



Entre humains et carnivores : étude archéozoologique et spatiale de la partie supérieure du gisement des Pradelles (Charente, France)

Emma Bernard

► To cite this version:

Emma Bernard. Entre humains et carnivores : étude archéozoologique et spatiale de la partie supérieure du gisement des Pradelles (Charente, France). Archéologie et Préhistoire. 2020. dumas-04097526

HAL Id: dumas-04097526

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04097526>

Submitted on 15 May 2023

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Année universitaire 2019-2020



Entre humains et carnivores : étude archéozoologique et spatiale de la partie supérieure du gisement des Pradelles (Charente, France)

Présenté par Emma Bernard

Volume 1/2



Sous la direction d'Emmanuel Discamps, chargé de recherches au CNRS

Mémoire présenté le 04/09/2020

Mémoire de **Master 2** mention **Histoire, Arts et Archéologie**

Spécialité **Arts et Cultures de la Préhistoire et de la Protohistoire : Europe, Afrique**

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Emmanuel Discamps. Merci d'avoir accepté de m'encadrer pendant ces deux années de master, pour ta confiance, tes corrections, ta patience et ta gentillesse.

Merci à Bruno Maureille qui m'a chaleureusement accueilli à l'Université de Bordeaux et a accepté de me confier la collection du faciès 5 des Pradelles.

J'adresse mes remerciements à Aurélien Royer pour avoir accepté de m'aider dans la compréhension du gisement et pour nos discussions à ce sujet.

Isabelle Carrère, pour avoir toujours pris le temps de m'aider avec la collection et dans mes réflexions.

Merci à mes amis du master, notamment Enya, Arthur, Anaïs et Christelle, pour nos discussions, votre soutien et tous les moments passés ensemble.

Aux copains bretons qui, même de loin, ont toujours été présents. Jeanne, Coco, Maelann et Ronan, vous êtes de loin la meilleure famille dont on pourrait rêver. Morgane, merci que rien ne change malgré la distance qui nous sépare. Un merci supplémentaire à Jordan pour m'avoir supportée quotidiennement depuis toutes ces années. À vous tous, ce travail vous doit énormément.

Un merci particulier à mes parents, à mes frères, ma soeur, à Pauline et à Nath, qui ont toujours cru en moi, même si ce n'était pas toujours simple d'être si loin de vous, vous n'avez jamais jugé mes décisions, alors pour cela, et pour mille autres raisons, merci du fond du coeur.

Pour finir, toute ma reconnaissance aux personnes ayant contribué de près comme de loin à la réalisation de ce travail.

Introduction

Le lien qui a pu exister entre les changements paléoenvironnementaux et les modifications observées dans les stratégies de subsistances des groupes néandertaliens est au coeur de nombreuses recherches actuelles. C'est particulièrement le cas dans le sud-ouest de la France, lors du Moustérien de type Quina (autour de 60 ka cal. BP) où le climat devenant particulièrement froid impose des conditions rigoureuses pour les groupes néandertaliens. Au même moment émergent de nouvelles stratégies de subsistances associées à des innovations techniques (*e.g.* apparition du système de débitage Quina), particulièrement adaptées à des groupes de forte mobilité. Ce changement climatique modifie les communautés animales en réduisant les ressources carnées disponibles pour les humains quasiment aux seuls troupeaux de rennes (*Rangifer tarandus*). Parallèlement, les modalités d'acquisition du gibier se modifient elles aussi en s'orientant vers des abattages en masse de ces troupeaux (*e.g.* Rendu *et al.*, 2012, Costamagno *et al.*, 2006). De plus, l'étude des stries de boucheries présentes sur les carcasses de ces derniers interroge sur de possibles pratiques de stockage de la viande (Morin et Soulier, 2016; Soulier; 2019). Parmi les particularités du Moustérien de type Quina, on note également de possibles indices d'un cannibalisme (Garralda, 2000, 2014; Mussini, 2011).

Bien souvent, la forte diminution de la température, son impact sur les paléoenvironnements et les faunes présentes sont placés comme des facteurs majeurs, si ce n'est prédominants, dans l'explication des changements observés au Quina. Les groupes humains auraient été contraints de suivre les troupeaux de rennes, d'adapter leur industrie lithique et leur manière de consommer pour continuer d'évoluer dans cet environnement nouveau. Lors de la phase suivante, parfois appelée « Post-Quina » par certains auteurs (*e.g.* Discamps, 2011), ces stratégies particulières semblent disparaître. Pour certains, il s'agit de la preuve que ces dernières sont une conséquence directe du paléoclimat rigoureux et contraignant du Quina. S'il est vrai que ces stratégies de subsistances semblent intimement corrélées à une mobilité nouvelle des groupes humains, pour comprendre la part jouée par l'environnement, il est primordial de les appréhender également dans les périodes qui précèdent (« Ante-Quina ») et succèdent (« Post-Quina ») à cette phase. Ainsi, ce n'est pas en étudiant uniquement les séquences du Moustérien de type Quina que nous comprendrons les changements majeurs qui s'y produisent.

