 2001. “Grande Grotte d’Arcy-Sur-Cure. Rectifications formulées par le Conservateur Régional de L’archéologie de Bourgogne.” *Bulletin de La Société Des Sciences Historiques et Naturelles de l’Yonne*. 133: 377-378.

Gordon, B., ed. 1988. *Of Men and Reindeer Herds in French Magdalenian Prehistory*. Vol. 390. British Archaeological Reports (International Series). Oxford: British Archaeological Reports (International Series). 233 p.

Gottardi, G. 2011. “La question des faciès au Gravettien : Fonctions, traditions ou chronologie ? L’exemple de la coexistence burin du Raysse/ burin de Noailles à partir de la couche V du Flageolet I (Bézénac, Dordogne).” Master 2, Université de Bordeaux 1. 72 p.

Gould, R. A., P. J. Watson. 1982. “A Dialog on the Meaning and Use of Analogy in Ethnoarchaeological Reasoning.” *Journal of Anthropological Archaeology*, 1 : 355-381.

Goutas, N. 2003. “Identification de Deux Procédés de Débitage Inédits Du Bois de Cervidés Dans Les Niveaux Gravettiens de Laugerie-Haute Est et Ouest.” *Paleo* 15 : 255–262.

———. 2004. “Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l’approche techno-économique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du Sud-Ouest).” Paris : Paris I -Panthéon-Sorbonne. 675 p.

———. 2008. “Les pointes d’Isturitz sont-elles toutes des pointes de projectile ?” *Gallia Préhistoire* 50 : 45–101.

———. 2009. “Réflexion sur les innovations techniques dans le travail des matières osseuses : L’extraction de baguette par double rainurage longitudinal dans les sociétés du Gravettien en Europe.” *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 106 (3): 437–56.

———. 2013a. “De Brassempouy à Kostienki : L’exploitation technique des ressources animales dans l’Europe gravettienne.” In *Les Gravettiens*, Marcel Otte (Ed.), 105–160. Paris : Editions Errance.

———. 2013b. “Nouvelles données sur l’industrie osseuse des grottes du Renne et du Trilobite à Arcy-Sur-Cure (Yonne, France) : Vers l’identification de nouveaux marqueurs techniques et culturels du Gravettien moyen à burins du Raysse.” In *Le Paléolithique Supérieur Ancien de l’Europe Du Nord-Ouest*, Pierre Bodu, Lucy Chehmana, Laurent Klaric, Ludovic Mevel, Sylvain Soriano, Nicolas Teyssandier (Éds), mémoire LVI : 89–115. Société préhistorique française.

Goutas, N., J. Lacarrière. 2013. “L’exploitation des Cervidés dans le Gravettien d’Isturitz. Une approche archéozoologique et technologique des ressources animales : De leur acquisition à leur utilisation.” In *Pensando el Gravetiense : nuevos datos para la region cantabrica en su contexto peninsular y pyrenaico*. , edited by C. de las Heras, J. A Lasheras, A. Arrizabalaga, and M de la Rasilla, Monografias 23: 593–620. Museo nacional y centro de investigacion de Altamira.

Goutas, N., A. Simonet. 2009. “Le Secteur GG2 de la Grotte du Pape à Brassempouy (Landes) : Un dépôt intentionnel d’armes gravettiennes ?” *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 106 (2) : 257–291.

Gowlett, J.A.J., Hedges, R.E.M., Law, I.A., Perry, C., 1987. Radiocarbon dates from theOxford AMS system: Archaeometry Datelist 5. archaeometry 29, 125–155.

Grant, A. 1982. “The Use of Tooth Wear as a Guide to the Age of Domestic Ungulates.” In *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*, B. Wilson, C. Grigson, S. Payne, 109 : 91–108. Oxford: British Archaeological Reports (International Series).

Grayson, D. K. 1984. *Quantitative Zooarchaeology Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Studies in Archaeological Science. New York: Academic Press. 202 p.

———. 1981. “The Effects of Sample Size on Some Derived Measures in Vertebrate Faunal Analysis.” *Journal of Archaeological Science* 8: 77–88.

Grayson, D.K., F. Delpech. 1998. “Changing Diet Breadth in the Early Upper Palaeolithic of Southwestern France.” *Journal of Archaeological Science* 25: 1119–29.

———. 2002. “Specialized Early Upper Palaeolithic Hunters in Southwestern France ?” *Journal of Archaeological Science* 29: 1439–49.

———. 2003. Ungulates and the Middle-to-Upper Paleolithic transition at Grotte XVI (Dordogne, France). Journal of Archaeological Science 30, 1633–1648.

———. 2006. "Was There Increasing Dietary Specialization across the Middle-to-Upper Paleolithic Transition in France ?" In *When Neanderthals and Modern Humans Met*, edited by N. Conard, 377–417. Publications in Prehistory. Tübingen: Kerns Verlag.

———. 2008. "The Large Mammals of Roc de Combe (Lot, France): The Châtelperronian and Aurignacian Assemblages." *Journal of Anthropological Archaeology* 27 (3): 338–362.

———. 1989. "Bone Transport, Bone Destruction, and Reverse Utility Curves." *Journal of Archaeological Science* 16 (6): 643–652.

Green, C., 2006. Etude des restes dentaires de chevaux des niveaux gravettiens des secteurs OP10 et KL19 de la Vigne-Brun (Villerest, Loire) (master 2). Panthéon-Sorbonne, Paris I.

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 : Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I. 206 p.

Grove, M. 2009. "Hunter–gatherer Movement Patterns: Causes and Constraints." *Journal of Anthropological Archaeology* 28 (2): 222–233.

Groves, C.P. 1974. *Horses,asses & Zebras in the World*. Devon : David & Charles.

Guadelli, J-L. 2008. "La gélifraction des restes fauniques. Expérimentation et transfert au fossile." *Annales de Paléontologie* 94 (3) : 121–65.

———. 1996. "Les Cerfs du Würm ancien en Aquitaine." *Paléo*, sec. 8.

Guadelli, J.-L., J.-C. Ozouf. 1994. "Etudes expérimentales de l'action du gel sur les restes fauniques : Premiers résultats." In *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés, 6° Table Ronde, Taphonomie Bone Modification*, M. Patou-Mathis (ed.), 47–56. Paris : CEDARC.

Guérin, C., M.-F. Valli. 2000. "Le gisement Pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France : Les Bovidae (*Mammalia, Artiodactyla*)." *Cahiers Scientifiques- Muséum D'histoire Naturelle de Lyon* Fasc. 1 : 7–39.

Guilday, J. E, P. W Parmalee, D. P Tanner. 1962. "Aboriginal Butchering Techniques at the Eschelman Site (36LA12), Lancaster County, Pennsylvania." *Pennsylvania Archaeologist*, sec. 32.

Guillermin, P. 2011. "La fin du Gravettien dans le sud-ouest de la France : à la recherche de l'identité protomagdalénienne." In *A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*. Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien

Pesesse, Patricia Guillermain (Éds), Mémoire LII : 129-144. Société préhistorique française.

Guillermin, P. 2006. "Les Fieux : Une occupation Gravettienne du Causse Quercinois." *Paléo* 18 : 69–94.

Guiot, J., J. L. de Beaulieu, R. Cheddadi, F. David, P. Ponel, and M. Reille. 1993. "The Climate in Western Europe during the Last Glacial/Interglacial Cycle Derived from Pollen and Insect Remains." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 103 (1-2): 73–93.

Guiter, F., V. Andrieu-Ponel, J.-L. de Beaulieu, R. Cheddadi, M. Calvez, P. Ponel, M. Reille, T. Keller, C. Goeury. 2003. "The Last Climatic Cycles in Western Europe: A Comparison between Long Continuous Lacustrine Sequences from France and Other Terrestrial Records." *Quaternary International* 111 (1): 59–74.

Guthrie, D. R. 1982. "Mammals of the Mammoth Steppe as Paleoenvironmental Indicators." In *Paleoecology of Beringia*, 307–326.

———. 1990a. *Frozen Fauna of the Mmmoth Steppe: The Story of Blue Babe*. Chicago: The university of Chicago Press. 323 p.

———. 1990b. "Late Pleistocene Faunal Revolution - A New Perspective on the Extinction Debate." In *Megafauna and Man*, edited by L. D. Agenbroad, J.I. Mead, and L.W. Nelson, 1:42–53. Hot Springs: Scientific Papers.

———. 1980. "Bison and Man in North America." *Canadian Journal of Anthropology*, sec. 1 : 55–73.

———. 2001. "Origin and Causes of the Mammoth Steppe; a Story of Cloud Cover, Woolly Mammal Tooth Pits, Buckles, and inside-out Beringia." *Quaternary Science Reviews* 20 (1-3): 549–574.

Haesaerts, P., F. Damblon, M. Bachner, G. Trnka. 1996. "Revised Stratigraphy and Chronology of the Willendorf II Sequence, Lower Austria." *Archeologia Austriaca* 80: 25–40.

Harrold, F. B. 1993. "Variability and function among Gravette Points from Southwestern France." In *Hunting and Animal Exploitation in the Later Paleolithic and Mesolithic of Eurasia*, 69–81. Archaeological Papers of the American Anthropological Association. Washington: G. Larsen-Peterkin, H. M Bricker et P. Mellars.

Haws, J. A. 2004. "An Iberian Perspective on Upper Paleolithic Plant Consumption." *Promontoria*, sec. vol. 2 : 49-106.

Haynes, G. 1983. "Frequencies of Spiral and Green-Bone Fractures on Ungulate Lim Bones in Modern Surface Assemblages." *American Antiquity*, sec. 48 (1) : 102-114.

Hays, M. A., F. Surmely. 2005. "Réflexions sur la fonction des microgravettes et la question de l'utilisation de l'arc au Gravettien ancien." *Paléo* 17: 145–56.

Hedges, R. E. M., R. A. Housley, I. A. Law, C. R. Bronk Ramsey. 1990. "Radiocarbon Dates from the Oxford AMS System : Archaeometry Datelist 10." *Archaeometry*, sec. 32, 1 : 101-108.

Henry-Gambier, D. 2013. "Les populations gravettiennes. Biologie et comportements funéraires." In *Les Gravettiens*, Marcel Otte (dir.), 307–330.

Heinrich, H. 1988. "Origin and Consequences of Cyclic Ice Rafting in the Northeast Atlantic Ocean during the Past 130,000 Years." *Quaternary Research* 29: 142–52.

Henry-Gambier, D., C. Beauval, J. Airvaux, N. Aujoulat, J.-F. Baratin, J. Buisson-Catil. 2007. "New Hominid Remains Associated with Gravettian Parietal Art (Les Garennes, Vilhonneur, France)." *Journal of Human Evolution* 53: 747–50.

Higham, T. F. G., R. M. Jacobi, C. Bronk Ramsey. 2006. "AMS Radiocarbon Dating of Ancient Bone Using Ultrafiltration." *Radiocarbon*, sec. 48 (2) : 179-195.

Higham, T. F. G., R. M. Jacobi, M. Julien, F. David, L. Basell, R. E. Wood, W. Davies, C. Bronk Ramsey. 2010. "Chronology of the Grotte Du Renne (France) and Implications for the Context of Ornaments and Human Remains within the Châtelperronian." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (47): 20234–39.

Higham, T., R. Jacobi, L. Basell, C.Bronk Ramsey, L. Chiotti, R. Nespoulet. 2011. "Precision Dating of the Palaeolithic: A New Radiocarbon Chronology for the Abri Pataud (France), a Key Aurignacian Sequence." *Journal of Human Evolution* 61 (5): 549–563.

Hill, K., H. Kaplan, K. Hawkes, A. M. Hurtado. 1987. "Foraging Decisions among Aché Hunter-Gatherers: New Data and Implications for Optimal Foraging Models." *Ethology and Sociobiology* 8 (1): 1–36.

Hockett, B., J. Haws. 2003. "Nutritional Ecology and Diachronic Trends in Paleolithic Diet and Health." *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 12 (5): 211–216.

Hockett, B. 2006. "Palaeolithic Subsistence and the Taphonomy of Small Mammal Accumulations in the Iberian Peninsula." In *Palaeolithic Zooarchaeology in Practice*, edited by J. A. Haws, B. S. Hockett, and J.P Brugal, 39–44. 1564. Oxford: BAR.

Hornaday, W. T. 1887. "The Extermination of the American Bison, with a Sketch of Its Discovery and Life History." In *Report of the National Museum*, 367–548.

Hufthammer, A. K. 1995. "Age Determination of Reindeer (Rangifer Tarandus L.)." *Archaeozoologia* 7 (2): 33–42.

IUCN. 2010. *American Bison. Status Survey and Conservation Guidelines 2010*. IUCN/SSC.

Jaubert, J., V. Feruglio. 2013. "L'art pariétal Gravettien en France." In *Les Gravettiens*, Marcel Otte (Ed.) 191–207. Paris : Editions Errance.

Jean, Y., n.d. « POITOU-CHARENTES ». Encyclopædia Universalis.

Jeannet, M. 2010. "L'écologie quantifiée. Essai de description de l'environnement continental à l'aide des microvertébrés." *Préhistoires Méditerranéennes* 1 : 11–34.

Jin, J. J. H., E. W. Mills. 2011. "Split Phalanges from Archaeological Sites : Evidence of Nutritional Stress?" *Journal of Archaeological Science* 38 (8) : 1798–1809.

Jochim, M. A. 1981. *Strategies for Survival: Cultural Behavior in an Ecological Context*. New York: Academic Press. 234 p.

Johnson, E. 1978. "Paleo-Indian Bison Procurement and Butchering Patterns on the Llano Estacado." *Plains Anthropologist Memoir* 14: 98–105.

Johnson, E., L. C. Bement. 2009. "Bison Butchery at Cooper, a Folsom Site on the Southern Plains." *Journal of Archaeological Science* 36 : 1430–46.

Jones, E. L. 2004. "Dietary Evenness, Prey Choice, and Human-Environment Interactions." *Journal of Archaeological Science* 31 (3) : 307–317.

———. 2006. "Prey Choice, Mass Collecting, and the Wild European Rabbit (Oryctolagus Cuniculus)." *Journal of Anthropological Archaeology* 25 (3) : 275–89.

Juillard, F., 2009. La macro-faune de l'abri des Peyrugues : biométrie, odontométrie. Préhistoire du Sud-Ouest 151–177.

Julien, M.-A. 2011. "Chasseurs de bisons. Apports de l'archéozoologie et de la biogéochimie isotopique àl'étude palethnographique et paléoethologique du gisement Épigravettien d'Amvrosievka (Ukraine)." Département de Préhistoire, Thèse de Doctorat du Muséum national d'histoire naturelle. 296 p.

Julien, M-A., H. Bocherens, A. Burke, D. G. Drucker, M. Patou-Mathis, O. Krotova, S. Péan. 2012. "Were European Steppe Bison Migratory? 18O, 13C and Sr Intra-Tooth Isotopic Variations Applied to a Palaeoethological Reconstruction." *Quaternary International* 271 (0) : 106–19.

Kahlke, R-D. 2014. "The Origin of Eurasian Mammoth Faunas (Mammuthus–Coelodonta Faunal Complex)." *Quaternary Science Reviews* 96: 32–49.

———. 1999. *The History of the Origin, Evolution and Dispersal of the Late Pleistocene Mammuthus-Coelodonta Faunal Complex in Eurasia (Larges Mammals)*. Rapid City: Fenske Companies. 219 p.

Kaplan, H., K. Hill. 1985. "Food Sharing Ache Foragers : Tests of Explanatory Hypotheses." *Current Anthropology*, sec. vol. 26, n° 2 : 223-246.

Keiper, R. R. 1985. *The Assateague Ponies*. Maryland : Tidewater.

Kelly, R. L. 1983. "Hunter-Gatherer Mobility Strategies." *Journal of Anthropological Research* 39 (3): 277–306.

———. 1995. *The Foraging Spectrum: Diversity in Hunter-Gatherer Lifeways*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press. 446 p.

Kelsall, J.P. 1968. *The Migratory Barren-Ground Caribou of Canada*. Canadian Wildlife Service Monographs Seriess 3, The Queen's Printer, Ottawa.

Kent, S. 1993. "Variability in Faunal Assemblages: The Influence of Hunting Skill, Sharing, Dogs, and Mode of Cooking on Faunal Remains at a Sedentary Kalahari Community." *Journal of Anthropological Archaeology* 12 (4): 323–85. doi:10.1006/jaar.1993.1010.

Kildea, F., V. Lang. 2011. "Le Gravettien de la vallée du Cher : Le site de La Croix-de-Bagneux à Mareuil-Sur-Cher (Loir-et-Cher, France)." In Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien Pesesse, Patricia Guillermain (éds.), Mémoire LII : 273–89. Société préhistorique française.

Kimball, H. 1989. "Planning and Functional Variability in the Upper Paleolithic : Microwear Analysis of Upper Pergordian Tools from Le Flageolet (Dordogne)." evanston: Northwestern university.

Klaric, L., 2000. Note sur ta présence de lames aménagées par technique de Kostienki dans les couches gravettiennes du Blot (Cerzat, Haute-Loire). Bulletin de la Société préhistorique française 635–636.

———. 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 1: Panthéon-Sorbonne. 426 p.

———. 2007. "Regional Groups in the European Middle Gravettian : A Reconsideration of the Rayssian Technology." *Antiquity* 81 : 176–90.

———. 2008. "Anciennes et nouvelles hypothèses d'interprétation du Gravettien moyen en France : La question de la place des industries à burins du Raysse au sein de la mosaïque gravettienne." *Paléo* 20 : 257–76.

———. 2010. "Le Gravettien." In *La France Préhistorique*, Jean Clottes (éd.) 142–169. Lonrai : Gallimard.

———. 2013. "Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale." In Pierre Bodu, Lucy Chehmana, Laurent Klaric, Ludovic Mevel, Sylvain Soriano éds.), 56 :61–88. Sens, 15-18 avril 2009 : Mémoire de la SPF.

Klaric, L., P. Guillermain, T. Aubry. 2009. "Des armatures variées et des modes de productions variables. Réfléxions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne)." *Gallia Préhistoire* 51: 113–54.

Klein, R. G. 1982. "Age Mortality Profiles as a Means of Distinguishing Hunted Species from Scavenged Ones in Stone Age Archaeological Sites." *Paleobiology*, sec. 8.

Klein, R. G., K. Cruz-Uribe. 1984. *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. Chicago: University of Chicago Press. 266 p.

Klein, R. G., C. Wolf, L.G. Freeman, K. Allwarden. 1981. "The Use of Dental Crown Heights for Constructing Age Profiles of Red Deer and Similar Species in Archaeological Samples." *Journal of Archaeological Science* 8: 1–31.

Knecht, H. 1991. "The Role of Innovation in Changing Early Upper Paleolithic Organic Projectile Technologies." *Techniques & Culture*, sec. 17-18.

———. 1993. "Early Upper Paleolithic Approaches to Bone and Antler Projectile Technology." In *Hunting and Animal Exploitation in the Later Palaeolithic and Mesolithic of Eurasia*, edited by G.L. Peterkin, H.M. Bricker, and P. Mellars, 4: 33–47. Archaeological Papers of the American Anthropological Association.

Koby, F. E. 1943. *Les soi-disant instruments osseux du Paléolithique alpin et le charriage à sec des os d'ours des cavernes*. E. Birkhäuser & Cie.

Koch, W. 1935. "The Age Order of Epiphyseal Union in the Skeleton of the European Bison (Bos Bonasus L.)." *The Anatomical Record*, sec. 61, 3.

Kolfschoten, T van, R.D Guthrie. 2000. "Neither Warm and Moist, nor Cold and Arid: The Ecology of the Mid Upper Palaeolithic."

Kolska Horwitz, L. R. 1990. "The Origin of Partially Digested Bones Recovered from Archaeological Contexts in Israel, *Paléorient*, Vol. 16 : 97-106.

Koon, H.E.C., T.P. O'Connor, M.J. Collins. 2010. "Sorting the Butchered from the Boiled." *Journal of Archaeological Science* 37 (1): 62–69.

Korobkov, A. A, V. R Filin. 1982. "An Analysis of the Plant Remains from the Digestive Tract of the Bison That Was Found in the Deposits of the Late Pleistocene of the Krestova River (Kolyma Basin)." *Bot. Zhur.*, sec. 67 : 1351-1361.

Kozlowski, J. K. 2013. "L'origine du Gravettien." In *Les Gravettiens*, Marcel Otte (ed.), 11–27. Paris: Editions Errance.

———. 2015. "The origin of the Gravettian." *Quaternary International*, n°359 : 3-18.

———. 1986. "The Gravettian in Central and Eastern Europe." In *Advances in World Archaeology*, edited by F. Wendorf and A.E. Close, 5: 201–252. Orlando: Academic Press.

Krasińska, M., Z. A. Krasiński. 2013. "The American Bison as a Close Relative of the European Bison." In *European Bison*, edited by Małgorzata Krasińska and Zbigniew A. Krasiński, 327–31. The nature Monograph. Springer.

Kreutzer, L. A. 1992. "Bison and Deer Bone Mineral Densities: Comparisons and Implications for the Interpretation of Archaeological Faunas." *Journal of Archaeological Science* 19 (3): 271–94.

Kuntz, D. 2011. "Ostéométrie et migration(s) du Renne (*Rangifer Tarandus*) dans le sud-ouest de la France au cours du dernier Pléniglaciaire et du Tardiglaciaire (21 500 -13 000 Cal. BP)." Thèse de doctorat de l'université de Toulouse II Le Mirail. 496 p.

Kuntz, D., S. Costamagno. 2010. "Relationships between Reindeer and Man in Southwestern France during the Magdalenian." *Quaternary International* 238 (1) : 12-24.

Kurtén, B. 1953. "On the Variation and Population Dynamics of Fossil and Recent Mammal Populations." *Acta Zoologica Fennica* 76 : 1–122.

Lacarrière, J. 2008. "Étude archéozoologique Des Occupations Gravettiennes d'Isturitz (St-Martin de l'Arberoue, Pyrénées-Atlantique)." Master II, Toulouse II Le Mirail. 63 p.

Lacarrière, J., N. Goutas, C. Normand, A. Simonet avec la collaboration de C. Schwab. 2011. "Vers une redéfinition des occupations gravettiennes de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France) : Révision critique des collections 'anciennes' par l'approche intégrée des données lithiques, fauniques et de l'industrie osseuse." In *A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*. Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien Pesesse, Patricia Guillermain (Éds), Mémoire LII: 67–83. Société préhistorique française.

Lacarrière, J., P. Bodu, M-A. Julien, G. Dumarçay, N. Goutas, M. Lejay, C. Peschaux, H-G Naton, I. Théry-Parisot, L. Vasiliu. 2015. "Les Bossats (Ormesson, Paris Basin, France): A New Early Gravettian Bison Processing Camp." Quaternary International 359–360, 520–534.

Lacorre, F. 1933. "Les armatures de flèches de La Gravette." In XV° Congrès International Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique de Paris, 409–415.

Lacorre, F. 1960. La Gravette : Le Gravétien et le Bayacien, Imprimerie Barnéoud, Laval, 371 p.

Lam, Y.M., X. Chen, C.W. Marean, C.J. Frey. 1998. "Bone Density and Long Bone Representation in Archaeological Faunas: Comparing Results from CT and Photon Densimetry." *Journal of Archaeological Science* 25: 559–70.

Lam, Y.M., O.M. Pearson. 2005. "Bone Density Studies and the Interpretation of the Faunal Record." *Evolutionary Anthropology* 14: 99–108.

Laroulandie, V. 2000. "Taphonomie et archéozoologie des Oiseaux en grotte : Applications aux sites paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe Saunière (Dordogne) et de La Vache (Ariège)." Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1. 396 p.

Laville, H. 1964. "Recherches sédimentologiques sur la paléoclimatologie du Würm récent en Périgord." *L'Anthropologie* 68 (1-2 3-4): 1–48 / 219–252.

———. 1968. "L'abri Du Facteur À Tursac (Dordogne). Étude Sédimentologique." *Gallia Préhistoire* XI: 133–145.

———. 1970. “L’abri Magdalénien du Flageolet II (Bézenac, Dordogne). Étude géologique.” *Bulletin de La Société Préhistorique Française. Études et Travaux*, 475–488.

———. 1971. “Sur la contemporanéité du Périgordien et de l’Aurignacien : La contribution du géologue.” *Bulletin de La Société Préhistorique Française. Comptes Rendus de Séances Mensuelles*, 171–74.

———. 1973. “Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord : Étude sédimentologique de dépôts en grotte et sous abris.” Thèse de l’Université Bordeaux 1.720 p.

Laville, H., J.-Ph. Rigaud. 1973. “The Perigordian V Industries in Perigord: Typological Variations, Stratigraphy and Relative Chronology.” *World Archaeology* 4 (3): 330–38.

Laville, H., C. Thibault. 1967. “L’oscillation climatique contemporaine du Périgordien Supérieur à burins de Noailles dans le sud-ouest de la France.” *Comptes Rendus de l’Académie Des Sciences*, 264 : 2364-2366.

Laville, H., A. Tuffreau. 1984. “Les dépôts du grand abri de La Ferrassie : Stratigraphie, signification climatique et chronologie.” In *Le Grand Abri de La Ferrassie, Fouilles 1968-1973*, H. Delporte (ed.), 22–50. Études Quaternaires, Mémoire n°7. Laboratoire de Paléontologie humaine et de préhistoire.

Lavocat, R. 1966. *Faunes et Flores Préhistoriques de l’Europe Occidentale*. Paris: Boubée. 486 p.

Leader-Williams, N. 1988. *Reindeer on South Georgia, the Ecology of an Introduced Population. Cambridge University Press, Cambridge,* 319 p.

Lechesne, P. 2013. “Fonctions des burins de l’occupation gravettienne du site Les Bossats à Ormesson (Seine-et-Marne).” Master 1, Université de Paris 1. 96 p.

Leechman, D. 1951. “Bone Grease.” *American Antiquity* 16: 355–356.

Lee, R.-B, I. Devore. 1968. “Problems in the Study of Hunters and Gatherers.” In *Man, the Hunter*, 3–12. Chicago, Aldine: R.-B. Lee et I. Devore.

Le Mignot, Y. 2000. “La question de la production d’armatures sur le site Gravettien de Plasenn-Al-Lomm (Ile de Bréhat, Côtes d’Armor).” *Revue Archéologique de L’ouest* 17: 7–24.

Lenoble, A. 2003. *Ruisselement et formation de sites préhistoriques*. BAR International Series 1363. Oxford. 216 p.

Lenoble, A., P. Bertran, C. Beauval, S. Boulogne, S. Costamagno, F. Lacrampe-Cuyaubère, V. Laroulandie, *et al*. 2008. “Etudes de taphonomie archéologique en milieu périglaciaire actuel : Le projet de Gavarnie.” *Archéométrie* 32: 7–13.

Leroi-Gourhan, A. 1961. “Les Fouilles d’Arcy-Sur-Cure (Yonne). (Hyène, R.G.S., Bison, Renne).” *Gallia- Préhistoire*, t. IV : 3-16.

Leroi-Gourhan, Arl., A. Leroi-Gourhan. 1964. “Chronologie des grottes d’Arcy-Sur-Cure (Yonne).” *Gallia Préhistoire*, t. VII : 1-64.

Leroi-Gourhan, Arl. 1959. “Résultats de l’analyse pollinique de La Grotte d’Isturitz.” *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 56 (9-10): 619–624.

———. 1968. “L’abri Du Facteur À Tursac (Dordogne). Analyse Pollinique.” *Gallia Préhistoire* XI (1): 123–132.

Levine, M.A. 1979. “Archaeo-Zoological Analysis of Some Upper Pleistocene Horse Bone Assemblages in Western Europe.” Cambridge. 372 p.

Levine, M. A. 1982. “The Use of Crown Height Measurements and Eruption-Wear Sequences to Age Horse Teeth.” In *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*, edited by B. Wilson, H. Grigson, and S. Payne, 109 : 223–50. Oxford: British Archaeological Reports (International Series).

Levine, M.A. 1983. “Mortality Models and the Interpretation of Horse Population Structure.” In *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory: A European Perspective*, edited by G. Bailey. Cambridge: Cambridge University Press.

Liouville, M. 2007. “Variabilité du Cerf élaphe (*Cervus Elaphus* Linné 1758) au cours du Pléistocène moyen et supérieur en Europe Occidentale : Approches morphométriques, paléoécologiques et cynégétiques.” Paris: Muséum National d’Histoire Naturelle. 408 p.

Lipecki, G., P. Wojtal. 1998. “Mammal Remains.” In *Complex of Upper Palaeolihic Sites near Moravany, Western Slovakia*, Institute of Archaeology, Jagellonian University, Cracow/Archaeological Institute, Slovak Academy of Sciences, Nitra, Vol. 2: Moravany-Lopata (Excavations 1993–1996).: 103–126. Kozłowski, J.K. (Ed.).

Lisá, L., P. Škrdla, D. Havlín Nováková, A. Bajer, P. Čejchan, M. Nývltová Fišáková, P. Lisý. 2013. “The Role of Abiotic Factors in Ecological Strategies of Gravettian Hunter–gatherers within Moravia, Czech Republic.” *Quaternary International* 294: 71–81. Lister, A. M. 1984. “Evolutionary and Ecological Origins of British Deer.” *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, sec. 82b : 205-229.

Lloveras, L., M. Moreno García, J. Nadal. 2009. “Butchery, Cooking and Human Cosumption Marks on Rabbit (Oryctolagus Cuniculus) Bones : An Experimental Study.” *Journal of Taphonomy* 7: 179–201.

López-González, F., A. Grandal-d’Anglade, J.R. Vidal-Romaní. 2006. “Deciphering Bone Depositional Sequences in Caves through the Study of Manganese Coatings.” *Journal of Archaeological Science* 33 (5): 707–17.

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, Avebury, 6 : 185–220. Worldwide Archaeology Series. Lawrence J. Jackson & Paul T. Thacker.

Louis, R. 1943. "Les fouilles des Fontaines Salées en 1942." *Gallia*, sec. Tome 1 fasc. 2 : 27-70.

Lucas, G. 2000. "Les industries lithiques du Flageolet I (Dordogne) : Approche économique, technologique, fonctionelle et analyse spatiale." Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, 307 p.

———. 2002. "À propos des burins du Raysse du Flageolet 1 (Dordogne, France)." *Paléo* 14: 63–76.

Lucquin, A., R-J. March. 2003. "Méthodes de cuisson Pré et Protohistoriques : Le cas du bouilli, une approche expérimentale." In *Le feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Ages des métaux* M.-Ch. Frère-Sautot (ed.), 9 : 127–42. Préhistoires.

Lupo, K.D., D.N. Schmitt. 1997. "Experiments in Bone Boiling: Nutritional Returns and Archaeological Reflections." *Anthropozoologica* 25/26: 137–44.

Lyman, R. L. 1985. "Bone Frequencies, Differential Transport, and the MGUI." *Journal of Archaeological Science* 12: 221–36.

———. 1987a. "Archaeofaunas and Butchery Studies: A Taphonomic Perspective." In , edited by M. B. Schiffer, 10:249–337. Advances in Archaeological Method and Theory. Orlando, FL: Academic Press.

———. 1987b. "On the Analysis of Vertebrate Mortality Profiles: Sample Size, Mortality Profile, and Hunting Pressure." *American Antiquity* 52: 125–42.

———. 1992. "Prehistoric Seal and Sea-lion Butchering on the Southern Northwest Coast." *American Antiquity*, sec. 57 : 246-261.

———. 1994a. "Quantitative Units and Terminology in Zooarchaeology." *American Antiquity* 59 : 36–71.

———. 1994b. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press. 524 p.

———. 2008. "Climatic Implications of Latest Pleisocene and Earliest Holocene Mammalian Sympatries in Easterne Washington State, USA." *Quaternary Research* 70: 426–32.

MacDonald, D., P. Barrett. 1995. *Guide Complet Des Mammifères de France et d'Europe.* Delachaux & Niestlé. 304 p.

Magniez, P., 2010. Incidence des fluctuations climatiques sur la taille du renne (*Rangifer tarandus*) au Pléistocène supérieur. Quaternaire 259–279.

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, S. Beyries et V. Vaté (dirs.) Actes des XVIIIe rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. APDCA - CNRS, 295–308.

Mallye, J-B. 2007. "Les restes de Blaireau en contexte archéologique : Taphonomie, archéozoologie et éléments de discussion des séquences préhistoriques." Université de Bordeaux 1.

Mallye, J.-B., S. Costamagno, M. Boudadi-Maligne, A. Prucca, V. Laroulandie, C. Thiébaut, V. Mourre. 2012. "Dhole (Cuon Alpinus) as a Bone Accumulator and New Taphonomic Agent? The Case of Noisetier Cave (French Pyrenees)." *Journal of Taphonomy* 10 (3-4): 305–38.

Mallye, J-B., S. Costamagno, V. Laroulandie, C. Beauval. 2009. "Impacts des processus périglaciaires sur la préservation des ossements." *Les Nouvelles de l'Archéologie* 118: 26–31.

Manne, T. 2014. "Early Upper Paleolithic Bone Processing and Insights into Small-Scale Storage of Fats at Vale Boi, Southern Iberia." *Journal of Archaeological Science* 43 (0): 111–123.

Manne, T., N. F. Bicho. 2009. "Vale Boi : Rendering New Understandings of Resource Intensification and Diversification in Southwestern Iberia." *Before Farming*, sec. 2 : 1-21.

Manne, T., J. Cascalheira, M. Évora, J. Marreiros, N. Bicho. 2012. "Intensive Subsistence Practices at Vale Boi, an Upper Paleolithic Site in Southwestern Portugal." *Common Problems, Uncommon Solutions: Zooarchaeological Contributions to Understanding Dietary Change in Mediterranean-Type Environments* 264 (0): 83–99.

Marquer, L., Otto, T., Nespoulet, R., Chiotti, L., 2010. A new approach to study the fuel used in hearths by hunter-gatherers at the Upper Palaeolithic site of Abri Pataud (Dordogne, France). Journal of Archaeological Science 37, 2735–2746.

Martin, F. 2013. "Étude archéozoologique de la couche 3 du gisement de Fongaban (Saint-Émilion, Gironde) : Un cas de chasse spécialisée au Bison au cours du Magdalénien Supérieur dans le sud-ouest de la France." Master II, Université de Toulouse 2 Le Mirail. 138 p.

Martin, H., 2009. Analyse cémentochronologique et saisonnalités aux Peyrugues. Préhistoire du Sud- Ouest, 199–204.

Martineau, R., J. Linton, J. Affolter, S. Francisco, L. Saligny, L. Basset. 2011. "Le Néolithique du Morvan : État des connaissances." *Revue Archéologique de l'Est* 60: p. 5–44.

Mazière, G., 1984. L'Aurignacien et le Périgordien IV (Bayacien) de Puyjarrige 2, (Brive, Corrèze). Revue archéologique du Centre de la France 36–63.

McNaughton, S.J. 1984. "Grazing Lawns : Animal in Herds, Plant Form, and Coevolution." *The American Naturalist*, sec. 124, N°6 : 863-886.

Meagher, M. M. 1973. *The Bison of Yellowstone National Park*. National Park Service Scientific Monograph Series Number One. washington: Government prainting office.

Mellars, P. 1973. "The Character of the Middle-Upper Palaeolithic Transition in Southwest France." In *The Explanation of Cultural Change*, edited by C. Renfrew, 255–276. London.

———. 1989. "Major Issues in the Emergence of Modern Humans." *Current Anthropology* 30 (3): 349–384.

———. 2004. "Reindeer Specialization in the Early Upper Palaeolithic: The Evidence from South West France." *Journal of Archaeological Science* 31 (5): 613–617.

Mellars, P. A., H. M. Bricker, J. A. J. Gowlett, R. E. M. Hedges. 1987. "Radiocarbon Accelerator Dating of French Upper Palaeolithic Sites." *Current Anthropology* 28 (1): 128–133.

Metcalfe, D., K.T. Jones. 1988. "A Reconsideration of Animal-Part Utility Indices." *American Antiquity* 53 : 486–504.

Metcalfe, D., K. R. Barlow. 1992. "A Model for Exploring the Optimal Trade-off between Field Processing and Transport." *American Anthropologist* 94 (2) : 340–356.

Mevel, L. 2002. "La couche VI de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne) : Analyse de l'industrie lithique." université de Paris X-Nanterre. 115 p.

Michel, A. 2010. "L'Aurignacien récent (post-Ancien) dans le sud-ouest de la France : Variabilité des productions lithiques. Révision taphonomique et techno-économique des sites de Caminade-Est, Abri Pataud, Roc-de-Combe, Le Flageolet, La Ferrassie et Combemenue." Université de Bordeaux 1. 608 p.

Miller, F. 1974. "Biology of the Kamuriak population of Barren Ground Caribou. Part 2: Dentition as an Indicator of Age and Sex ; Composition and Socialization of the Population." 31. Ottawa: Canadian Wildlife Service Reports. 87 p.

Mohr, E. 1971. *The Asiatic Wild Horse*. London: Allen and Co. 124 p.