C'est dans cette optique que nous avons décidé d'étudier la partie supérieure du site des Pradelles (faciès 5). Cette dernière offre un cadre adéquat pour une telle étude puisqu'elle présente une séquence archéologique du « Post-Quina » en grande partie inédite. Elle surmonte directement de riches niveaux Quina qui, eux, ont été bien étudiés (*e.g.* Costamagno, 2006, 2017; Maureille *et al.*, 2004, 2008; Meignen *et al.*, 2007; Mussini, 2011; Rendu, 2012; Garralda *et al.*, 2014; Frouin *et al.*, 2017). On y observe une diminution de l'impact anthropique parallèlement à une augmentation des indices de fréquentation du site par les carnivores (*e.g.* Costamagno *et al.*, 2005; Maureille, 2010). Si beaucoup d'études ont été entreprises sur ce gisement, la quasi-totalité s'est focalisée sur la partie inférieure (niveaux Quina). Pour celle sus-jacente, l'étude des restes fauniques a manqué de temps pour intégrer certaines analyses (étude des refus de tamis, analyse spatiale et taphonomique, etc.). Cependant, les communautés de micromammifères ont été finement étudiées par A. Royer (2013) et révèlent une stratigraphie plus fine et complexe que celle établie à la fouille, en faisant apparaître des sous-ensembles au sein du faciès. Cela pourrait peut-être s'expliquer par un découpage stratigraphique insuffisamment précis lors des opérations de terrain. A. Royer observe dans ce faciès l'apparition du hamster migrateur et l'augmentation des campagnols communs, suggérant une amélioration climatique par rapport aux niveaux sous-jacents (*Ibid*). Le site des Pradelles présente également un très bon calage chronologique avec de nombreuses datations (OSL, U-Th, TL; Frouin *et al.*, 2017; Fizet *et al.*, 1995; Royer *et al.*, 2013). Ce point est primordial et permet aux données acquises au cours de cette étude de se placer dans un cadre chronologique précis et augmente ainsi considérablement les potentialités de comparaisons interdisciplinaires.

La présence, au sein de cette partie de l'assemblage, de stigmates d'action carnivores et anthropiques offre également la possibilité de discuter de la relation entre groupes néandertaliens et carnivores. Tout comme les Pradelles, de nombreux sites du Paléolithique moyen d'Europe, ont livré des vestiges témoignant d'occupations à la fois par les néandertaliens et les carnivores. Certains de ces derniers sont capables, au même titre que les humains, d'accumuler des vestiges fauniques (*e.g.* l'Hyène des cavernes). Ces sites, généralement appelés « sites mixtes », permettent la mise en place d'études visant à une meilleure compréhension de la relation passée entre néandertaliens et carnivores (*e.g.* dimension alimentaire, type d'interactions; Dominguez-Rodrigo, 1988, 1999; Villa *et al.*, 2004; Beauval et Morin, 2010; Fourvel, 2012; Rosell *et al.*, 2012; Discamps, 2011; Discamps *et al.*, 2019; Bernard, 2019). La

présence et l'impact des carnivores peuvent engendrer des difficultés de lecture des stratigraphies et du matériel archéologique qu'elles contiennent (*e.g.* restes digérés, rongés, remaniement des vestiges d'occupations humaines). Ce type de séquence induit de nombreux questionnements : s'agit-il d'occupations mixtes où plusieurs agents président à l'accumulation ? Quelles sont les durées de ces occupations ? L'une et l'autre ont-elles influencé la conservation et l'intégrité de ce que nous observons aujourd'hui ? Des processus post-dépositionnels peuvent-ils être à l'origine d'un mélange ? Pour répondre à de telles problématiques, les études ont dû s'affranchir des couches établies sur le terrain afin d'obtenir une lecture plus précise des séquences. L'intervalle de temps entre ces épisodes, bien souvent court, ne permet pas l'obtention de datations absolues pour chacun d'entre eux (Romagnoli *et al.*, 2018). De ce fait, l'analyse de la répartition spatiale des vestiges et de leur taphonomie s'impose de plus en plus comme une solution pour démêler plus finement l'histoire de ces séquences (*e.g.* Morin *et al.*, 2005; Gravina *et al.*, 2018; Mallye, 2011; Discamps *et al.*, 2012a, 2019). Parallèlement, l'étude de ces ensembles « mixtes » permet d'obtenir des informations sur les paléoenvironnements contemporains des dépôts. Par l'intégration de données issues d'accumulations naturelles, ces sites permettent de renforcer et d'améliorer les modèles paléoenvironnementaux connus aujourd'hui. En effet, une partie des spectres fauniques de ces gisements n'est pas issue d'un « choix » cynégétique humain et se révèle donc potentiellement plus représentative des milieux environnants contemporains. L'étude de ce type de gisements devient d'autant plus riche lorsqu'elle est couplée, comme dans le cadre de ce mémoire, à un questionnement sur le lien entre paléoenvironnements et groupes humains.