Monnier, J-L. 1982. "L'habitat Périgordien Supérieur de Plasenn-Al-Lomm (Ile-de-Bréhat, Côtes-Du-Nord)." In *Les Habitats Du Paléolithique Supérieur : Actes Du Colloque International En Hommage Au Professeur André Leroi-Gourhan, Roanne-Villerest, 22-24 Juin 1982*, Jean Combier (dir.), 3–16. [Lyon]: [DRAC Rhône-Alpes].

Morala, A. 2011. "La spécialisation des activités : Concept de l'archéologue et réalité archéologique : Les données du site Gravettien moyen du Callan (Lot-et-Garonne)." In In *A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*. Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien Pesesse, Patricia Guillermain (Éds), Mémoire LII : 343–358. Société préhistorique française.

Morala, A., A. Turq. 1991. “Relations entre matières premières lithique et technologie : L’exemple du Paléolithique en Dordogne et Lot.” In *25 Ans D’études Technologiques En Préhistoire*, APDCA, 159–68. Juan-les-Pins.

Moreau, L., O. Jöris. 2013. “La fin de l’Aurignacien. Au sujet de la position chronologique de la station de plein air de Breitenbach dans le contexte du Paléolithique supérieur ancien en Europe centrale.” In *Le Paléolithique Supérieur Ancien de l’Europe Du Nord-Ouest*, Pierre Bodu, Lucy Chehmana, Laurent Klaric, Ludovic Mevel, Sylvain Soriano, Nicolas Teyssandier (Éds.), mémoire LVI : 395–414. Société préhistorique française.

Morgan, C. 2009. “Climate Change, Uncertainty and Prehistoric Hunter–gatherer Mobility.” *Journal of Anthropological Archaeology* 28 (4): 382–96.

Morgan, R. G. 1980. “Bison Movement Patterns on the Canadian Plain: An Ecological Analysis.” *Plains Anthropologist* 25: 143–60.

Morin, E. 2007. “Fat Composition and Nunamiut Decision-Making: A New Look at the Marrow and Bone Grease Indices.” *Journal of Archaeological Science* 34 (1): 69–82.

———. 2012. *Reassessing Paleolithic Subsistence The Neandertal and Modern Human Foragers of Saint-Césaire*. Cambridge University Press. 358 p.

Morlan, R.E. 1994. “Oxbow Bison Procurement as Seen from the Harder Site, Saskatchewan.” *Journal of Archaeological Science* 21: 757–777.

Mourre, V., G. Delfour, M-H. Dias-Meirinho, M. Gerbe, P. Guillermin, F. Lacrampe-Cuyaubère, C. Thibault. 2007. “Site archéologique des Fieux à Miers, Lot. Travaux archéologiques préalables à la mise en valeur du Site. Fouille Programmée Pluriannuelle 2007-2009. Dernier rapport intermédiaire.”

Movius, H. L. 1966. “The Hearths of the Upper Périgordian and Aurignacian Horizons at the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne), and Their Possible Significance. ,.” *American Anthropologist*, sec. 68.

Munson, P.J., R.C. Garniewicz. 2003. “Age-Mediated Survivorship of Ungulate Mandibles and Teeth in Canid-Ravaged Faunal Assemblages.” *Journal of Archaeological Science* 30 (4): 405–16.

Murat, R., Liabeuf, R., Dufresne, N., Alix, P., Pasty, J.-F., Surmely, F., 2002. Le gisement magdalénien du Pont-de-Longues (Les-Martres-de-Veyre, Puy-de-Dôme). Bulletin de la Société préhistorique française 13–38.

Murray, N. A. 1993. “The Behavioural Ecology of Reindeer (Rangifer Tarandus) during the Last Glaciation in Britain and Its Implications for Human Settelment, Subsistence and Mobility.” Ph.D. thesis, Scotland: University of Edinburgh. 364 p.

Myers, T. P, M. R. Voorhies, R. G Corner. 1980. “Spiral Fractures and Bone Pseudotools at Paleontological Sites.” *American Antiquity*, sec. 45 (3) : 483-490.

Nespoulet, R. 2000. “Le Gravettien final de l’abri Pataud, Les Eyzies-de-Tayac (Dordogne, France). Nouvelles données technologiques et typologiques sur l’industrie lithique provenant du niveau 3.” *L’Anthropologie* 104 (1): 63–120.

Nespoulet, R., Chiotti, L., Morales Pérez, C., Guillermain, P., 2011. L’industrie lithique du Gravettien final de l’abri Pataud : de la collection Movius aux données issues des nouvelles fouilles, in: Goutas, N., Klaric, L., Pesesse, D., Guillermain, P. (Eds.), . A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives. 6-8 octobre 2008 Aix-en-Provence, Société préhistorique française, pp. 329–341.

Nilssen, P.J. 2000. “An Actualistic Butchery Study in South Africa and Its Implications for Reconstructing Hominid Strategis of Carcass Acquisition and Butchery in the Upper Pleistocene and Plio-Pleistocene.” Cape Town: University of Cape Town. 649 p.

Noiret, P. 2013. “De quoi Gravettien est-il le nom?” In *Les Gravettiens*, Marcel Otte (ed.), 29–64. Paris: Editions Errance.

Normand, C., N. Goutas, J. Lacarrière, A. Simonet. 2013. “El Gravetiense de La Cueva de Isturitz : Nuevas Investigaciones, Nuevos Datos.” In *Pensando el Gravetiense : nuevos datos para la region cantabrica en su contexto peninsular y pyrenaico*. , edited by C. de las Heras, J. A Lasheras, A. Arrizabalaga, and M de la Rasilla, Monografias 23: 171–194. Museo nacional y centro de investigacion de Altamira.

Novak, Z., W. Olech. 2008. “Verification of Phylogenetic Hypothesis Concerning the Evolution Og Genus Bison.” *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Animal Science* 45 (65-72).

O’Connell, J. F., K. Hawkes, N. Blurton-Jones. 1988. “Hadza Hunting, Butchering, and Bone Transport and Their Archaeological Implications.” *Journal of Anthropological Research* 44 (2): 113–61.

O’Connell, J. F., K. Hawkes, N. Blurton-Jones. 1990. “Reanalysis of Large Mammal Body Part Transport among the Hadza.” *Journal of Archaeological Science* 17: 301–316.

O’Connell, J. F., K. Hawkes, N. Blurton–Jones. 1992. “Patterns in the Distribution, Site Structure and Assemblage Composition of Hadza Kill—Butchering Sites.” *Journal of Archaeological Science* 19 (3): 319–345.

O’Farrell, M. 2004. “Les pointes de La Gravette de Corbiac (Dordogne) et considérations sur la chasse au Paléolithique Supérieur ancien.” In *Approches Fonctionnelles En Préhistoire*, Pierre Bodu Claude Constantin (Éds), 121–138. Congrès Préhistorique de France ; 25. Paris: Société préhistorique française.

Oliva, M. 2013. “Spiritualité d’un chasseur de Mammouths Gravettien.” In *Les Gravettiens*, Marcel Otte (Ed.), 271–299. Paris: Editions Errance.

Olive, M., B Valentin. 2006. “Avant-Propos. Variabilité des habitats Tardiglaciaires: Perspectives palethnologiques et paléohistoriques.” *Bulletin de La Société Préhistorique Française*. 667-671.

Olsen, S. J. 1960. “Post-Cranial Skeletal Characters of Bison and Bos.” *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology* 35 (4): 3–15.

———. 1989. Solutré: A theoretical approach to the reconstruction of Upper Paleolithic hunting strategies. J. Hum. Evol. 18, 295–327.

Olsen, S. L., P. Shipman. 1988. “Surface Modification on Bone: Trampling versus Butchery.” *Journal of Archaeological Science* 15 (5): 535–53.

Onoratini, G., R. Chareyre, J. Combier, G. Dal-Pra. 1999. “Nouvelles données sur la culture gravettienne en Bas Vivarais.” In *Les civilisations méditerranéennes*. XXIVème Congrès préhistorique de France. Colloque 1 : Les faciès leptolithiques du Bassin méditerranéen nord occidental, milieu naturel et culturel. , 151–163. Société préhistorique française.

Otte, M. 1974. *Les Pointes À Retouches Plates Du Paléolithique Supérieur Initial*. Vol. 2. ERAUL.

———. 1981. *Le Gravettien En Europe Centrale*. Vol. 20. De Tempel.

———. 1985. “Le Gravettien En Europe.” *L’anthropologie* 89 (4): 479–503.

———. 2013. *Les Gravettiens*. Civilisations et Cultures. Paris: Éditions Errance. 351 p.

Otte, M., P. Noiret. 2007. “Le Gravettien Du Nord-Ouest de l’Europe.” *Paléo* 19 : 243–256.

Otte, M., P. Noiret. 2004. “Évolution du Gravettien au Moyen Danube.” In *The Gravettian along the Danube*, edited by Jirí Svoboda and Lenka Sedlácková, 8–32. Archeologický ústav AV CR.

Outram, A.K. 2004. “Identifying Dietary Stress in Marginal Environments: Bone Fats, Optimal Foraging Theory and the Seasonal Round.” In *Colonisation, Migration and Marginal Areas: A Zooarchaeological Approach*, 74–85. Oxford: Modini, M. et Wickler, S.

Outram, A. K. 2001. “A New Approach to Identifying Bone Marrow and Grease Exploitation: Why the ‘Indeterminate’ Fragments Should Not Be Ignored.” *Journal of Archaeological Science* 28 (4): 401–410.

Outram, A. K., C. J. Knüsel, S. Knight, A. F. Harding. 2005. “Understanding Complex Fragmented Assemblages of Human and Animal Remains: A Fully Integrated Approach.” *Journal of Archaeological Science* 32 (12): 1699–1710.

Outram, A., P. Rowley-Conwy. 1998. “Meat and Marrow Utility Indices for Horse (Equus).” *Journal of Archaeological Science* 25 (9): 839–49.

Pales, L., C. Lambert. 1971. *Atlas Ostéologique Des Mammifères. II Tête, Rachis, Ceintures Scapulaire et pelvienne. Herbivores: 177 Pl., Carnivores: 77 Pl.* Paris: CNRS.

Paletta, C. 2005. "L'évolution des comportements de subsistence des Hommes du Moustérien au Solutréen dans la région Poitou-Charente (France)." Paris: muséum national d'Histoire naturelle. 468 p.

Paquereau, M.M. 1984. "Étude palynologique du gisement de La Ferrassie (Dordogne)." In *Le Grand Abri de La Ferrassie. Fouilles 1968-1973 de H. Delporte*, Études quaternaires, 51–59. Paris.

Paris, C., J.-P. Fagnart, P. Coudret. 2013. "Du Gravettien final dans le nord de la France? Nouvelles données à Amiens-Rénancourt (Somme, France)." *Bulletin de La Société Préhistorique Française. Actualités Scientifiques* 110 : 123–126.

Pasda, K. 2009. *Osteometry, and Osteological Age and Sex Determination of the Sisimiut Reindeer Population (Rangifer Tarandus Groenlandicus).* British Archaeological Reports (International Series). 279 p.

Péan, S. 2001. "Comportements de subsistance au Gravettien en Europe Centrale." Paris: Muséum national d'Histoire naturelle.

Péan, S., P. Wotjal. 2003. "Gravettian Subsistence Patterns Related to Pleniglacial Palaeoenvironments in Southern Poland." In *Le Rôle de L'environnement dans Les Comportements Des Chasseurs-Cueilleurs Préhistoriques*, edited by M. Patou-Mathis and H. Bocherens, 1105: 23–37. Oxford: BAR International Series.

Peck, T.R. 2004. *Bison Ethology and Native Settlements Patterns during the Old Women's Phase on the Northwestern Plains*. Vol. 1278. BAR International Series. 147 p.

Pelegrin, J. 1995. *Technologie lithique : Le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de La Côte (Dordogne).* Cahiers Du Quaternaire 20. Éditions du CNRS. 297 p.

Perlès, C. 1979. "Les Origines de La Cuisine." In *La Nourriture. Pour Une Anthropologie Bioculturelle de L'alimentation.*, Communications 31 : 4–14.

Perpère, M. 2000. "Les pointes de La Gravette de la couche 5 de l'abri Pataud. Réflexion sur les armes de pierre dans les outillages Périgordiens." In *La Chasse Dans La Préhistoire*, edited by Claire Bellier, Pierre Cattelain, and Marcel Otte, 19–27. Anthropologie et Préhistoire ; 111. Bruxelles: Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire.

Pesesse, D. 2006. "Les 'pointes à dos alternes', un nouveau fossile directeur du Gravettien ?." *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 103 (3): 465–478.

———. 2008a. "Les premières sociétés gravettiennes. Analyse comparée des systèmes lithiques de la fin de l'Aurignacien aux débuts du Gravettien." Thèse de doctorat, Aix-en-Provence: Université de Provence. 282 p.

———. 2008b. "Le statut de la fléchette au sein des premières industries gravettiennes." *Paléo* 20: 277–90.

———. 2008c. "Place du Bayacien dans la structuration du Gravettien." *Gallia Préhistoire* 50: 23–44.

———. 2010. “Quelques repères pour mieux comprendre l’émergence du Gravettien en France.” *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 105 : 465–87.

———. 2011. “Réflexion sur les critères d’attribution au Gravettien ancien.” In *A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*. Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien Pesesse, Patricia Guillermain (Éds), Mémoire LII : 147-159. Société préhistorique française.

———. 2013. “Le Gravettien Existe-T’il ? Le Prisme Du Système Technique Lithique.” In *Les Gravettiens*, Marcel Otte (Ed.), 67–104. Paris: Editions Errance.

Pétillon, J.-M., C. Letourneux. 2006. “Des Gibiers, des armes... et des questions. Les pratiques cynégétiques du Magdalénien supérieur à Isturitz.” In *La chasse, pratiques sociales et symboliques*, Actes du 2è colloque de la maison René Ginouvès , 2:13–26. Paris: Sidéra I., Vila E. et Erikson P (Éds).

Petrognani, S., 2013. “L’art des Gravettiens, continuité et originalité.” In *Les Gravettiens*, Marcel Otte (ed.), 209–14. Paris: Editions Errance.

Peyrony, D. 1933. “Les industries aurignaciennes dans le Bassin de la Vézère.” *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 30: 543–59.

———. 1936. “Le Périgordien et l’Aurignacien (nouvelles observations).” *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 33: 616–19.

Pickering, T.R., C.P. Egeland. 2006. “Experimental Patterns of Hammerstone Percussion Damage on Bones: Implications for Inferences of Carcass Processing by Humans.” *Journal of Archaeological Science* 33 (4): 459–69.

Pickering, T.R., C. W. Marean, M. Dominguez-Rodrigo. 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 Archaeological Science* 30 (11): 1469–82.

Piette, E. 1894. *L’époque Éburnéenne et Les Races Humaines de La Période Glyptique*. Saint-Quentin: imprimerie Charles Poette.

Piette, E., J. Laporterie de. 1894. “Les Fouilles de Brassempouy en 1894.” *Bulletin de La Société D’anthropologie de Paris* IVème série (5): 633–648.

Pike-Tay, A., 1991. Red Deer hunting in the Upper Paleolithic of South-West France: A study of seasonality. BAR International Series, Oxford.

———. 1993. “Hunting in the Upper Périgordian : A Matter of Stategy or Expedience ?” In *Before Lascaux : The Complex Record of the Early Upper Paleolithic*, edited by H. Knecht, A. Pike-Tay, and R. White, 85-99:127–43. CRC Press.

———. 2000. “Seasonality of Archaeofaunas in a Multiscalar Framework : A Case Study from Cantabrian Spain.” In *Animal Bones, Human Societies*, edited by P. Rowley-Conwy, 1–11. Oxford: Oxbow Books.

———. A., 2000. Upper Perigordian Hunting: Organisational and Technological Strategies, in: Bellier, C., Cattelain, P., Otte, M. (Eds.), La Chasse Dans La Préhistoire, Anthropologie et Préhistoire ; 111. Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire, Bruxelles, pp. 216–223.

Pike-Tay, A., H.M. Bricker. 1993. "Hunting in the Gravettian: An Examination of Evidence from Southwestern France." In *Hunting and Animal Exploitation in the Later Palaeolithic and Mesolithic of Eurasia*, edited by G.L. Peterkin, H.M. Bricker, and P. Mellars, 4:127–43. Archaeological Papers of the American Anthropological Association.

Pike-Tay, A., V. Cabrera Valdès, F. Bernaldo di Quiròs. 1999. "Seasonal Variations of the Middle-Upper Paleolithic Transition at El Castillo, Cueva Morìn and El Pendo (Cantabria, Spain)." *Journal of Human Evolution* 36 : 283–317.

Ploux, S. 1986. "Essai d'interprétation d'une concentration lithique: Technologie et remontage. Couche VI du Flageolet I à Bézenac (Dordogne)." *Gallia Préhistoire*, 29, 1 : 29-62.

Poplin, F. 1976a. "À propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements." *Cahier Du Centre de Recherches Préhistoriques* 5: 61–74.

———. 1976b. "Remarques théoriques et pratiques sur les unités utilisées dans les études d'ostéologie quantitative, particulièrement en archéologie préhistorique." In *Problèmes Ethnographiques Des Vestiges Osseux, Thème Spécialisé B*, F. Poplin (Ed.), 124–141. 9° congrès UISPP, Nice.

Pottier, C. 2005. "Le Gravettien Moyen de L'abri Pataud (dordogne, France) : Le Niveau 4 et L'éboulis 3/4. Etude Technologique et Typologique de L'industrie Lithique." Paris: muséum national d'histoire naturelle.

———. 2006. "Productions Lamellaires et Burins Du Raysse Du Gravettien Moyen de L'abri Pataud (Dordogne, France)." In *Burins Préhistoriques : Formes, Fonctionnements, Fonctions*, edited by Marina Araujo Igreja (de), Jean-Pierre Bracco, and Foni Le Brun-Ricalens, 121–40. ArchéoLogiques ; 2. Luxembourg: Musée National d'Histoire et d'Art.

Potts, R. B., P. Shipman. 1981. "Cutmarks Made by Stone Tools on Bones from Olduvai Gorge, Tanzania." *Nature* 291 (5816): 577–80.

Pradel, L. 1952. "La grotte périgordienne et Aaurignacienne de Fontenioux, commune de Saint-Pierre-de-Maillé (Vienne)." *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 49: 413–32.

———. 1961. "La grotte des Cottés, commune de Saint-Pierre-de-Maillé (Vienne)." *L'Anthropologie* 65: 229–70.

———. 1966. "La station paléolithique du Raysse, commune de Brive (Corrèze)." *L'Anthropologie* 70: 225–54.