Ainsi, la séquence supérieure des Pradelles offre un cadre idéal pour discuter à la fois de la relation entre humains et carnivores, mais aussi du possible impact d'un changement environnemental sur le spectre faunique et les stratégies d'occupations du site par les groupes humains. C'est précisément l'enjeu de ce mémoire dans lequel une étude archéozoologique et spatiale fine sera conduite à partir de l'ensemble des restes fauniques (refus de tamis et restes coordonnés). Les problématiques soulevées sont nombreuses : est-il possible de préciser les différentes occupations (humaines et carnivores) dans ce faciès ? L'impact carnivore et/ou anthropique sur le stock osseux évolue-t-il ? Peut-on déceler des sous-ensembles où l'histoire post-dépositionnelle, l'impact anthropique et/ou carnivore est différent ? Ces derniers nous livrent-ils des informations sur l'histoire paléoenvironnementale de cette partie du gisement ?

I. Présentation du site

A. *Localisation et topographie*

Le gisement des Pradelles, aussi appelé Marillac, se situe au nord de la commune de Marillac-le-Franc (Charente, France, Fig. 1). Le site prend place sur la rive droite de la Ligonne (affluent de la Tardoire) et se présente comme un aven qui atteint vingt mètres de long et jusqu'à dix mètres de large. Trois galeries ont été identifiées : un abri sous-roche à l'extrémité ONO, qui se prolonge pour former la « Galerie aux Poules » (d'orientation NE-SO) puis, à l'angle nord-est, un creusement artificiel appelé « Galerie Richeboeuf » (Fig. 2). Les dépôts sédimentaires de ces trois galeries sont différents (Maureille *et al.*, 2005, 2006). La puissance stratigraphique peut atteindre sept mètres. Le remplissage archéologique, qui s'étend sur près de cinq mètres, repose sur un dépôt argilo-limoneux stérile d'origine fluviale (Couchoud *et al. in* Maureille *et al.*, 2002).

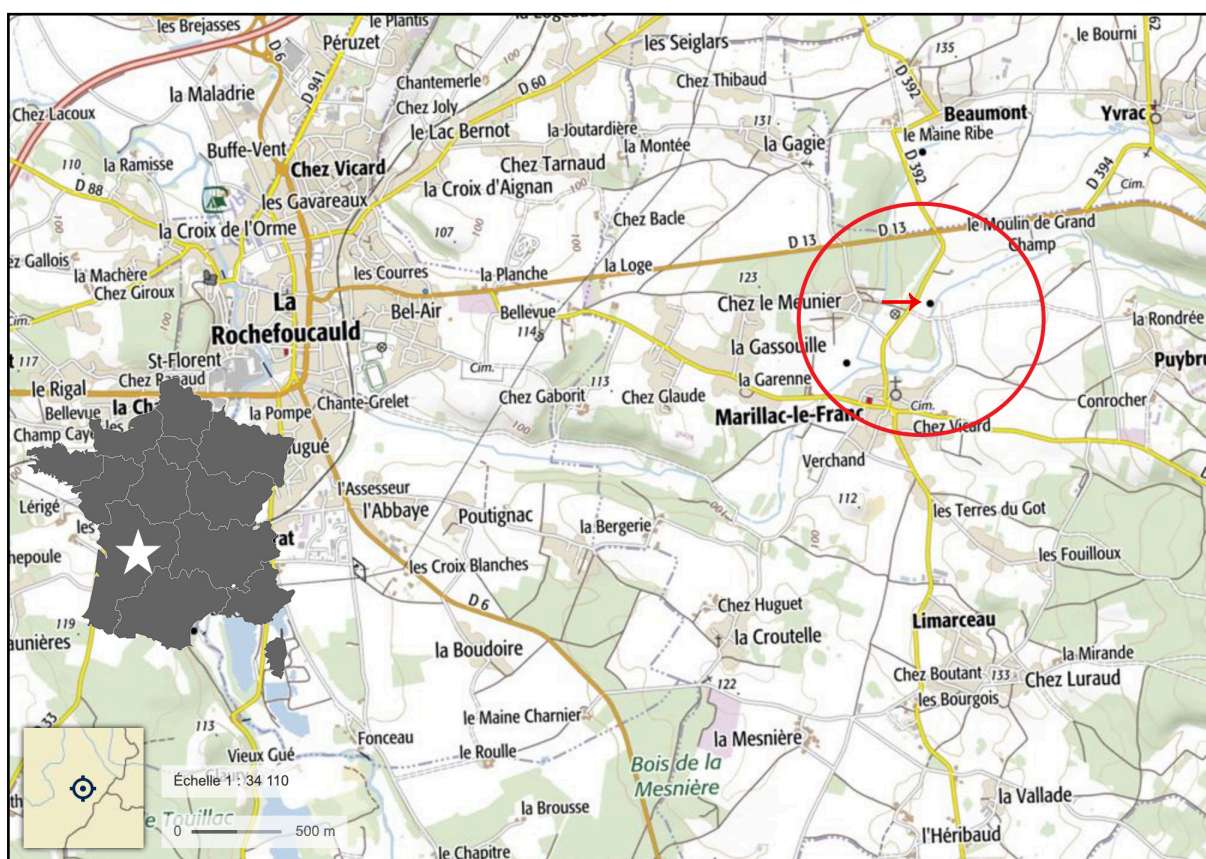


Fig. 1. Localisation du gisement des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Extrait de la carte IGN et modifié d'après Maureille *et al.*, 2012.

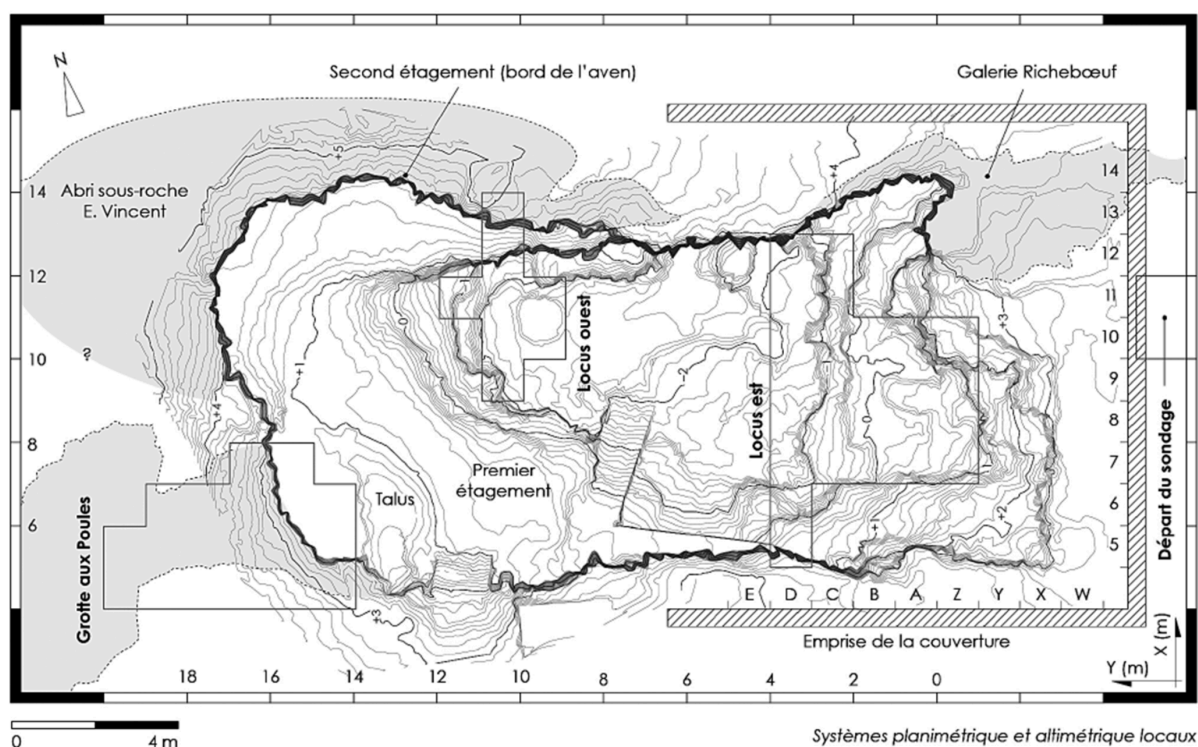


Fig. 2. Plan topographique du gisement des Pradelles et localisation des trois loci, levé et traitement topographiques (Frouin et al., 2017).