Prat, F., F. Delpech, N. Cancel, J.-L Guadelli, R. Slott-Moller. 2003. "Le Bison des steppes, *Bison Priscus Bojanus*, 1827, de la grotte d'Habarra à Arudy (Pyrénées-Atlantiques)." *Paleo* 15 (Cahier spécial): 1–102.

Primault, J., J Gabilleau, L Brou, M Langlais, S. Guérin et collaborateurs. 2007. "Le Magdalénien inférieur à microlamelles à dos de la grotte du Taillis Des Coteaux à Antigny." *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 1: 5–30.

Pucek, Z., I. P. Belousova, M Krasinska, Z. A Krasinski, W. Olech. 2002. "European Bison: Current State of the Species and an Action Plan for Its Conservation." Conservation of European Wildlife and Natural Habitats - European Council. European council. 53 p.

———. 2004. "Status Survey and Conservation Action Plan : European Bison." IUCN/SSC Bison Specialist Group. Gland, Switzerland. 54 p.

Primault, J. 2001. "Du silex du Grand-Pressigny à Arcy-Sur-Cure." In *Le Paléolithique Supérieur ancien au Centre du Bassin parisien "Des systèmes techniques aux comportements*, 119–121. Projet Collectif de Recherche Dans Le Cadre Du Programme P4

Redondo, M. 2011. "L'atelier de taille Gravettien du Prissé, Bayonne (64). Approche techno-économique d'un site spécialisé Gravettien dans le contexte pyrénéen." Master 1, Toulouse Le Mirail, 168 p.

Reeves, B.O.K. 1990. "Communal Bison Hunters of the Northern Plains." In *Hunters of the Recent Past*, 168–94. Davis, L.B. et Reeves, B.O.K.

Reher, C.A., and G.C. Frison. 1980. "The Vore Site 48CK302, a Stratified Bufallo Jump in the Wyoming Black Hills." *Plains Anthropologist* 16.

Reimer, P. J., E. Bard, A. Bayliss, J. W. Beck, P. G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C. E. Buck, *et al*. 2013. "Intcal 13 and Marine 13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years Cal BP." *Radiocarbon* 55 (4): 1869–87.

Rémicourt, M., P. Tallet, P Fernandes, M. Rué, T. Briand, A. Simonet, A. Pasquini, N. Fedoroff, R. Picavet, C. Bernard. 2010. "Les occupations gravettiennes de Hin de Diou, à Pujo-Le-Plan." Rapport final d'opération. Villard-de-Lans: Paléotime.

Rendu, W. 2007. "Planification des Activités de Subsistance au sein du territoire des derniers Moustériens." Thèse de doctorat, Bordeaux 1. 363 p.

Rendu, W., L. Bourguignon, S. Costamagno, L. Meignen, M-C. Soulier, D. Armand, C. Beauval, *et al*. 2011. "Mousterian Hunting Camps : Interdisciplinary Approach and Methodological Considerations." In *Hunting Camps in Prehistory. Current Archaeological Approaches, Proceedings of the International Symposium, May 13-15 2009, University Toulouse II - Le Mirail*, edited by F. Bon, S. Costamagno, and N. Valdeyron, 61–76. Toulouse: Palethnologie.

Revedin, A., B. Aranguren, R. Becattini, L. Longo, E. Marconi, M. M. Lippi, N. Skakun, A. Sinitsyn, E. Spiridonova, J. Svoboda. 2010. "Thirty Thousand-Year-Old Evidence

of Plant Food Processing." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (44): 18815–19.

Reynolds, H., C. C. Gates, R. Glahoht. 2003. "Bison." In *Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Economics*, edited by J. Chapman and G. Feldhamer, 1009–60. Baltimore and London: Johns Hopkins University Press.

Rigaud, J.-Ph. 1969. "Note préliminaire sur la stratigraphie du gisement du 'Flageolet 1' (commune de Bézenac), Dordogne." *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 66 (3): 73–75.

———. 1970. "Étude préliminaire des industries Magdaléniennes de l'abri du Flageolet II, Commune de Bézenac, (Dordogne)." *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 67 (fasc. 2): 456–74.

———. 1976. "Les structures d'habitat d'un niveau de Périgoriden Supérieur du Flageolet I (Bézenac, Dordogne)." In *Les Structures D'habitat Du Paléolithique Supérieur*, 93–102. 9° congrès UISPP, Nice.

———. 1982a. "Données nouvelles sur le Périgordien supérieur en Périgord." In *Aurignacien, Périgordien, Gravettien*, Congrès UISPP, 13:107–18. Liège: ERAUL.

———. 1982b. "Le Paléolithique en Périgord : Les données du sud-ouest Sarladais et leurs implications." Thèse de doctorat, université de Bordeaux I. 497 p.

———. 2001. "À propos de La Contemporanéité Du Castelperronien et de l'Aurignacien Ancien Dans Le Nord-Est de l'Aquitaine: Une Révision Des Données et Ses Implications." In *Les Premiers Hommes Modernes de La Péninsule Ibérique*, 61–68. Lisboa: Zilhão J. et Carvalho, A.F (Dir.).

———. 2008. "Les industries lithiques du Gravettien du nord de l'Aquitaine dans leur cadre chronologique." In *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, J. Ph. Rigaud (Ed.), 20 : 381–397. Paléo.

———. 2011. "Révision de quelques archéoséquences de références du Gravettien du nord de l'Aquitaine." In *A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*. Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien Pesesse, Patricia Guillermain (Éds), Mémoire LII: 175-183, Societé Préhistorique de France.

Rillardon, M., 2010. Environnement et subsistance des derniers chasseurs-cueilleurs dans la basse vallée du Rhôneet ses marges du Pléniglaciaire supérieur (20 ka BP) à l'optimum climatique (8 ka BP). Aix Marseille 1, Aix-en-Provence.

Robert, J., n.d. « PARISIEN BASSIN ». Encyclopædia Universalis.

Robert-Lamblin. 2007. "Influences des paramètres environementaux 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*, S. Beyries et V. Vaté (dirs.)

Actes des XVIIIe rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. APDCA - CNRS, 11–23.

Roberts, S. J, C. I Smith, A. Millard, M.J. Collins. 2002. "The Taphonomy of Cooked Bone: Characterizing Boiling and Its Physico-Chemical Effects." *Archaeometry*, sec. 44 (3) : 485–494.

Roblin-Jouve, A., Miskovsky, J.-C., Lhomme, V., Girard, M., Connet, N., David, F., 2001. Le Châtelperronien de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne). Données sédimentologiques et chronostratigraphiques. Bulletin de la Société préhistorique française 207–230.

Roucoux, K. H., L. de Abreu, N. J. Shackleton, P. C. Tzedakis. 2005. "The Response of NW Iberian Vegetation to North Atlantic Climate Oscillations during the Last 65 Kyr." *Quaternary Science Reviews* 24 (14-15): 1637–53.

Roussel, M. 2012. "Saint-Pierre-de-Maillé : Fonténioux." *Bilan Scientifique Régional : Haute-Vienne* : 240.

Saint-Germain, C. 1997. "The Production of Bone Broth: A Study in Nutritional Exploitation." *Anthropozoologica* 25/26: 153–56.

Sanchez Goñi, M. F. 1993. *De la taphonomie pollinique à la reconstruction de l'environnement. L'exemple de La région Cantabrique.* 586 vols. Oxford: BAR international Series. 205 p.

———. 1996. "Les changements climatiques du Paléolithique supérieur. Enquête sur le rapport entre paléoclimatologie et Préhistoire." *Zephyrus* 49: 3–36.

Sanchez Goñi, M. F., I. Cacho, J.-L. Turon, J. Guiot, F. J. Sierro, J.-P. Peypouquet, J. O. Grimalt, N. J. Shackleton. 2002. "Synchroneity between Marine and Terrestrial Responses to Milennial Escale Climatic Variability during the Last Glacial Period in the Mediterranean Region." *Climate Dynamics* 19: 95–105.

Sanchez Goñi, M. F., S. P. Harrison. 2010. "Millennial-Scale Climate Variability and Vegetation Changes during the Last Glacial: Concepts and Terminology." *Quaternary Science Reviews* 29 (21,22): 2823–27.

San Juan-Foucher, C. 2006. "Industrie Osseuse Décorée Du Gravettien Des Pyrénées." In *Tome III : Arte, Antropología Y Patrimonio Arqueológico*, 57:95–111. Munibe. Santander.

———. 2011. Les niveaux d'occupation gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) : nouvelles données chronostratigraphiques, in: N. Goutas, L.K., P. Guillermain (Ed.), . Presented at the A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives., Societé Préhistorique de France, pp. 225–241.

Schaller, G. B. 1972. *The Serengeti Lion: A Study of Predator/Prey Relations*. Chicago: University of Chicago Press.

Schmider, B. 1971. *Les Industries Du Paléolithique Supérieur En Île-de-France*. Vol. 6. CNRS Editions Supplément À Gallia Préhistoire. 243 p.

Schmider, B. 1986. "A propos de la datation par le C14 du gisement de La Pente-Des-Brosses, à Montigny-Sur-Loing (S. et-M.)." *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 83 (6): 163–164.

———. 2001. *L'Aurignacien de la grotte du Renne. Les fouilles d'André Leroi-Gourhan à Arcy- Sur-Cure (Yonne).* XXXIV° Suppl À Gallia-Préhistoire. 309 p.

Schmider, B., F. David, A. Roblin-Jouve. 2004. "Nouvelles données sur le Gravettien de la Grotte du Renne à Arcy-Sur-Cure (Yonne)." In *Section 6 : Le Paléolithique Supérieur : Sessions Générales et Posters*, Michel C. Dewez, Pierre Noiret, Eric Teheux (Éds), 13–21. BAR International Series ; 1240 / Congrès UISPP ; 14. Oxford: Archaeopress.

Schmider, B., A. Senée, A. Boyer-Klein, F. David, A. Jouve, J. Laloy. 1983. "Le gisement Magdalénien de La Pente-Des-Brosses à Montigny-Sur-Loing (Seine-et-Marne). I. Les Fouilles et l'industrie lithique. II. Le milieu." *Gallia Préhistoire* 26 (1): 109–138.

Schneider, T. C., R. Kowalczyk, M. Köhler. 2013. "Resting Site Selection by Large Herbivores - The Case of European Bison (*Bison Bonasus*) in Bialowieza Primeval Forest." *Mammalian Biology* 78: 438–445.

Sekhr, A. 1998. "Étude Archeozoologique Des Niveaux Aurignaciens (couches 14 a 6) et de La Base Des Niveaux Gravettiens (niveaux X À T4) de L'abri Pataud (Les Eyzies, Dordogne)." Thèse de Doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle., Paris: Institut de Paléontologie Humaine. 346 p.

Shackleton, N. J. 1967. "Oxygen Isotope Analyses and Pleistocene Temperatures Re-Assessed." *Nature*, sec. 215 : 15-17.

Shipman, P. 1981. *Life History of a Fossil: An Introduction to Taphonomy and Paleoecology*. Cambridge: Harvard University Press. 223 p.

Shipman, P, J. Rose. 1983. "Evidence of Butchery and Hominid Activities at Torralba and Ambrona; an Evaluation Using Microscopic Techniques." *Journal of Archaeological Science* 10: 465–474.

Simek, J.F. 1984. "Integrating Pattern and Context in Spatial Archaeology." *Journal of Archaeological Science* 11: 405–420.

Simonet, A. 2005. "Les armatures lithiques. Méthode et enjeux : L'exemple des armatures gravettiennes d'Isturitz." D.E.A d'anthropologie (option Préhistoire), Toulouse II Le Mirail. 94 p.

———. 2008. "Le Gravettien du Chantier I de Brassempouy (Landes, France)." In , edited by Nejma Goutas, Laurent Klaric, Damien Pesesse, and Patricia Guillermain, Mémoire LII: 57–66. Société préhistorique française.

———. 2009. “Les Gravettiens des Pyrénées. Des armes aux sociétés.” Thèse de doctorat, Toulouse II Le Mirail. 391 p.

———. 2010. *Typologie Des Armatures Gravettiennes de La Grotte d’Isturitz (Pyrénées-Atlantique, France)*. BAR. International Series 2156. 135 p.

———. 2011a. “Brassempouy (Landes, France). L’industrie lithique des collections de Laporterie et Dubalen conservées aux Musées Despiau-Wlérick de Mont-de-Marsan et de Borda À Dax.” Mont-de-Marsan: Communauté de communes coteaux et vallées des Luys. 39 p.

———. 2011b. “Diversité des haltes de chasse dans le Gravettien pyrénéen.” In *Hunting Camps in Prehistory. Current Archaeological Approaches, Proceedings of the International Symposium, May 13-15 2009, University Toulouse II - Le Mirail*. Palethnologie. Actes du colloque international du 13 au 15 mai 2009, université Toulouse II - Le Mirail: Bon F., Costamagno S., Valdeyron N.

———. 2011c. “La Pointe Des Vachons.” *Paléo* 22: 271–98.

———. 2012a. *Brassempouy (Landes, France) ou la matrice Gravettienne de l’Europe*. ERAUL. Vol. 133. Liège. 141 p.

———. 2012b. “Des apprentis Gravettiens Ont-Ils Confectionné des Armatures Lithiques À Tercis (Landes, France) ?” *Paléo* 23: 249–276.

———. 2014. *Brassempouy. Les Collections Dubalen et de Laporterie*. Archéologie Des Pyrénées Occidentales et Des Landes, Hors série n°6.

Sinitsyn, A. 2007. “Variabilité du Gravettien de Kostienki (Bassin Moyen Du Don) et des territoires associés.” *Paléo* 19: 181–201.

Skogland, T. 1978. “Characteristics of the Snow Cover and Its Relationship to Wild Mountain Reindeer (Rangifer Tarandus Tarandus) Feeding Strategies.” *Artic and Alpine Research*, sec. 10 : 569-580.

Smith, F. A., S. K. Lyons, S. K. M. Ernest, K. E. Jones, D. M. Kaufman, T. Dayan, P. A. Marquet, J. H. Brown, J. P. Haskell. 2003. “Body Mass of Late Quaternary Mammals: Ecological Archives E084-094.” *Ecology* 84 (12): 3403.

Sonneville-Bordes. 1960. *Le Paléolithique Supérieur En Périgord*. impr. Delmas. 2 vols. Bordeaux. 553 p.

———. 1981. *L’âge de Pierre*. Vol. 9. Que Sais-Je 948. Paris: Presses Universitaires de France.

———. 2002. Les industries du Roc-de-Combe (Lot) : Périgordien et Aurignacien. Préhistoire du Sud-Ouest 9, 121–162.

Soressi, M., M. Roussel, W. Rendu. 2012. “Saint-Pierre-de-Maillé : Les Cottés.” *Bilan Scientifique Régional : Haute-Vienne* : 239.

Soriano, S. 1998. “Les microgravettes du Périgordien de Rabier à Lanquais (Dordogne) : Analyse technologique fonctionelle.” *Gallia Préhistoire* 40: 75–94.

Sorre, M. 1950. “La géographie des matières grasses.” *Annales de Géographie*, sec. t. 59, n°314 : 93-108.

Soulier, M-C. 2008. “Étude des dents de Renne du gisement des Pradelles (Charente, France) : Revue critique des méthodes d’estimation d’âge dentaire, saisonnalité et profils de mortalité.” Master 2, Toulouse Le Mirail. 73 p.

———. 2013. “Entre alimentaire et technique : L’exploitation animale aux débuts du Paléolithique supérieur. Stratégies de subsistance et chaine opératoire de traitement du gibier à Isturitz, La Quina Aval, Roc de Combes et Les Abeilles.” Thèse de doctorat, Toulouse: Le mirail. 756 p.

Soulier, M-C., D. Kuntz, J. Lacarrière, J.-C. Castel. 2014. “Le Renne comme ressource alimentaire : Discussion entre pratiques actuelles et paléolithiques.” In *Histoire de l'alimentation humaine* , 153–69. Éditions du CTHS.

Speth, J. D. 1983. *Bison Kills and Bone Counts: Decision Making by Ancient Hunters*. Prehistoric Archeology and Ecology. Chicago: University of Chicago Press.

———. 1987. “Les stratégies alimentaires des Chasseurs-Cueilleurs.” *La Recherche* 190: 894–903.

———. 1997. “Communal Bison Hunting in Western North America: Background for the Study of Paleolithic Bison Hunting in Europe.” In *L'alimentation des hommes du Paléolithique*, M. Patou-Mathis, M. Otte (Éds.), 83 : 23–57. Etudes et recherches archéologiques de l’Université de Liège.

———. 2010. *The Paleoanthropology and Archaeology of Big-Game Hunting : Protein, Fat or Politics ?*. Springer. Interdisciplinary Contributions to Archaeology. 233 p.

———. 2015. “When Did Humans Learn to Boil?” PaleoAnthropology, 54 : 54-67.

Speth, J. D., K. A. Spielmann. 1983. “Energy Source, Protein Metabolism, and Hunter-Gatherer Subsistence Strategies.” *Journal of Anthropological Archaeology* 2: 1–31.

Spiess, A. 1979. *Reindeer and Caribou Hunters - an Archaeological Study*. New-York: Academic Press. 227 p.

Steele, T.E. 2004. “Variation in Mortality Profiles of Red Deer (Cervus Elaphus) in Middle Palaeolithic Assemblages from Western Europe.” *International Journal of Osteoarchaeology* 14: 307–320.

Steele, T.E., T.D. Weaver. 2002. “The Modified Triangular Graph: A Refined Method for Comparing Mortality Profiles in Archaeological Semaples.” *Journal of Archaeological Science* 29: 317–22.

Stephenson, R. O., S. C Gerlach, R. D Guthrie, C.R Harington, R.O Mills, G. Hare. 2001. “Wood Bison in Late Holocene Alaska and Adjacent Canada : Paleontological,

Archaeological and Historical Records." In *People and Wildlife in North America: Essays in Honnor of R. Dale Guthrie*, 125–159. BAR International Series.

Stiner, M. C. 1994. *Honor Among Thieves*. Princeton, N.J.: Princeton University Press. 447 p.

———. 2002. "On in Situ Attrition and Vertebrate Body Part Profiles." *Journal of Archaeological Science* 29 (9): 979–991.

Stiner, M.C. 1990. "The Use of Mortality Patterns in Archaeological Studies of Hominid Predatory Adaptations." *Journal of Anthropological Archaeology* 9: 305–351.

Stiner, M. C. 1991a. "Food Procurement and Transport by Human and Non-Human." *Journal of Archaeological Science* 18: 455–482.

Stiner, M.C., ed. 1991. *Human Predators and Prey Mortality*. Boulder: Westview Press.

Stiner, M. C. 1991b. "Introduction: Actualistic and Archaeological Studies of Prey Mortality." In *Human Predators and Prey Mortality*, edited by M. C. Stiner, 1–13. Boulder: Westview Press.

———. 1992. "Overlapping Species Choice by Italian Upper Pleistocene Predators." *Current Anthropology* 33: 433–451.

———. 2003. "Zooarchaeological Evidence for Resource Intensification in Algarve, Southern Portugal." *Promontoria* 1 (1): 27–61.

———. 2004. "Small Game Use and Expanding Diet Breadth in the Eastern Mediterranean Basin during the Paleolithic." In *Petits Animaux et Sociétés Humaines – Du Complément Alimentaire Aux Ressources Utilitaires*, APDCA, 499–513. Actes des XXIVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. J.P. Brugal & J.Desse (dir.).

Stiner, M. C., S. L. Kuhn, S. Weiner, O. Bar-Yosef. 1995. "Differential Burning, Recrystallization, and Fragmentation of Archaeological Bones." *Journal of Archaeological Science* 22: 223–237.

Stiner, M. C., N. D. Munro, T. A Surovell. 2000. "The Tortoise and the Hare. Smallgame Use, the Broad-Spectrum Revolution, and Paleolithic Demography." *Current Anthropology*, sec. 41 : 39-59.

Surmely, F. 2002. *Le Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme)*. Rapport de fouilles programmées, Service régional de l'Archéologie d'Auvergne, Clermont-Ferrand.

———. 2006. *Le Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme)*. Rapport de fouilles programmées, Service régional de l'Archéologie d'Auvergne, Clermont-Ferrand.

Surmely, F., P. Alix, S. Costamagno, P. Daniel, M. Hays, R. Murat, R. Renard, J. Virmont, J.-P. Texier. 2003. "Découverte d'un gisement du Gravettien ancien au Lieu-Dit Le Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme)." *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 100 (1): 29–39.

Surmely, F., S. Costamagno, M. A. Hays, P. Alix, J.-F. Pasty. 2008. "Le Gravettien et le Protomagdalénien en Auvergne." *Paléo* 20: 305–330.

Surmely, F., S. Costamagno, J. Virmont. 2005. "Le Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme)." Rapport de fouilles programmées, Service régional de l'Archéologie d'Auvergne, Clermont-Ferrand.

Surmely, F., Ballut, C., Texier, J.-P., Hays, M., Pasty, J.-F., Alix, P., Murat, R., Boudon, P., 2011. Le site gravettien ancien du Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme) : données lithiques, chronologiques et sédimentaires, in: Goutas, N., Klaric, L., Pesesse, D., Guillermain, P. (Eds.), A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives. 6-8 octobre 2008 Aix-en-Provence, Société préhistorique française, pp. 311–328.

Svoboda, J., S. Péan, P. Wojtal. 2005. "Mammoth Bone Deposits and Subsistence Practices during Mid-Upper Palaeolithic in Central Europe: Three Cases from Moravia and Poland." *Quaternary International* 126-128

Taborin, Y. 1993. *La Parure En Coquillage Au Paléolithique*. Gallia Préhistoire, XXI° Supplément. Paris: CNRS. 536 p.

Takken B. , L. M., A. K. Hufthammer. 2012. "Age Determination of Reindeer (Rangifer Tarandus) Based on Postcranial Elements." In *A Bouquet of Archaeozoology Studies. Essays in Honour of Wietske Prummel*, University of Groningen. GAS21. D.C.M. Raemaekers, K.E. Esser, R.C.G.M. Lauwerier and J.T. Zeiler.

Taylor, W.W. 1964. "Tethered Nomadism and Water Territoria: An Hypothesis." In *Acts of the 35th International Congress of Americanists*, 197–203.

Tchesnokov, Y. 1995. "La culture traditionnelle des éleveurs de rennes du nord-est de la Sibérie : Problèmes et perspectives de développement." In *Peuples Des Grands Nords. Traditions et Transitions*, A.-V. Charrin, J.-M. Lacroix, and M. Therrien (Éds.), 305–314. Paris: Presses de la Sorbonne Nouvelle, Institut National des Langues et civilisations Orientales.

Testart, A. 1982a. *Les chasseurs-cueilleurs ou l'origine des inégalités*. Mémoires de la société d'Ethnographie XXVI. Paris: C.N.R.S. 255 p.

———. 1982b. "The Significance of Food Storage among Hunter-Gatherers: Residence Patterns, Population Densities, and Social Inequalities." *Current Anthropology*, sec. vol. 23, n°5 : 523-537.

Texier, J.-P. 2009. *Histoire géologique de sites préhistoriques classiques du Périgord: Une vision actualisée: La Micoque, La Grotte Vaufrey, Le Pech de l'Azé I et II, La Ferrassie, L'abri Castenet, Le Flageolet, Laugerie Haute.* CTHS. Documents Préhistoriques 25. Paris. 193 p.

Théry-Parisot, I., J.-P. Brugal, S. Costamagno, R. Guilbert. 2004. "Conséquences Taphonomiques de L'utilisation Des Ossements Comme Combustible. Approche Expérimentale." *Les Nouvelles de l'Archéologie* 95 (1): 19–22.

Théry-Parisot, I., S. Costamagno. 2005. “Propriétés combustibles des ossements. Données expérimentales et réflexions archéologiques sur leur emploi dans les sites paléolithiques.” *Gallia Préhistoire* 47: 235–254.

Théry-Parisot, I., S. Costamagno, J.-Ph. Brugal, R. Guibert. 2002. “Bone Combustible Properties: Experimental and Ethnological Studies.” In *Actes Du Colloque de l’ICAZ, Août 2002*, edited by A.K. Outram.

Thiébaut, C., E. Claud, A. Coudenneau, M-P. Coumont, G. Asselin, C. Beauval, G. Chacón, *et al*. 2011. “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.” rapport annuel du PCR (Programme 3).

Thiébaut, C., M.-P. Coumont, A. Averbouh. 2006. “Introduction : l’approche taphonomique, une nécessité en archéologie.” In *XVe Congrès International de l’UISPP - Workshop N° 16, Sep 2006, Lisbonne, Portugal.*, Paléo, Supplément 3 : 13–20. Société Du Musée National de Préhistoire et de La Recherche Archéologique. Les Eyzies de Tayac.

Tillet, T. 2007. “Les bouillons gras au Paléolithique. Un exemple de comparatisme ethnographique critiquable.” In *Chasseurs-Cueilleurs. Comment vivaient nos ancêtres du Paléolithique Supérieur – Méthodes d’analyse et d’interprétation en Préhistoire*, S.A de Beaune (Ed.), 89–96. Paris: CNRS Editions.

Todd, L. C. 1991. “Seasonality Studies and Paleoindian Subsistence Strategies.” In *Human Predators and Prey Mortality*, edited by M.C. Stiner, 217–39. Boulder: Westview.

Todd, L.C., D.J. Rapson, J.L Hofman. 1996. “Dentition Studies of the Mill Iron and Other Early Paleoindian Bison Bonebed Site.” In *The Mill Iron Site*, edited by G.C. Frison, 145–176. Albuquerque: University of New Mexico.

Todisco, D., H. Monchot. 2008. “Bone Weathering in a Periglacial Environment : The Tayara Site (KbFk-7), Qikirtaq Island, Nunavik (Canada).” *Arctic*, sec. 61 (1) : 87-101.

Touzé, O. en préparation. “Statuts et significations d’une innovation technique au Gravettien : Le phénomène des pièces pédonculées dans son contexte diachronique.” Thèse de doctorat, Université de Paris 1 - Panthéon Sorbonne.

———. 2011. “Caractérisation de La ‘méthode Du Raysse’ À Bassaler-Nord et Au Raysse (Corrèze, France).” *Archéo-Situla*, sec. 31 : 3-27.

———. 2013. “Nouveau regard sur le Gravettien de La ‘Clairière Est’ du Cirque de La Patrie (Seine-et-Marne). Étude typo-technologique d’une industrie à pièces pédonculées du Nord-Ouest Européen.” Master 2, Université de Paris 1 - Panthéon Sorbonne. 78 p.

Turq, A., G. Antignac, P. Roussel. 1999. “Les silifications coniaciennes du Sarladais et du Gourdonnais: Inventaire et implications archéologiques.” sec. 11: 145-160.

Tütken, T., H. Furrer, T. Walter Vennemann. 2007. "Stable Isotope Compositions of Mammoth Teeth from Niederweningen, Switzerland: Implications for the Late Pleistocene Climate, Environment, and Diet." *From the Swiss Alps to the Crimean Mountains - Alpine Quaternary Stratigraphy in a European Context* 164–165 (0): 139–150.

Valladas, H., G. Valladas. 1987. "Thermoluminescence Dating of Burnt Flint and Quartz : Comparative Results." *Archaeometry* da (2): 214–220.

Valentin, B., 1995. Les groupes humains et leurs traditions au Tardiglaciaire dans le Bassin parisien. Apports de la technologie lithique comparée (Thèse de Doctorat). Université de Paris I.

Valentin, B. 2008. *Jalons Pour Une Paléohistoire Des Derniers Chasseurs (XIVe– VIe Millénaire Avant J.-C.).* Publications de La Sorbonne («Cahiers Archéologiques de Paris I »). Paris.

Valoch, K. 1981. "Beitrag Zur Kenntis Des Pavlovien." *Archeologicke Rozhledy* 33-3 : 279–98.

———. 1996. "L'origine du Gravettien en Europe Centrale." In *The Upper Palaeolithic*, edited by A. Montet-White, A. Palma di Cesnola, and K. Valoch, 203–211. Forli: XIII International congress of Prehistoric and protohistoric sciences Forli-Italia, colloquium XI.

Van Andel, T. H., W. Davies, B. Weninger. 2003. "The Human Presence in Europe during the Last Glacial Period I: Human Migrations and the Changing Climate." In *Neanderthals and Modern Humans in the European Landscape during the Last Glaciation*, McDonald Institute for Archaeological Research, 31–56. Cambridge.

Vannoorenberghe, A. 2004. "Contribution À la Connaissance Des Comportements de Subsistence Des Gravettiens Du Sud-Ouest de La France: La Faune Du Gravettien Ancien de Pataud (Eyzies-de-Tayac, Dordogne)." Paris: Muséum d'Histoire naturelle de Paris. 430 p.

Vercoutère, C. 2004. "Exploitation de l'animal comme ressource de matières premières non alimentaires : Industrie Osseuse et Parure. Exemple de L'abri Pataud (Dordogne, France),." Thèse de doctorat, Paris: Muséum national d'histoire naturelle.

———. 2008. "Une Dent Humaine Perforée Découverte En Contexte Gravettien Ancien À L'abri Pataud (Dordogne, France)." *L'anthropologie* 112: 273–83.

Vercoutère, C., Crépin, L., Drucker, D., Chiotti, L., Henry-Gambier, D., Nespoulet, R., 2014. Deer (Rangifer tarandus and Cervus elaphus) remains from the final Gravettian of the Abri Pataud and their importance to humans, in: Deer and People. Karis Baker, Ruth Carden & Richard Madgwick, pp. 145–158.

Verpoorte, A. 2000. "Places of Art, Traces of Fire. A Contextual Approach to Anthro-Pomorphic Figurines in the Pavlovian." PhD thesis, Universiteit Leiden, Faculteit der Archeologie.

Vasiliu, L. 2012. “Une approche stratigraphique et spatiale par l’étude granulométrique et géochimique des sédiments. Le site paléolithique moyen et supérieur des Bossats (Ormesson, Seine-et-Marne) », Master 1, Université de Paris 1.

Vereshchagin, N. K., G. F. Baryshnikov. 1989. “Quaternary Mammalian Extinctions in Northern Eurasia.” In *Quaternary Extinctions. A Prehistoric Revolution*, edited by P. S. Martin and R. G. Klein, 483–516. Tucson, Arizona: The university of Arizona Press.

Vigne, J.-D. 2005. “Découpe du Cerf (Cervus Elaphus) au Mésolithique moyen, à Noyen-Sur-Seine (Seine-et-Marne) : Analyses tracéologique et expérimentale.” *Revue de Paléobiologie* 10: 69–82.

Vigne, J.-D., M.-C. Marinval-Vigne, F. de Lanfranchi, M.-C. Weiss. 1981. “Consommation du ‘Lapin-Rat’ (*Prolagus Sardus* WAGNER) Au Néolithique Ancien Méditerranéen Abri d’Araguina-Sennola (Bonifacio, Corse).” *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 78 (7): 222–224.

Villa, P., E. Mahieu. 1991. “Breakage Patterns of Human Long Bones.” *Journal of Human Evolution* 21: 27–48.

Villa, P., J.-C. Castel, C. Beauval, V. Bourdillat, P. Goldberg. 2004. “Human and Carnivore Sites in the European Middle and Upper Paleolithic : Similarities and Differences in Bone Modification and Fragmentation.” *Revue de Paléobiologie*, sec. vol. 23, n° 2 : 705-730.

Vliet-Lanoë, Brigitte Van. 1989. “Dynamics and Extent of the Weichselian Permafrost in Western Europe (Substage 5E to Stage 1).” *Quaternary International* 3,4 (0): 109–113.

———. 1996. Relations entre la contraction thermique des sols en Europe du Nord-Ouest et la dynamique de l’inlandsis weichsélien. *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2. Sciences de la terre et des planètes,* Vol. 322 (6) : 461-468.

Vollmar, A., 2001. Apports méthodologiques à l’estimation de l’âge des chevaux à partir du matériel dentaire et profils de mortalité: Etude de deux sites du paléolithique supérieur du Massif central (Le Blot, Protomagdalénien, Pont-de-Longues, Magdalénien final). (D.E.A). Paris I, Paris.

Voorhies, M. R. 1969. “Taphonomy and Population Dynamics of and Early Pliocene Vertebrate Fauna, Knox County, Nebraska.” *Wyoming University Contributions in Geology* Special Paper 1: 1–69.

Walde, D. 2006. “Bison Breeding Characteristics and Interpretation of Archaeological Seasonality Revisited.” *International Journal of Osteoarchaeology* 16: 481–492.

Walter, Bertrand, Thierry Aubry, and Laurent Klaric. 2002. “Un nouveau Type d’armature En Contexte Gravettien et Son Mode de Production Sur Les Burins Du Raysse (la Picardie, Commune de Preuilly-Sur-Claise, Indre-et-Loire).” *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 751–764.

Weinstock, J. 2000. *Late Pleistocene Reindeer Populations in Middle and Western Europe, an Osteometrical Study of Rangifer Tarandus*. Vol. 3. Tübingen: BioArchaeologica. 307 p.

Weiss, E., W. Wetterstrom, D. Nadel, O. Bar-Yosef. 2004. "The Broad Spectrum Revisited: Evidence from Plant Remains." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101 (26): 9551–55.

White, R. 1985. *Upper Paleolithic Land Use in the Périgord : A Topographic Approach to Subsistence and Settlement.* Vol. 253. Oxford: British archaeological reports international series.

———. 1989. "Husbandry and Herd Control in the Upper Paleolithic : A Critical Review of the Evidence." *Current Anthropology* 30 (5): 609–632.

White, T. E. 1952. "Observations on the Butchering Technique of Some Aboriginal Peoples: 1." *American Antiquity* 17 (4) : 337–338.

White, T. E. 1953. "A Method of Calculating the Dietary Percentages of Various Food Animals Utilized by Aboriginal Peoples." *American Antiquity* 18 : 396–398.

Widga, C., J.D. Walker, L. Stockli. 2010. "Middle Holocene Bison Diet and Mobility in the Eastern Great Plains (USA) Based on δ13C, δ18O, and 87Sr/86Sr Analyses of Tooth Enamel Carbonate." *Quaternary Research* 73 (3) : 449–63.

Willerslev, E., J. Davison, M. Moora, M. Zobel, E. Coissac, M.E. Edwards, E. D. Lorenzen, *et al*. 2014. "Fifty Thousand Years of Arctic Vegetation and Megafaunal Diet." *Nature* 506 (7486) : 47–51.

Willis, K. J., R. J. Whittaker. 2000. "The Refugial Debate." *Science* 287 (5457): 1406–7.

Winterhalder, B. 1986. "Diet Choice, Risk, and Food Sharing in a Stochastic Environment." *Journal of Anthropological Archaeology* 5 (4) : 369–92.

Winterhalder, B., W. Baillargeon, F. Cappelletto, I. Randolph Daniel Jr., C. Prescott. 1988. "The Population Ecology of Hunter-Gatherers and Their Prey." *Journal of Anthropological Archaeology* 7 (4) : 289–328.

Wohlfarth, B., D. Veres, L. Ampel, T. Lacourse, M. Blaauw, F. Preusser, V. Andrieu-Ponel, *et al*. 2008. "Rapid Ecosystem Response to Abrupt Climate Changes during the Last Glacial Period in Western Europe, 40-16 Ka." *Geology*, sec. 36, n°5 : 407-410.

Woillard, G. M. 1978. "Grande Pile Peat Bog: A Continuous Pollen Record for the Last 140,000 Years." *Quaternary Research* 9 (1): 1–21.

Woillard, G., W.G. Mook. 1982. "Carbon-14 Dates at Grande Pile : Correlation of Land and Sea Chronologies." *Science* 215: 159–161.

Wojtal, P., J. Wilczynski, Z. M. Bochenski, J. A. Svoboda. 2012. "The Scene of Spectacular Feasts: Animal Remains from Pavlov I South-East, the Czech Republic." *Quaternary International* 252 (0) : 122–41.

Yellen, J. E. 1977. *Archaeological Approaches to the Present: Models for Reconstructing the Past.* Academic Press.

———. 1991. "Small Mammals : !Kung San Utilization and the Production of Faunal Assemblages." *Journal of Anthropological Archaeology*, 10 : 1-26.

Zilhão, J., F. D'Errico. 1999. "The Chronology and Taphonomy of the Earliest Aurignacian and Its Implications for the Understanding of Neandertal Extinction." *Journal of World Prehistory*, sec. 13, 1: 1-68.

Zimov, S.A., N.S. Zimov, A.N. Tikhonov, F.S. Chapin III. 2012. "Mammoth Steppe: A High-Productivity Phenomenon." *Quaternary Science Reviews* 57 (0): 26–45.