B. Historique des travaux menés sur le site

Le site est découvert à la fin du XIX^{ème} siècle par des carriers. En 1898, E. Vincent mentionne la découverte de pointes de flèches et de dents de Cheval (Vincent, 1898). Par la suite, le gisement continue à être utilisé comme carrière (les pièces archéologiques découvertes sont vendues ou remises à des préhistoriens). L'intérêt archéologique du site est vite oublié et il devient alors un dépotoir. Acheté à la fin des années 1960 par l'Université Paris VI – Jussieu, le gisement bénéficie de premières fouilles entre 1967 et 1980 sous la direction de B. Vandermeersch. La première stratigraphie établie, comprenant 12 couches, livre du matériel lithique typique du Moustérien de type Quina et des restes fauniques largement dominés par le Renne. Puis, entre 2001 et 2012, les fouilles sont reprises par une équipe internationale et pluridisciplinaire dirigée par B. Maureille et A. Mann. Cette reprise suit de multiples axes de recherche parmi lesquels la réévaluation de l'archéostratigraphie, l'obtention de datations absolues et l'augmentation des collections archéologiques afin d'y mener de nouvelles études, notamment de technologie lithique, d'achéozoologie et de paléanthropologie (Maureille et al., 2004). La reprise des fouilles a donné lieu à de nombreuses publications (e.g. Maureille et al., 2004, 2008; Costamagno et al., 2005, 2006, 2017; Meignen et al., 2014).

C. Contexte géologique et stratigraphique

Le gisement des Pradelles se situe à 108 mètres au-dessus du niveau de la mer au sein des bassins sédimentaires en marge du Bassin Aquitaine. Le karst est très bien développé dans ces derniers, expliquant notamment le nombre important de sites archéologiques dans cette zone (*e.g.* Artenac, Le Placard, La Quina). Le remplissage du gisement varie selon la partie considérée, atteignant son maximum dans la partie « Est » avec quatre mètres d'épaisseur. Le locus est composé de grands ensembles sédimentologiques, indépendants des niveaux archéologiques, qui se divisent en huit faciès (Fig. 3).

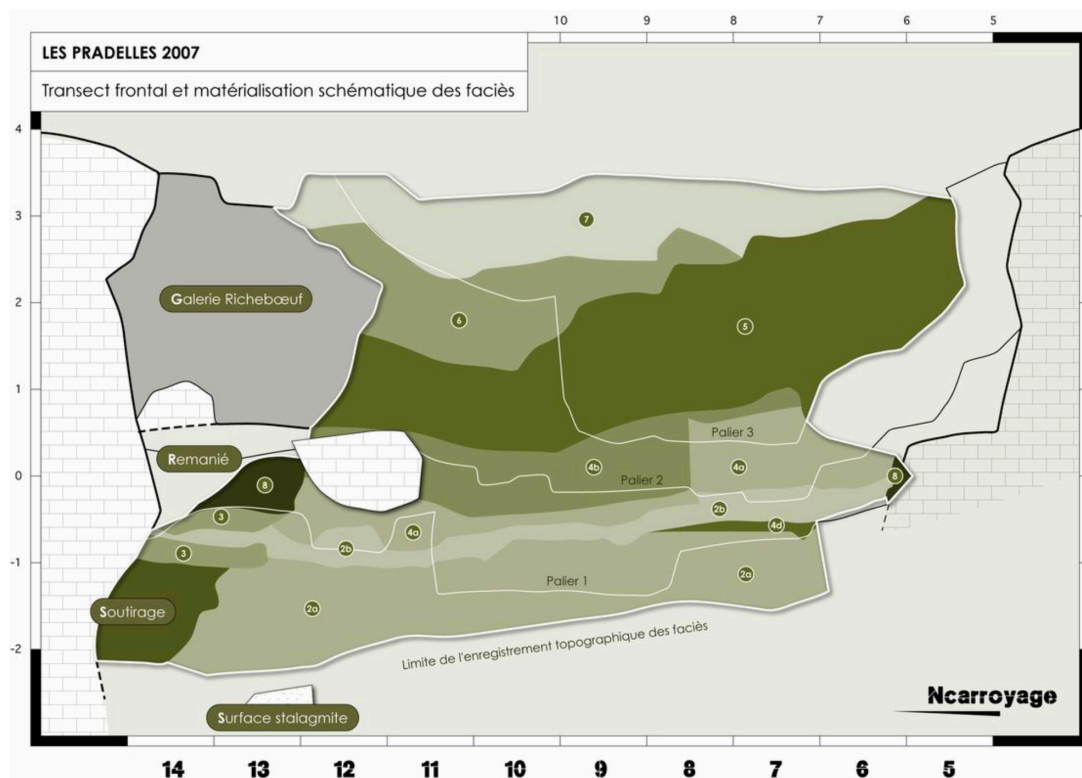


Fig. 3. Transect frontal et modélisation des lithofaciès à la fin de la campagne de 2007 (Maureille et al., 2007)

C'est dans le locus ouest, d'où provient le corpus utilisé dans le cadre de cette étude, qu'a été établie, par B. Vandermeersch, la première stratigraphie comprenant douze niveaux. Celle-ci est réétudiée lors de la reprise des fouilles en 2001 et compte aujourd'hui douze couches qui correspondent à huit faciès sédimentologiques (Annexe 1). Six unités principales ont été définies dans la partie centrale avec de bas en haut les faciès 2a, 2b, 4a, 4b, 5 et 6 (Fig. 3). À ce jour, les principales traces de présence anthropique se concentrent dans les faciès 2a, 2b et 4a puis s'amenuisent dans ceux sus-jacents (4b et 5). Le faciès 7 marque l'effondrement du plafond et des parois, entraînant le comblement progressif de l'aven, qui

sera ensuite définitivement colmaté par des calcaires du plateau (Maureille *et al.*, 2006). Le faciès 8 se caractérise par la présence de colluvions récentes.

D. Chronologie

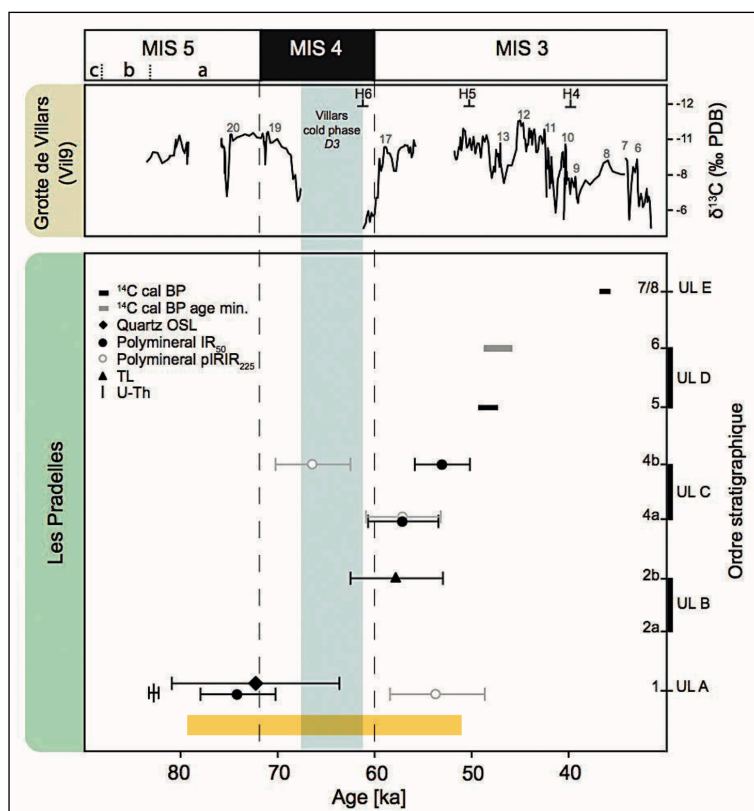


Fig. 4. Synthèse des datations de la partie est du gisement des Pradelles (Frouin *et al.*, 2017)

(*Microtus gregalis*) évoquent un climat rigoureux et froid (Royer *et al.*, 2013). Une datation réalisée à partir d'un silex brûlé place le faciès 2b à $58,0 \pm 4,8$ ka, soit la fin du MIS 4 et le début du MIS 3. Puisque le technocomplexe Quina du Sud-Ouest de la France s'étend entre le MIS 5 et le MIS 3, les datations obtenues pour ce faciès sont donc tout à fait cohérentes avec celles déjà connues pour d'autres gisements (*e.g.* La Quina, Frouin *et al.*, 2017). Le faciès sus-jacent, 4a, est daté à environ 57 ka soit à la fin du MIS 4 ou au début du MIS 3. La composition taxinomique de ce faciès indique une continuité avec celui qui le précède (2b). A contrario, des changements importants sont observés dans le faciès 4b où la place des taxons signant des milieux froids et secs augmente (*e.g.* Lemming à collier, Marmotte). Parallèlement, la composition d'oxygène, mesurée à partir des dents de rongeurs, se modifie. Ces changements pourraient correspondre à un événement d'Heinrich, probablement Heinrich 6 (Royer *et al.*, 2013). Puis, les parois et le plafond s'effondrent durant les faciès 5 et

Plusieurs datations ont été effectuées sur le site, selon plusieurs méthodes (*e.g.* OSL, U-Th, TL). La base de la séquence, faciès 1, qui correspond à un dépôt d'argiles karstiques stériles, se met en place à la fin du MIS 5 et/ou au début du MIS 4, soit aux alentours de 70-80 ka. Par la suite, la cavité s'ouvre sur l'extérieur, sûrement pendant le MIS 4 (Frouin *et al.*, 2017; Fizet *et al.*, 1995; Royer *et al.*, 2013). Les valeurs de $\delta^{15}N$ obtenues à partir du collagène d'herbivores et la présence du campagnol des hauteurs

6, où les datations sont absentes. Cependant, le faciès 6 semble caractérisé par un climat périglaciaire et l'hypothèse d'un lien avec l'événement d'Heinrich 5 est envisagée (Texier *et al.*, 2009). Le colmatage du site, faciès 7, a eu lieu vers 38-35 ka cal BP.