Zubrow, E., Audouze, F., & Enloe, J. G. (Eds.). 2010. *The Magdalenian household: unraveling domesticity*. SUNY Press.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure I. 1 : Localisation des sites étudiés dans ce travail 13

Figure I. 2 : Datations calibrées des sites du corpus d'étude (Les Bossats, Le Flageolet 1, couche V ; grotte du Renne, couche V et Roc de Combe, couche 1). Chronologie GICC05 d'après Andersen, 2006 15

Figure I. I-1 : Localisation des principaux faciès gravettiens à l 'échelle européenne (d'après Noiret, 2013). 18

Tableau I. I-1 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien ancien (sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6). 23

Figure I. I-2 : Structuration du Gravettien à partir des armatures lithiques. *Nos 1 à 4 : lamelles à dos bitronquées, Abri Pataud, couche 2. D'après Bricker dir., 1995, fig. 17 – b, c, d et f. No 5 : lamelle à dos tronquée, Abri Pataud, couche 3. D'après Bricker dir., 1995, fig. 26 – n°6 : Pointe à dos rectiligne et base tronquée, La Croix de Bagneux. D'après Kildea et Lang, 2011, fig. 7 – no 7. Pointe à dos anguleux, Isturitz, niveau C. D'après Simonet, 2010, fig. 34 – no 4. No 8 : lamelle de la Picardie, Grotte du Renne, Arcy-sur-Cure, couche V. D'après Klaric, 2003, fig. 54 – no 2. No 9 : lamelle à dos, Isturitz, niveau IV. D'après Simonet, 2010, fig. 43 – no 9. No 10 : lamelle à retouche marginale, Isturitz, niveau IV. D'après Simonet, 2010, fig. 38 – no 1. No 11 : pointe des Vachons, Isturitz, niveau IV. D'après Saint-Périer, 1952, fig. 43 – no 11, modifié. No 12 : pointe de Tursac, Abri du Facteur, couche 15. D'après Pesesse, 2008, fig. 82 – no 1. Pointe à dos alterne, la Vigne Brun. D'après Pesesse, 2006, fig. 3 – no 1. No 14 : fléchette, Puyjarrige, couche sup. D'après Demars et Laurent, 1989, fig. 46 – no 2. No 15 : pointe de la Font-Robert, Roc de Combe, couche 1. D'après Sonneville-Bordes, 2002, fig. 27 – no 4. D.A.O. A. Simonet.* 24

Figure I. I-3 : Zone d'extension du Rayssien et du Noaillien, tiré de Klaric, 2008. 26

Tableau I. I-2 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien moyen à Noailles (hors Pyrénées) (sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6). 27

Tableau I. I-3 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien moyen à Noailles des Pyrénées. Les dates identifiées à Gargas comme problématiques (intrusion, médiocre fiabilité physico-chimique) par Foucher et ses collaborateurs (2011) ont été écartées. 28

Tableau I. I-4 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien moyen à Raysse d'après Goutas, 2013, Klaric, 2008, Pottier, 2004 (sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6). 29

Tableau I. I-5 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien récent. Sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6. 30

Tableau I. I-6 : Datations radiocarbones non calibrées relatives au Gravettien final. Sur fond grisé, les dates sélectionnées dans la figure 6. 31

Figure I. I-5 : Répartition géographique des sites gravettiens cités dans le texte selon les phases chrono-culturelles (DAO : C. Bourdier). Pour le Gravettien moyen, les étoiles blanches correspondent aux sites du faciès à Noailles et les noires à Raysse. 35

Figure I. I-6 : Chronologie GICC05 pour la période 20-34 kyrs b2k (d'après Andersen, 2006, valeurs δ18O disponibles sur http://www.icecores.dk.). Les stades D/O sont indiqués par les numéros. En gris foncé, les épisodes de Heinrich et en gris clair, les stades glaciaires corroborés avec d'autres carottages en contexte marin (Fletcher & Sanchez Goñi, 2008). 38

Figure I. I-7 : Localisation des Échets et de la Grande Pile, d'après Beaudoin *et.al*, 2007) 40

Figure I. I-8 : Localisation géographique du site de St-Ursin en Mayenne (d'après Barbier et Visset, 2000) 41

Figure I. I-9 : Biozonation, hypothèses paléoenvironnementales et relations biostratigraphiques entre plusieurs sites du début du Paléolithique supérieur en Aquitaine septentrionale (Delpech et *al*., 2000 et Delpech & Texier, 2007). 46

Figure I. I-10 : Synthèse des données glaciaires, marines, paléobotaniques, sédimentologiques et fauniques concernant le paléoenvironnement de la période recouvrant le Gravettien. 49

Figure I. II-1 : Aire de répartition des bisons des plaines (*B. bison bison*) et des bisons des forêts (*B. bison athabascae*). Source: *American bison status survey & conservation guideliness*, 2010, IUCN http://cmsdata.iucn.org/downloads/american_bison_report.pdf 52

Figure I. II-2 : Aire de répartition de *Bison bonasus*. En vert clair, son extension au début de l'Holocène ; en vert foncé au Haut moyen âge ; en rouge, les populations au XXème siècle. Source : http://ro.wikipedia.org/wiki/Zimbru 52

Figure I. II-3 : répartition spatiale des principales sous-espèces de rennes et caribous actuel (rangifer.net, modifié *in* Kuntz, 2011). 57

Tableau I. III-1 : Classes de taille utilisées dans cette étude 65

Tableau I. III-2 : Description des stades de *weathering* d'après Berhensmeyer, 1978 71

Tableau I. III-3 : Groupes d'âge constitués à partir du référentiel d'éruptions/remplacement et des critères morphologiques des dentitions de mandibules de bisons des plaines. En grisé, les données utilisées pour la saisonnalité (d'après Frison & Reher, 1970, 1980, Todd, 1996). La suite est tirée de Morlan, 1994..... 81

Figure II. I-2 : Environnement géologique du gisement des « Bossats » (étoile rouge) (carte géologique au 1/50000e – Fontainebleau XXIV-17) *in* Bodu, 2012. 108

Figure II. I-1 : Sondages effectués sur la parcelle et indices de présence du niveau gravettien aux Bossats. Les rectangles gris correspondent à la présence de Gravettien, le plus grand étant le locus 1 (qui comprend les sondages 1, 3 et 4) (DAO : J. Suire, P. Bodu in Bodu, 2012)..... 110

Figure II. I-2 : Stratigraphie du sondage 3 à partir du dessin de la coupe nord. H. G. Naton-Géoarchéon, *in* Bodu, 2013 111

Figure II. I-3 : La nappe de vestiges du locus 1 vue depuis le Nord. Les blocs de calcaire de Fontainebleau se répartissent à plusieurs endroits de l'occupation (cl. P. Bodu)..... 113

Figure II. I-4 : Plan du locus 1 à l'issue des fouilles de 2012(DAO : D.Molez *in* Bodu, 2013) 114

Figure II. I-5 : Différentes vues de la zone de combustion en B/C29 (Dumarçay et Lejay *in* Bodu, 2013)..... 115

Figure II. I-6 : Matériel lithique du niveau Gravettien d'Ormesson (ramassage C. Pommier). a : lamelles brutes ; b : lames brutes ; c : nucléus à lamelles ; d : burins ; e : micro-gravettes ; f : lamelles à dos ; g : grattoir ; h : troncature (DAO : D. Molez). 117

Figure II. I-7 : Industrie osseuse du niveau 1 d'Ormesson. En haut à gauche, fragment de perche de renne avec hypothèse de localisation à droite. En bas, industrie sur côte vue des deux faces avec localisation approximative sur l'os. a : déchet de fabrication probable de lissoir, avec détail sur le pan de rainurage (encadré sur fond noir à droite) b : fragment de lissoir avec détail de la fracture (à gauche). Clichés, N. Goutas *in* Bodu, 2012. 118

Figure II. I-8 : Détail de perforations de *Ampullina depressa parisiensis* (cliché C. Peschaux, *in* Bodu, 2012). A-C : perforations entières. D-F : perforations cassées..... 119

Tableau II. I-1 : Les dates du niveau Gravettien d'Ormesson (*in* Bodu, 2013) 120

Figure II. I-9 : corpus de datation radiocarbones d'Ormesson (Oxcal & Intcal 13) 121

Figure II. I-10 : Variations intra-dentaires des teneurs en $\delta^{18}O$ (en bleu) et $\delta^{13}C$ (en vert) de l'émail dentaire de bison (Julien *in* Bodu, 2013). 121

Figure II. I-11 : Répartition en classes de taille de la série Pommier (Bignon, *in* Bodu, 2007)..... 122

Figure II. I-12 : Répartition en classes de taille de la série provenant des ramassages de 2007 (Bignon, *in* Bodu, 2007). 123

Tableau II. I-2 : Spectre faunique à partir des ramassages (d'après Bignon *in* Bodu *et al.*, 2009)..... 123

Tableau II. I-3 : Éléments squelettiques représentés pour les deux espèces dans les deux ramassages en N.R.124

Tableau II. I-4 : Spectre faunique et décompte des restes osseux – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 125

Tableau II. I-5 : Atteintes taphonomiques relevées sur les os exprimés en nombre de restes et en pourcentage NRT (entre parenthèses) – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 126

Figure II. I-13 : répartition des restes osseux en fonction de l'étendue des traces de racines – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 127

Figure II. I-14 : Radius gauche de boviné présentant des plages de concrétionnement, de racines, des fissures et du délitement. Cliché O. Bignon. – niveau BTL d'Ormesson 128

Figure II. I-15 : Fréquence des restes osseux du niveau BTL et du niveau 1 en fonction de l'étendue des plages de concrétionnement– niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 128

Figure II. I-16 : Rapport entre le nombre de restes osseux et la proportion de restes portant des plages de concrétions (en gris foncé) pour chaque carré – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 129

Figure II. I-17 : Rapport entre le nombre de restes osseux et la proportion de restes portant des traces de coloration (en gris foncé) pour chaque carré – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 129

Tableau II. I-6 : Nombre de restes (pourcentages entre parenthèse) présentant des surfaces observables, passablement observables et absentes – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 130

Tableau II. I-7 : Pourcentage et nombre de restes (entre parenthèse) portant des marques anthropiques parmi le NRT (* pourcentage obtenu par rapport au nombre de restes observables) niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 130

Figure II. I-18 : Fréquence des restes osseux selon leur taille– niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 131

Tableau II. I-8 : Composition taxinomique et anatomique des restes faunique de la classe de taille F (>150mm) - niveau 1 d'Ormesson 131

Tableau II. I-9 : Degré de complétude des os longs, métapodiens et phalanges (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 132

Tableau II. I-10 : Caractérisation des bords de fracture sur les diaphyses d'os longs, métapodiens et phalanges en NR et en pourcentage entre parenthèse – niveau BTL et niveau 1 d'Ormesson 132

Figure II. I-19 : Scapula de *Bos taurus* (à gauche), de *Bison Bonasus* (à droite) et celle d'Ormesson (au milieu). Sur ces deux dernières, le bord crânial remonte brusquement au niveau du tubercule supraglénoïdal. 134

Tableau II. I-11 : attribution des restes osseux au Bison- Niveau 1 d'Ormesson 134

Tableau II. I-12 : Longueur totale des phalanges 1 d'Habarra et d'Ormesson en millimètres (données sur Habarra tirées de Prat *et al*., 2003) 135

Figure II. I-20 : répartition des restes osseux de la classe de taille IV selon leur catégorie anatomique - Niveau Gravettien d'Ormesson 135

Figure II. I-21 : répartition des restes osseux de la classe de taille II/III selon leur catégorie anatomique - Niveau Gravettien d'Ormesson 136

Figure II. I-22 : répartition des restes osseux de la classe de taille II, II/III et III selon leur catégorie anatomique - Niveau Gravettien d'Ormesson 136

Figure II. I-23 : répartition des restes osseux indéterminés - Niveau Gravettien d'Ormesson 137

Figure II. I-24 : Hémi-mandibule gauche de boviné (carré D31) - Niveau Gravettien d'Ormesson 138

Tableau II. I-13 : Épiphyses présentes et âges de fusion des os de *Bison sp*. (d'après Koch, 1935) - Niveau Gravettien d'Ormesson 138

Tableau II. I-14 : Nombre minimum d'éléments squelettiques de bovinés, MAU et % *survival* - Niveau Gravettien d'Ormesson 140

Figure II. I-25 : Relation entre le % MAU et la densité osseuse des restes déterminés de bovinés - Niveau Gravettien d'Ormesson 141

Figure II. I-26 : Représentation graphique et résultats statistiques (Spearman) du rapport entre densité et pourcentage MAU pour un même os documenté par plusieurs scan sites : les os longs, les côtes

et les phalanges de bison. En grisé dans le tableau, les données statistiquement significatives au seuil de 0,05 - Niveau Gravettien d'Ormesson 142

Tableau II. I-15 : nombre de restes déterminés, nombre minimum d'éléments et nombre minimum d'individus de combinaison par éléments squelettiques et par taxon - Niveau Gravettien d'Ormesson 144

Figure II. I-27 : Fragment de côte de boviné, face caudale (D27, niv. 1) - Niveau Gravettien d'Ormesson 145

Tableau II. I-16 : tests de Spearman sur le rapport entre % MAU et indices nutritifs - Niveau Gravettien d'Ormesson 145

Figure II. I-28 : représentation squelettique du boviné (en % *MAU*) - Niveau Gravettien d'Ormesson 146

Figure II. I-29 : représentation squelettique du renne et du cheval (en NME) - Niveau Gravettien d'Ormesson 146

Tableau II. I-17 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de bovinés, renne et cheval - Niveau Gravettien d'Ormesson 148

Tableau II. I-18 : Comparaison entre le nombre de fragments portant des bords de fracture sur os frais et ceux pourvus de traces d'impact sur chaque os long de bovinés, renne et cheval - Niveau Gravettien d'Ormesson 149

Figure II. I-30 : Fragment de métatarse de boviné portant une encoche de percussion et une strie relative au prélèvement du tendon (photo au microscope du détail de la strie : L. Torchy) - Niveau Gravettien d'Ormesson 149

Figure II. I-31 : phalanges 1 (à gauche) et 2 (à droite) de bovidés - Niveau 1 d'Ormesson 150

Figure II. I-32 : Synthèse des indices de boucherie observés sur le bison. Le rang des côtes sur lesquelles des traces ont été observées est approximatif (voir texte) - Niveau Gravettien d'Ormesson 151

Tableau II. I-19 : nombre de restes brûlés côtés par carré - Niveau Gravettien d'Ormesson 152

Tableau II. I-20 : Répartition des os brûlés côtés à la fouille en fonction des classes de taille et des portions). Entre parenthèse, le pourcentage par rapport à l'effectif brûlé total - Niveau Gravettien d'Ormesson 152

Tableau II. I-21 : Taille des fragments osseux brulés selon les tissus osseux - Niveau Gravettien d'Ormesson . 153

Tableau II. I-22 : Stades d'intensité en fonction des tissus osseux des restes brulés (entre parenthèses, les pourcentages selon les catégories) - Niveau Gravettien d'Ormesson 153

Tableau II. I-23 : Contenu d'un refus de tamis provenant du carré D31. A<10 mm, B : 10-20 mm - Niveau Gravettien d'Ormesson 154

Tableau II. I-24 : Contenu d'un refus de tamis provenant du carré C29. A<10 mm, B : 10-20 mm - Niveau Gravettien d'Ormesson 154

Tableau II. I-25 : Contenu d'un refus de tamis provenant du carré C29, sous-carré nord-ouest « zone foyère ». A<10 mm, B : 10-20 mm. - Niveau Gravettien d'Ormesson 155

Figure II. I-33 : Répartition spatiale des restes fauniques exprimé en pourcentage de nombre de restes par portions squelettiques pour chaque carré. Niveau Gravettien d'Ormesson 158

Axial : vertèbres, côte, sternum ; Crânien : crâne, maxillaire, hyoïde, dents, bois ; Membres ant. : scapula, humérus, radio-ulnaire ; Membre post. : Coxal, fémur, tibia, patella 158

Figure II. I-34 : Répartition spatiale par espèces - Niveau Gravettien d'Ormesson 159

Figure II. I-35 : Courbes des niveaux d'altitude autour des Bossats (étoile) dessinées à partir de la carte topographique © IGN-Géoportail-H.-G. Naton-Géoarchéon 164

a) FUI general d'après Emerson, 1993 167

b) *Skeletal fat model* modifié par le transport 167

c) Skeletal fat model non modifié par le transport 167

d) Ormesson 167

Figure II. I-36 : Représentation squelettique (en % MAU) selon plusieurs modèles théoriques (d'après Emerson, 1993) : 167

a) FUI général, b) *Skeletal fat model* modifié par le transport, c) *Skeletal fat model* non modifié par le transport, d) Ormesson..... 167

Figure II. II-1 : Vue des abris du Flageolet depuis la vallée (point rouge). Cliché J. Lacarrière 173

Figure II. II-2 : Localisation du Flageolet (d'après Texier, 2009)..... 174

Figure II. II-3 : Contexte morphologique du site du Flageolet. 1 : vallée perchée, 2 : glissement de terrain, 3 : ligne de falaise. Image du bas, profil du versant droit de la vallée de la Dordogne. Texier, 2009..... 174

Figure II. II-4 : Situation topographique des abris du Flageolet au sein de l'escarpement rocheux (d'après Rigaud, 1982). 175

Figure II. II-5 : Vue en contre-bas de la faille se situant entre les deux abris (cliché J. Lacarrière)..... 176

Figure II. II-6 : Stratigraphie du Flageolet I. A gauche, coupe sud. À droite, coupe nord. Chiffres cerclés, unités lithographiques. Texier, 2009 178

Figure II. II-7 : Environnement géologique des abris du Flageolet (tiré de Gottardi, 2011, image de http://infoterre.brgm.fr 180

Tableau II. II-1 : Récapitulatif des principales études conduites sur le matériel provenant des niveaux aurignaciens et gravettiens du Flageolet I. 181

Figure II. II-8 : Planimétrie et stratigraphie du Flageolet I (Gottardi, 2011, d'après Rigaud, 1982). 182

Figure II. II-9 : Plans des structures de foyer de la couche V du Flageolet I. À gauche, B7, à droite A4-5. Bombail, 1989 185

Figure II. II-10 : Origines des matières premières siliceuse du Flageolet I, CV (Gottardi, 2011). L'étoile représente l'emplacement du site. Les flèches indiquent les déplacements ou les échanges sur longues distances. 186

Cercle rouge : silex sénonien noir-gris et blond ; Cercle noir : silex du tertiaire ; Vert : silex de Bergerac ; Jaune : silex de Gavaudun ; Bleu : silex de Fumel ; bleu clair : Infralias ; Beige : silex du Grand-Pressigny ; rose : silex de chalosse..... 186