E. Grande faune et communautés de micromammifères

La grande faune

Le grand nombre de coprolithes retrouvé à la base du faciès 2a permet d'attester une première occupation du site par les carnivores, probablement l'Hyène des cavernes (*Crocota crocuta spelaea*). Puis, dans ce même faciès et ceux sus-jacents (2b et 4a), les néandertaliens deviennent les principaux acteurs sur le gisement. L'étude combinée de l'industrie lithique et des restes fauniques permet de montrer que le site fonctionne comme halte de chasse spécialisée dans le traitement des carcasses de rennes avec des occupations brèves. La position géographique du site semble idéale pour intercepter les populations de rennes lors de leurs migrations en automne (Costamagno *et al.*, 2006, 2017; Rendu *et al.*, 2012). Des abattages saisonniers de rennes ont été mis en évidence à cette période (Costamagno *et al.*, 2006, 2017; Rendu *et al.*, 2012) et les profils de mortalité indiquent un abattage non sélectif (Soulie, 2008). Des travaux sont toujours en cours pour préciser davantage les modalités d'occupation du site durant cette phase. De ce fait, le Renne représente entre 94 et 97 % du spectre faunique au sein de ces faciès (Fig. 5, Annexe 2), suivi des bovinés et du Cheval (Fig. 6). Le traitement antérieur des carcasses sur le site d'abattage entraîne une surreprésentation des restes osseux riches en graisse et en viande. Les traces d'actions anthropiques sont nombreuses : *e.g.* encoches, stries de boucherie, nombreux retouchoirs (*e.g.* Beauval *et al.*, in Maureille *et al.*, 2007; Costamagno *et al.*, in Maureille *et al.*, 2012; Oulad el Kaïd, 2018). On note également la très grande rareté des vestiges brûlés dans ces occupations, fait assez rare pour un assemblage moustérien. De plus, les stigmates caractéristiques des carnivores sont très discrets sur cette partie de l'assemblage, attestant encore une fois du caractère anthropique de celle-ci. La plupart des recherches et analyses sur le site de Pradelles ont été conduites sur cette partie inférieure et les niveaux Moustérien de type Quina qu'elle livre.

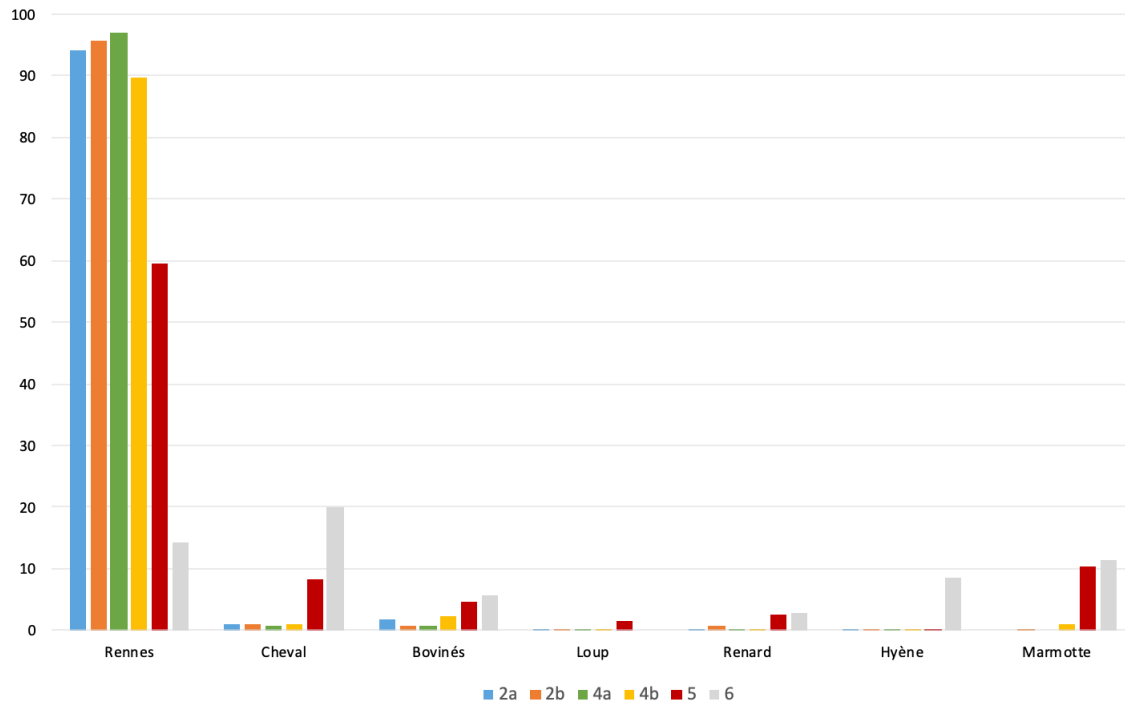


Fig. 5. Evolution de la proportion des taxons majoritaires en fonction des faciès (en pourcentage)