Figure II. II-11 : Fossiles directeurs : burin de Noailles (1-4) ; pièces à dos (5-9); lamelle de la Picardie (10-13) (les petits points correspondent à la zone retouché). (Dessins 1-9 A. Marcillaud, d'après Rigaud 1982. Dessins 10-13 G. Gottardi). Flageolet I, C V..... 188

Figure II. II-12 : Chaine opératoire pour l'obtention de poinçons sur métapodes (Goutas, 2004) : A = débitage par fendage d'un métatarsien (Goutas, 2004). B = Fragments proximaux de métatarses, possibles déchets du débitage par fendage (cliché N. Goutas). C = à gauche, poinçon sur portion de métapode de moyen ongulé (taille renne) ; à droite poinçon de section ovalaire (cliché N. Goutas ; dessin J-G. Marcillaud *in* Rigaud, 1982). Le Flageolet I, CV. 190

Tableau II. II-2 : Les dates du niveau Gravettien du Flageolet I, CV (*in* Evin, 1985 et Mellars *et al*., 1987). 191

Tableau II. II-3 : Spectres fauniques et pourcentage NISP entre parenthèse pour les couches 0 à XI du Flageolet I (d'après Delpech *et al.*, 2000). 192

Tableau II. II-4 : Ordre de fréquence des os à cavités médullaire au Flageolet I, CVII et comparaison avec ordre de préférence des eskimos (d'après Delpech & Rigaud, 1974)..... 193

Figure II. II-13 : Profil de mortalité des rennes du Flageolet I, C.V obtenu à partir de la méthode quadratique, d'après David et Enloe, 1993 (NMI non précisé)..... 194

Figure II. II-14 : Profil de mortalité des rennes du Flageolet I, C.V obtenu à partir de l'éruption/usure, d'après Enloe, 1993 (NMI non précisé)..... 194

Figure II. II-15 : Fréquence des éléments squelettiques en % MAU (Enloe, 1993) 195

Tableau II. II-5 : Spectre faunique et décompte des restes osseux – Le Flageolet I, C.V. 197

Tableau II. II-6 : Atteintes taphonomiques relevées sur les os exprimés en nombre de restes et en pourcentage NRT (entre parenthèse) – Le Flageolet I, C.V. 198

Figure II. II-16 : Fréquence des restes osseux en fonction de l'étendue des traces de racines – Le Flageolet I, C.V. 198

Figure II. II-17 : Fréquence des restes osseux en fonction de l'étendue des plages de concrétionnement – Le Flageolet I, C.V. 198

Figure II. II-18 : Rapport entre le nombre de restes osseux et la proportion de restes portant des plages de concrétions (en gris foncé) pour chaque carré – Le Flageolet I, C.V. 199

Figure II. II-19 : Rapport entre le nombre de restes osseux et la proportion de restes portant des traces de coloration (en gris foncé) pour chaque carré – Le Flageolet I, C.V. 199

Tableau II. II-7 : Nombre de restes (pourcentages entre parenthèse) présentant des surfaces observables, passablement observables et absentes – Le Flageolet I, C.V. 200

Tableau II. II-8 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) portant des marques anthropiques parmi le NRT (* pourcentage obtenu par rapport au nombre de restes observables) – Le Flageolet I, C.V. 200

Figure II. II-20 : Fréquence des restes osseux selon leur taille – Le Flageolet I, C.V. 201

Tableau II. II-9 : Composition taxonomique et anatomique des restes fauniques de la classe de taille F (>150mm) – Le Flageolet, I C.V. 201

Tableau II. II-10 : Degré de complétude des os à cavité médullaire (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Le Flageolet I, C.V. 202

Tableau II. II-11 : Caractérisation des bords de fracture sur les diaphyses d'os longs, métapodiens et phalanges médullaires (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Le Flageolet I, C.V. 202

Figure II. II-21 : Relation entre le % MAU et la densité osseuse des restes déterminés de renne – Le - Le Flageolet I, C.V. 203

Figure II. II-22 : Représentation graphique et résultats statistiques (Spearman) du rapport entre densité et pourcentage MAU pour un même os documenté par plusieurs *scan sites* : les os longs, les côtes et les phalanges de renne. En grisé dans le tableau, les données statistiquement significatives au seuil de 0,05 - Le Flageolet I, C.V. 204

Figure II. II-23 : Répartition des restes osseux de la classe de taille IV selon leur catégorie anatomique – Le Flageolet I, C.V. 206

Figure II. II-24 : Répartition des restes osseux de la classe de taille III/IV selon leur catégorie anatomique – Le Flageolet I, C.V 206

Figure II. II-25 : Répartition des restes osseux de la classe de taille III selon leur catégorie anatomique – Le Flageolet I, C.V. 207

Figure II. II-26 : Répartition des restes osseux de la classe de taille II/III selon leur catégorie anatomique – Le Flageolet I, C.V. 207

Figure II. II-27 : Répartition des restes osseux indéterminés selon leur tissu osseux– Le Flageolet I, C.V. 207

Tableau II. II-12 : Estimation d'âge (en grisé, fourchette en mois, selon le référentiel de Miller, 1974) et appariements gauche et droite selon les classes d'âge – Le Flageolet I, C.V. 208

Figure II. II-28 : Profil de mortalité des rennes – Le Flageolet I, C.V. 208

Tableau II. II-13 : Épiphyses présentes et âges de fusion complète (d'après Pasda, 2009) – Le Flageolet I, C.V. 209

Figure II. II-29 : Synthèse des indices de saisonnalité d'abattage des rennes et d'un cheval. Chaque trait correspond à un individu – Le Flageolet I, C.V. 210

Tableau II. II-14 : Âge dentaire d'un cheval (Fernandez & Legendre, 2003) – Le Flageolet I, C.V. 211

Tableau II. II-15 : Représentation squelettique du renne, MAU et % MAU – Le Flageolet I, C.V. 213

Figure II. II-30 : Représentation squelettique du renne en % *MAU* – Le Flageolet I, C.V. 213

Tableau II. II-16 : Os de jeunes rennes. Fragments diaphysaires présentant une minéralisation incomplète et épiphyses en cours de fusion– Le Flageolet I, C.V. 214

Tableau II. II-17 : Tests de Spearman sur le rapport entre % MAU et indices nutritifs – Le Flageolet I, C. V..... 215

Tableau II. II-18 : Nombre de restes déterminés, nombre minimum d'éléments et nombre minimum d'individus de combinaison par éléments squelettiques et par taxon (renne, cheval, chamois et cerf) – Le Flageolet I, C.V 216

Tableau II. II-19 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo sur effectif >10) sur les restes de renne – Le Flageolet I, C. V. 219

Figure II. II-31 : Synthèse des indices de boucherie observés sur le renne (DAO : M. C Soulier) – Le Flageolet I, C.V. 220

Tableau II. II-20 : Comparaison entre le nombre de fragments portant des bords de fracture sur os frais et ceux pourvus de traces d'impact sur chaque os long de renne, cheval chamois et cerf – Le Flageolet I, C.V. 221

Tableau II. II-21 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de cheval, isard et cerf – Le Flageolet I, C.V. 223

Figure II. II-32 : Deux fragments de radius de lièvre (cliché P. Jugie) – Le Flageolet I, C.V. 224

Tableau II. II-22 : Restes brûlés côtés par m^2 (pourcentage par rapport au NRT par carré), stades de combustion et % NRDt parmi les os brûlés. En gris clair, les carrés ayant livré moins de 100 restes au total – Le Flageolet I, C.V. 225

Figure II. II-33 : Taille des restes brûlés enregistrés à la fouille – Le Flageolet I, C.V. 225

Tableau II. II-23 : Détermination des os brûlés côtés à la fouille en NR – Le Flageolet I, C.V. 226

Tableau II. II-24 : Identification des os de renne brûlés côtés à la fouille en NR – Le Flageolet I, C.V. 226

Tableau II. II-25 : Échantillon de refus de tamis des carrés D11, B11, C10 et D8 – Le Flageolet I, C.V. 227

Figure II. II-34 : Nombre de restes fauniques par carrés – Le Flageolet I, C. V. 229

Figure II. II-35 : Répartition spatiale des portions squelettiques de renne exprimé en pourcentage de nombre de restes par portions squelettiques pour chaque carré. DAO : M-C Soulier – Le Flageolet I, C. V.
Les zones de combustion sont hachurées. Axial : vertèbres, côte, sternum ; Crânien : crâne, mandibule, maxillaire, hyoïde, dents, bois ; Membres ant. : Scapula, humérus, radio-ulnaire ; Membre post. : Coxal, fémur, tibia, patella ; Bas de patte : métapodiens, carpo-tarsiens, phalanges et sésamoïdes 231

Figure II. II-36 : Répartition spatiale des restes brûlés par rapport au NR total. DAO : M-C Soulier – Le Flageolet I, C. V. 232

Figure II. II-37 : Répartition spatiale des pièces à vocations alimentaire et/ou techniques (bois de cervidé et métatarses) par rapport au NR total. En rouge, données spatiales issues de l'étude de l'industrie osseuse (Goutas, 2004 et comm. pers). En trait fin : un reste ; en trait plus épais : présence de deux à trois pièces– Le Flageolet I, C.V. 233

Tableau II. II-26 : Nombre de restes pourvus de stries de boucherie par m^2 (pourcentage par rapport au NRT observable par carré) et par espèces. En gris clair, les carrés ayant livré moins de 100 restes au total – Le Flageolet I, C. V. 235

Figure II. II-38 : Vue de la vallée juste au-dessus de l'abri du Flageolet I (cliché J. Lacarrière)..... 241

Figure II. III-1 : Localisation des grottes d'Arcy le long de la Cure (*in* Schmider, 2002) 243

Figure II. III-2 : situation géographique et géologique des grottes d'Arcy (sources : http://fr-fr.topographic-map.com et fond Cora). 245

Figure II. III-3 : Stratigraphie de la grotte du Renne (Arcy-sur-Cure) (d'après David *et al.* , 2001: 210 *in* Klaric, 2003 : 136) 247

Figure II. III-4 : Lamelles de la Picardie (Klaric, 2003 : 140) de la couche V de la grotte du Renne..... 251

Figure II. III-5 : Poinçons en os (1) et pointes en ivoire (2-3) (tiré de Goutas, 2013b) de la couche V de la grotte du Renne 252

Tableau II. III-1 : Les dates de la couche V de la grotte du Renne (Higham *et al*., 2010) 253

Figure II. III-6 : Datations C^{14} obtenues par ultrafiltration (calibrées avec Oxcal) – Arcy, grotte du Renne, C. V 254

* Hors restes crâniens 258

Tableau II. III-2 : Spectre faunique et décompte des restes osseux. Entre parenthèse, le nombre de restes supplémentaires identifiés dans cette étude – Arcy, grotte du Renne, C. V 258

Figure II. III-7 : Variabilité de la coloration des surfaces corticales– Arcy, grotte du Renne, C. V 258

Tableau II. III-3 : Atteintes taphonomiques relevées sur les os exprimés en nombre de restes et en pourcentage NRT (entre parenthèse) – Arcy, grotte du Renne, C. V 258

Tableau II. III-4 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) des surfaces observables, passablement observables et absentes – Arcy, grotte du Renne, C. V 259

Tableau II. III-5 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) portant des marques anthropiques (* pourcentage obtenu par rapport au nombre de restes observables) – Arcy, grotte du Renne, C. V 259

Tableau II. III-6 : Fréquence des restes osseux selon leur taille – Arcy, grotte du Renne, C. V 260

Tableau II. III-7 : Degré de complétude des os à cavité médullaire (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Arcy, grotte du Renne, C. V 260

Tableau II. III-8 : Caractérisation des bords de fracture sur les diaphyses d'os longs, métapodiens et phalanges 1 et 2 (en NR et en pourcentages entre parenthèse) d'animaux de la classe de taille III – Arcy, grotte du Renne, C. V 261

Tableau II. III-9 : Représentation squelettique du renne, MAU et % MAU – Arcy, grotte du Renne, C. V 262

Figure II. III-8 : Répartition des restes osseux de la classe de taille III selon leur catégorie anatomique – Arcy, grotte du Renne, C. V 263

Tableau II. III-10 : Épiphyses ou extrémités osseuses en cours de soudure présentes dans l'assemblage et âges de fusion complète d'après les données actuelles (d'après Pasda, 2009) – Arcy, grotte du Renne, C. V 264

Figure II. III-9 : Représentation squelettique du renne en % *MAU* – Arcy, grotte du Renne, C. V 265

Tableau II. III-11 : nombre de restes déterminés, nombre minimum d'éléments et nombre minimum d'individus de combinaison par éléments squelettiques (en grisé, une partie du corpus est manquante, voir texte) – Arcy, grotte du Renne, C. V 266

Tableau II. III-12 : Os de jeunes rennes. Fragments diaphysaires présentant une minéralisation incomplète – Arcy, grotte du Renne, C. V 267

Tableau II. III-13 : Tests de Spearman sur le rapport entre % MAU et les indices nutritifs – Arcy, grotte du Renne, C. V 267

* Les stries n'ont pas été relevées sur la totalité des fragments 270

Tableau II. III-14 : nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de renne – Arcy, grotte du Renne, C. V 270

Figure II. III-10 : Fragments de proximaux de calcanéums et détail d'une trace d'impact – Arcy, grotte du Renne, C. V 271

Figure II. III-11 : Synthèse des opérations de boucherie sur le renne – Arcy, grotte du Renne, C. V 272

Tableau II. III-15 : Comparaison entre le nombre de fragments portant des bords de fracture sur os frais et ceux pourvus de traces d'impact sur chaque os long de renne, cheval et bovine – Arcy, grotte du Renne, C. V 273

Figure II. IV-1 : Situation du Roc de Combe, l'emplacement de la grotte-abri est indiqué par la flèche (*in* Grayson & Delpech, 2008) 279

Figure II. IV-2 : Coupe du gisement d'après Bordes & Labrot, 1967 281

Figure II. IV-3 : Armatures lithiques (dessins de P. Laurent *in* Sonneville-Bordes, 2002). Roc de Combe, C.1. 1-3 & 5-7 : Pointes de la Gravette ; 4 & 8 : Pointes de la Font-Robert ; 9 : Micro-gravette ; 10 & 13 : Lamelles à dos ; 11 : Pièce à retouche Dufour ; 12 : Lamelle à dos tronqué. 284

Figure II. IV-4 : Outillage et objets en matière dure d'origine animale (dessins de P. Laurent *in* Sonneville-Bordes, 2002). Roc de Combe, C.1. 1 : Fragment de côte avec incisions bilatérales ; 2 : Fragment d'os d'oiseau avec incisions ; 3 : Fragment de bois de renne avec incisions ; 4 & 6 : Pointes de sagaies à section circulaire ; 5 : Baguette en ivoire avec méplats latéraux ; 7 : Canine de cerf percée ; 8 : Poinçon. 285

Tableau II. IV-1: Les dates du niveau Gravettien du Roc de Combe, C.1 (Hedges *et al.*, 1990) 286

Tableau II. IV-2 : Spectre faunique et décompte des restes osseux – Roc de Combe, C. 1 (J & K9) 289

Tableau II. IV-3 : Répartition en % des restes osseux de la classe de taille IV, III/IV, III et II/III, II, I selon leur catégorie anatomique – Roc de Combe, C.1 (J & K9)..... 290

Figure II. IV-5 : Comparaison entre le nombre de fragments de diaphyses, d'extrémité proximale et distale pour chaque os long (en N. R) – Roc de Combe, C.1 (J & K9) 290

Tableau II. IV-4 : Atteintes taphonomiques relevées sur les os exprimés en nombre de restes et en pourcentage NRT (entre parenthèse) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9) 291

Figure II. IV-6 : Fréquence des restes osseux en fonction de l'étendue des plages de concrétionnement – Roc de Combe, C. 1 (J & K9) 291

Tableau II. IV-5 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) des surfaces observables, passablement observables et absentes – Roc de Combe, C. 1 (J & K9)..... 292

Tableau II. IV-6 : Nombre de restes (pourcentage entre parenthèse) portant des marques anthropiques (* pourcentage obtenu par rapport au nombre de restes observables) - Roc de Combe, C.1 (J & K9) 293

Tableau II. IV-7 : Détermination des os brûlés récoltés à la fouille en NR – Roc de Combe, C.1 (J & K9). 293

Figure II. IV-7 : Fréquence des restes osseux selon leur taille – Roc de Combe, C.1 (J & K9) 294

Tableau II. IV-8 : Degré de complétude des os à cavité médullaire (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Roc de Combe, C.1 (J & K9). 294

Tableau II. IV-9 : Caractérisation des bords de fracture sur les diaphyses d'os longs, métapodiens et phalanges 1 et 2 (en NR et en pourcentages entre parenthèse) – Roc de Combe, C.1 (J & K9) 295

Tableau II. IV-10 : Estimation d'âge des rennes à partir des restes dentaires (en grisé, fourchette en mois, attribuée à partir du référentiel de Miller, 1974) et appariements gauche et droite selon les classes d'âge. Les lignes séparées en pointillés matérialisent un individu désigné pas son ou ses numéros de pièces – Roc de Combe, C.1 (J9 & K9)..... 296

Tableau II. IV-11 : Épiphyses ou extrémités osseuses en cours de soudure présentes dans l'assemblages et âges de fusion complète d'après les données actuelles (d'après Pasda, 2009, Takken Beijersbergen & Hufthammer, 2012) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9). 297

Figure II. IV-8 : Profil de mortalité des rennes (NMIc = 20) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9). 298

Figure II. IV-9 : Synthèse des indices de saisonnalité d'abattage des rennes, cheval et bovinés (Un trait fin représente un individu, un trait épais, deux à trois) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9). 299

Tableau II. IV-12 : nombre de restes déterminés, nombre minimum d'éléments et nombre minimum d'individus de combinaison par éléments squelettiques et par taxon (renne, cheval et boviné) – Roc de Combe, C. 1 (J & K9). 301

Tableau II. IV-13 : Os de jeunes rennes. Fragments présentant une minéralisation incomplète – Roc de Combe, C. 1 (J & K9). 302

Tableau II. IV-14 : Représentation squelettique du renne, MAU et % MAU – Roc de Combe, C. 1 (J9 & K9)..... 303

Figure II. IV-10 : Représentation squelettique du renne en % MAU – Roc de Combe, C. 1 (J & K9)..... 304

Tableau II. IV-15 : Tests de Spearman sur le rapport entre % MAU et les indices nutritifs – Roc de Combe, C. 1 (J & K9)..... 304

Tableau II. IV-16 : Nombre de restes présents par éléments squelettiques des espèces minoritaires – Roc de Combe, C. 1 (J & K9). 305

Figure II. IV-11 : Stries sur dents supérieure (à gauche) et inférieure (à droite) de renne. Cliché : P. Jugie. – Roc de Combe, C. 1 (J & K9). 307

Tableau II. IV-17 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de renne – Roc de Combe, C. 1 (J & K9). 309

Tableau II. IV-18 : Comparaison entre le nombre de fragments diaphysaires portant des bords de fracture sur os frais et ceux pourvus de traces d'impact sur chaque os longs de renne, cheval et boviné – Roc de Combe, C. 1 (J9 & K9). 310

Figure II. IV-12 : Schémas récapitulatifs des indices de traitement des carcasses de rennes. L'emplacement des traces est approximatif (DAO : M. C Soulier) – Roc de Combe, C.1 (J & K9)..... 311

Tableau II. IV-19 : Nombre de restes (NRD), nombre de restes observables (NRDo) et pourcentage de stries par élément squelettique (% strie NRDo) sur les restes de cheval et de boviné – Roc de Combe, C.1 (J & K9). 313

Tableau II. IV-20 : Comparaison de la fréquence des atteintes taphonomiques entre la couche 1 et la fosse K9– Roc de Combe, C.1 (J & K9) 314

Tableau II. IV-21 : Nombre de restes par taxons et élément squelettiques portant le marquage « dans fosse Bison » issus du carré K9 – Roc de Combe, C. 1 (J & K9). 315

Tableau III. 1 : Inventaire des sites gravettiens ayant livré des restes fauniques..... 324

Figure III. 1 : Carte présentant les différentes régions et les principaux sites gravettiens de France 327

Figure III. 2 : présence/absence des principales espèces de Mammifères par sites et par région au Gravettien en France..... 329

Tableau III. 2 : Spectres fauniques du Gravettien ancien..... 336

Figure III. 3 : Chronologie GICC05 (Andersen, 2006) et intervalles des datations cumulées pour chaque niveau du Gravettien ancien (écarts-types compris)..... 338

Figure III. 4 : Indices de diversité et de richesse pour des gisements ayant livré des niveaux issus des différentes phases du Gravettien français. En gras, les sites étudiés dans ce travail..... 340

Tableau III. 3 : Spectres fauniques du Gravettien moyen périgourdin 342

Tableau III. 4 : Spectres fauniques du Gravettien moyen pyrénéen..... 344

Tableau III. 5 : Spectres fauniques du Gravettien moyen faciès à Raysse 344

Figure III. 5 : Chronologie GICC05 (Andersen, 2006) et intervalles des datations cumulées pour chaque niveau du Gravettien moyen (écarts-types compris) hors Pyrénées..... 346

Tableau III. 6 : Spectres fauniques du Gravettien récent..... 349

Figure III. 6 : Chronologie GICC05 (Andersen, 2006) et intervalles des datations cumulées pour chaque niveau du Gravettien récent et final (écarts-types compris)..... 350

Tableau III. 7 : Spectres fauniques du Gravettien final 351

Figure III. 7 : Synthèse des données de saisonnalité d'occupation des sites gravettiens français..... 363

Tableau III. 8 : Quantification des traces de boucherie : strie, raclage et impact de percussion sur les gisements gravettiens français. *Le raclage est comptabilisé avec les stries de boucherie. n. r = non renseigné 367

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1: CADRE GENERAL DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE 16

I Cadre de l'étude : Le Gravettien (34-26 000 cal BP) en France 17

I.1 Cadre chrono-culturel et géographique 17

I.1.1 Présentation générale 17

I.1.2 Chronologie du Gravettien en France 20

I.1.3 Répartition géographique 32

I.2 Cadre paléo-environnemental 36

I.2.1 Reconstitutions paléo-environnementales 38

I.2.1.1 Données paléobotaniques 38

I.2.1.2 Sédimentogenèse 41

I.2.1.3 Environnement faunistique 43

I.2.2 Synthèse des données 47

II Ethologie des espèces principalement chassées 49

II.1 Le Bison 49

II.1.1 Aire de répartition des populations actuelles et fossiles 50

II.1.2 Alimentation et milieu 52

II.1.3 Reproduction et condition physique saisonnière 53

II.1.4 Migrations, composition des groupes et comportement anti-prédateur 54

II.2 Le Renne 56

II.2.1 Répartition et environnement 56

II.2.2 Reproduction en condition physique saisonnière 57

II.2.3 Migrations et composition des groupes 57

II.3 Le Cheval 58

II.3.1 Répartition et environnement 58

II.3.2 Reproduction 59

II.3.3 Migrations et composition des groupes 59

II.4 Le Cerf 60

II.4.1 Répartition et environnement 60

II.4.2 Reproduction et condition physique saisonnière 60

II.4.3 Migrations et composition des groupes 61

III Méthodologie 62

III.1 L'enregistrement des données 62

III.1.1 Enregistrement spatial 62

III.1.2 Traitement du matériel 62

III.1.3 Identifications anatomique et taxinomique 63

III.1.4 Fragmentation et fracturation 67

III.1.5 États des surfaces osseuses 69

III.2 Quantification des assemblages 75

III.2.1 Unités descriptives 75

III.2.2 Unités d'analyse 76

III.2.3 Unités utilisées pour la comparaison inter-sites 76

III.3 Estimation de l'âge, de la saison d'abattage et du sexe des animaux 78
III.3.1 La saison et l'âge d'abattage 78
III.3.2 Le sex-ratio 81
III.4 Analyse et interprétations des données 82
III.4.1 Reconstitution de l'histoire taphonomique de l'assemblage 82
III.4.1.1 Méthodes de fouille et biais de collecte 82
III.4.1.2 Étendue de la fouille par rapport à l'étendue du site 82
III.4.1.3 Histoire taphonomique de l'assemblage 83
III.4.2 Spectre faunique 84
III.4.3 Profils de mortalité, sex-ratio et saisonnalité 87
III.4.3.1 Les profils de mortalité 87
III.4.3.2 La saison de mort 89
III.4.3.3 Le sex-ratio 89
III.4.4 Représentations squelettiques 89
III.4.4.1 Consommation et utilisation des différentes parties squelettiques 89
III.4.4.2 La conservation différentielle 91
III.4.4.3 L'interprétation du transport des carcasses 92
III.4.4.4 Représentation squelettique et fonction des sites 93
III.4.5 Traitement des carcasses 95
III.4.6 Quels outils relatifs à l'archéozoologie pour déterminer l'adaptation des sociétés humaines aux changements environnementaux? 98
III.4.6.1 Élargissement de la diète 99
III.4.6.2 Techniques de conservation de la nourriture 100
III.4.6.3 Partages et échanges 102

CHAPITRE 2 : ÉTUDE DES SITES 104

I Les Bossats (Ormesson, Seine-Et-Marne) 105
I.1 Historique et localisation 105
I.1.1 Historique 105
I.1.2 Localisation et géomorphologie 105
I.1.3 Ressources locales 107
I.2 Présentation des niveaux et du locus 1 gravettien 108
I.2.1 Stratigraphie et sondages 108
I.2.2 Présentation générale du locus 1 gravettien 110
I.2.3 Méthodes de fouille 112
I.2.4 Structures anthropiques 114
I.2.5 Industries lithique et osseuse 115
I.2.6 Éléments de parure 118
I.2.7 Datations 119
I.2.8 Études isotopiques 120
I.2.9 Étude archéozoologique des ramassages antérieurs à 2009 121
I.3 Étude des restes fauniques du locus 1 (fouilles 2009 à 2012) 124
I.3.1 Présentation générale et étude taphonomique 124
I.3.1.1 Prélèvement et traitement du matériel 124
I.3.1.2 Taphonomie 125
I.3.1.3 Degré de fragmentation de l'assemblage 130
I.3.2 Analyse archéozoologique 131
I.3.2.1 Décompte et spectre faunique 132
I.3.2.2 Les restes attribués à des classes de taille et les indéterminés 134
I.3.2.3 Âge des individus chassés 136
I.3.2.4 Conservation différentielle 138
I.3.2.5 Représentation squelettique 142
I.3.2.6 Activités de boucherie observées 146
I.3.2.7 Combustion des ossements 151
I.3.2.8 Répartition spatiale 155
I.4 Interprétation de l'assemblage faunique à Ormesson 159
I.4.1 Conservation des restes osseux 159

I.4.2 Signification environnementale du spectre faunique 160
I.4.3 Animaux chassés et tactiques de chasse mises en œuvre 161
I.4.4 Stratégies de transport des carcasses, traitement et consommation 163
I.4.5 Fonction du site 168

II Le Flageolet I, couche V 171

II.1 Historique et localisation 171
II.1.1 Historique 171
II.1.2 Localisation et géomorphologie 171
II.1.3 Ressources locales 177

II.2 Présentation de l'abri et de la couche V 178
II.2.1 Stratigraphie du Flageolet I 178
II.2.2 Présentation de la couche V 180
II.2.3 Méthodes de fouilles 181
II.2.4 Structures anthropiques 181
II.2.5 Industrie lithique et osseuse 183
II.2.6 Parure et colorants 189
II.2.7 Datations 189
II.2.8 Études antérieures menées sur les restes fauniques 190

II.3 Étude des restes fauniques 194
II.3.1 Présentation générale et étude taphonomique 194
II.3.1.1 État des collections, conditionnement et traitement du matériel 194
II.3.1.2 Taphonomie 195
II.3.1.3 Degré de fragmentation de l'assemblage 198
II.3.1.4 Conservation différentielle 200
II.3.2 Analyse archéozoologique 203
II.3.2.1 Décompte et spectre faunique 203
II.3.2.2 Les restes attribués à des classes de taille et les indéterminés 203
II.3.2.3 Âge des individus chassés et saisonnalité 205
II.3.2.4 Représentation squelettique 209
II.3.2.5 Activités de boucherie observées 214
II.3.2.6 Retouchoirs 220
II.3.2.7 Combustion des ossements 222
II.3.2.8 Répartition spatiale 226

II.4 Interprétation de l'assemblage faunique du Flageolet I, C. V 234
II.4.1 Conservation des restes osseux 234
II.4.2 Signification environnementale du spectre faunique 235
II.4.3 Animaux chassés et tactiques de chasse mises en œuvre 236
II.4.4 Stratégies de transport des carcasses, traitement et utilisation 237
II.4.5 Fonction du site 239

III La grotte du Renne (Arcy-sur-Cure, Yonne) 243

III.1 Historique et localisation 243
III.1.1 Historique 243
III.1.2 Localisation et géomorphologie 244
III.1.3 Ressources locales 245

III.2 Présentation de la grotte du renne et de la couche V 246
III.2.1 Stratigraphie 246
III.2.2 Données palynologiques 247
III.2.3 Présentation de la couche V 247
III.2.4 Méthodes de fouille 249
III.2.5 Structures anthropiques 249
III.2.6 Industrie lithique et osseuse 249
III.2.7 Parure et colorants 252
III.2.8 Datations 252
III.2.9 Étude archéozoologique antérieure 253

III.3 Étude des restes fauniques 255
III.3.1 Présentation générale et étude taphonomique 255
III.3.1.1 État des collections, conditionnement et traitement du matériel 255
III.3.1.2 Taphonomie 256
III.3.1.3 Degré de fragmentation de l'assemblage 259
III.3.1.4 Conservation différentielle 261
III.3.2 Analyse archéozoologique 262
III.3.2.1 Décompte et spectre faunique 262
III.3.2.2 Les restes attribués à des classes de taille et les indéterminés 263
III.3.2.3 Âge des individus chassés 264
III.3.2.4 Représentation squelettique 264
III.3.2.5 Activités de boucherie observées sur les os et supports probables d'industrie 268
III.4 Conclusion : interprétation de l'assemblage faunique de la couche V de la grotte du renne 273
III.4.1 Conservation des restes osseux 273
III.4.2 Signification environnementale du spectre faunique 274
III.4.3 Animaux chassés et stratégie saisonnière de chasse 274
III.4.4 Stratégies de transport des carcasses, traitement et consommation 275
III.4.5 Fonction du site 277
IV Roc-de-Combe, couche 1 (Peyrignac, Lot) 280
IV.1 Historique et localisation 280
IV.1.1 Historique 280
IV.1.2 Localisation et géomorphologie 280
IV.1.3 Ressources locales 281
IV.2 Présentation générale 281
IV.2.1 Stratigraphie 281
IV.2.2 Présentation de la couche 1 281
IV.2.3 Méthodes de fouilles 282
IV.2.4 Structures anthropiques 283
IV.2.5 Industries lithique et osseuse 283
IV.2.6 Parure 287
IV.2.7 Datations 287
IV.2.8 Études antérieures sur les restes fauniques 288
IV.3 Étude des restes fauniques 289
IV.3.1 Présentation générale et étude taphonomique 289
IV.3.1.1 État des collections, échantillonnage et traitement du matériel 289
IV.3.1.2 Impact des biais de ramassage sur la représentation squelettique 291
IV.3.1.3 Etat des surfaces osseuses 292
IV.3.1.4 Degré de fragmentation de l'assemblage 294
IV.3.1.5 Conservation différentielle 296
IV.3.2 Analyse archéozoologique 296
IV.3.2.1 Décompte et spectre faunique 296
IV.3.2.2 Âge des individus chassés et saisonnalité 297
IV.3.2.3 Représentation squelettique 301
IV.3.2.4 Activités de boucherie observées 307
IV.3.2.5 Le contenu de la « fosse » en K9 314
IV.4 Conclusion : interprétation de l'assemblage faunique du Roc de Combe, C. 1 316
IV.4.1 Conservation des restes osseux 316
IV.4.2 Signification environnementale du spectre faunique 317
IV.4.3 Animaux chassés et tactiques de chasse mises en œuvre 318
IV.4.4 Stratégies de transport des carcasses, traitement et consommation 319
IV.4.5 Fonction du site 320

CHAPITRE 3 : L'EXPLOITATION DES RESSOURCES ANIMALES AU GRAVETTIEN 322

I Présentation du corpus de comparaison 324

II Présentation des régions étudiées 326

II.1 Bassin parisien 326

II.2 Massif central 327

II.3 Charente 327

II.4 Périgord/Quercy 328

II.5 Les Pyrénées 329

II.6 Répartition géographique des principales espèces de grands Mammifères par grandes régions 331

III Spectre faunique : reconstruction biostratigraphique, richesse et diversité 334

III.1 Gravettien ancien 335

III.1.1 Périgord/ Quercy 335

III.1.2 Charente 336

III.1.3 Massif central 336

III.1.4 Bassin parisien 337

III.1.5 Pyrénées 338

III.1.6 Mise en perspective 338

III.2 Gravettien moyen 340

III.2.1 Périgord/ Quercy 341

III.2.2 Pyrénées 344

III.2.3 Charente 346

III.2.4 Bassin parisien 346

III.2.5 Mise en perspective 346

III.3 Gravettien récent et final 349
III.4 Synthèse des données paléo-climatiques 352
IV Stratégies de chasse et d'acquisition saisonnière.....354
IV.1 Gravettien ancien 354
IV.2 Gravettien moyen..... 357
IV.3 Gravettien récent et final 360
IV.4 Synthèse et discussion..... 361
V Le traitement des carcasses 365
V.1 Gravettien ancien 365
V.2 Gravettien moyen..... 367
V.3 Gravettien récent et final 371
V.4 Synthèse et perspectives..... 372
VI Une diversité des fonctions de sites d'après les données archéozoologiques 374
VI.1 Gravettien ancien 374
VI.2 Gravettien moyen..... 375
VI.3 Gravettien récent/final..... 376
CONCLUSION.....377
BIBLIOGRAPHIE 387

Résumé

Le Gravettien est une grande tradition culturelle du début du Paléolithique supérieur présente à travers toute l'Europe à partir de 33 000 cal BP. Sa durée et sa vaste répartition géographique en font une entité complexe à définir tant du point de vue de sa culture matérielle que des dynamiques socio-culturelles ayant contribué à son maintien sur près de 10 000 ans. Cette période de temps a vu se succéder plusieurs grands changements climatiques dont les impacts sur les communautés animales et humaines restent difficiles à appréhender. Malgré la présence de traits unifiants (pointes à dos rectilignes, statuettes féminines), une forte régionalisation du Gravettien est perceptible. En France, l'étude des industries lithiques et osseuses se renouvelle, ouvrant de nouvelles pistes de recherches. Les données concernant l'exploitation des ressources cynégétiques, pourtant centrales dans l'économie des chasseurs-cueilleurs, restaient quant à elle encore parcellaires et peu souvent intégrées dans les discussions. Dans ce travail, l'étude archéozoologique de quatre gisements clés du Gravettien français a été entreprise (les Bossats, Le Flageolet, La grotte du Renne et Roc de Combe). Les résultats ont été confrontés à l'ensemble des données sur la faune disponibles en France pour cette période. La confrontation des spectres de faunes avec les autres données paléo-environnementales a permis de mieux évaluer l'impact d'événements climatiques importants et leur succession. Des stratégies de chasse variées, aux dépens d'une diversité de taxons (renne, cheval, bison) et anticipant les déplacements saisonniers des herbivores, ont été mises en évidence tout au long du Gravettien. Le traitement des carcasses, observable à partir du matériel osseux, atteste d'une exploitation intensive. L'ensemble de ces données, mises en perspective avec leurs contextes archéologiques respectifs (industrie, habitat) nous permet de discuter de la fonction des sites et de la mobilité humaine lors de cette période.

Mots clefs : Gravettien, archéozoologie, climat, chasseurs-cueilleurs, mobilité

Abstract

The Gravettian is a great cultural tradition of the Early Upper Palaeolithic, present throughout Europe starting from 33 000 cal BP. Its duration and its vast geographic distribution make it a complex entity to define, both in terms of the material culture and the dynamics that contributed to its preservation for almost 10 000 years. During this period, several successive climatic changes had an impact on the human and animal communities which are still difficult to apprehend. Despite unifying features (Gravette points, feminine statuettes), a strong regionalization is perceptible. In France, the renewal of studies on lithic and bone industries opens new perspectives of research. However, data on the archeozoological records are still fragmented and are seldom integrated into discussions. In this work, the archaeozoological study of four Gravettian sites was undertaken (les Bossats, Le Flageolet, La grotte du Renne and Roc de Combe). The results were compared with the existing data on Gravettian fauna coming from French deposits. The comparison of the faunal spectrum with other paleo-environemental data allows providing with a better assessment of the impact of some important climatic events, as well as their succession. Hunting strategies used for several taxa (reindeer, horse, bison) are diversified and take into account the seasonal movements of the preys. Carcasses treatment shows an intense exploitation of the animal resources. Together, this data gives perspective to their associated archaeological contexts (industry, habitat structure) and allows us to discuss the functions of the sites and the human mobility during this period.

Keywords : Gravettian, zooarchaeology, climat, Hunthers-gatherers, mobility