Par la suite, l'archéostratigraphie révèle un changement progressif dans le haut de l'assemblage (faciès 4b et 5), où l'on observe une diminution progressive des indices de fréquentation humaine. En parallèle, les traces d'occupation par les carnivores tel que l'Hyène des cavernes augmentent. Si le Renne constitue toujours l'espèce dominante, sa place au sein du spectre faunique s'amenuise (dans le faciès 5 il ne représente plus que 59,6 % du spectre, contre 97 % dans le faciès 4a. Fig. 5 et 6, Annexe 2). On retrouve ensuite, comme pour les faciès précédents, le couple Bovinés/Cheval. Contrairement aux couches inférieures, les carnivores sont mieux représentés, surtout au sein du faciès 5. L'évolution de leur impact sur le stock osseux est notamment visible par l'augmentation des stigmates qui leur sont associés (*e.g.* augmentation de la fréquence des pits, punctures et restes digérés; Costamagno *et al.*, 2005). Ces phases montrent également une augmentation de la proportion des restes de Marmotte (quasiment absente auparavant, elle représente 10,3 % du spectre au faciès 5). Actuellement, le faciès 5 est interprété comme une accumulation mixte entre carnivores et groupes humains. Les mêmes tendances sont observées dans le faciès 6, où le Renne ne représente plus que 14,3 % du spectre faunique (Fig. 5 et 6, Annexe 2). Le Cheval devient alors l'espèce la mieux représentée (environ 20%). Cela s'explique par la présence des carnivores, qui sont alors les principaux occupants du site. L'Hyène des cavernes représente 8,6 % du spectre contre moins de 1 % précédemment. Lors de ce faciès,

et celui sus-jacent (faciès 7), les carnivores sont les seuls occupants du lieu, l'utilisant comme tanières. Cependant, cette partie supérieure de la séquence n'a été que peu étudiée comparativement aux niveaux inférieurs. De nombreuses analyses complémentaires n'ont pas été réalisées (*e.g.* étude de la taphonomie spatiale, étude détaillée des stries de boucherie). De plus, les études entreprises n'ont pris en compte que les restes fauniques coordonnés, sans intégrer ceux issus des refus de tamis. Nous savons que ces derniers contiennent bien souvent des restes déterminables qui peuvent apporter de précieuses informations quant aux occupations du gisement et aux processus post-dépositionnels.

Communautés de micromammifères

Les restes de microfaune récupérés à partir des refus de tamis ont également été analysés par A. Royer (2013), en combinant l'étude de la taphonomie, de la biodiversité et des compositions isotopiques de l'oxygène du phosphate (Fig. 6). Les espèces identifiées sont typiques de celles retrouvées dans les séquences du MIS 3 et 4. Les résultats montrent que les ensembles inférieur et supérieur ont été soumis à des modèles taphonomiques différents en ce qui concerne la petite faune. Cette différence entre séquence inférieure et supérieure (*e.g.* augmentation du lemming à collier et fortes variations saisonnières des températures) pourrait s'expliquer par un événement d'Heinrich (probablement Heinrich 5; Royer, 2013). De plus, ces résultats paléoclimatiques amènent de nouvelles subdivisions stratigraphiques (Fig. 6). Là où les études précédentes n'identifiaient que deux faciès (4b et 5), l'étude de la microfaune met en avant l'existence de subdivisions (faciès 4b-1, 4b-2, 5-1 et 5-2). Une étude, visant à voir si de telles subdivisions apparaissent à partir des restes de grande faune, n'a pas été réalisée, mais a fait déjà fait l'objet d'une réflexion par C. Beauval (com pers.).

F. Restes humains

Le site des Pradelles est notamment connu pour les nombreux restes néandertaliens qui y ont été découverts (parfois plusieurs restes au mètre carré, ce qui est assez unique en Europe). La reprise des fouilles a permis la découverte de 48 nouveaux restes. Au total, les faciès 2a, 2b, 4a et 4b ont livré 95 restes humains néandertaliens (*e.g.* Mussini, 2011; Garralda *et al.*, 2014; Maureille *et al.*, 2008, 2009. Fig. 6). Cela a également permis la redécouverte, dans les vestiges fauniques, de nombreux restes humains. Le NMI s'élève à

sept individus répartis en deux adolescents, trois adultes et deux enfants (Maureille *et al.*, 2010). De plus, de nombreux restes présentent des stries de boucherie, ouvrant le débat sur de possibles pratiques de cannibalisme (Mussini, 2011; Garralda *et al.*, 2014). En parallèle, des études isotopiques (rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ afin de discuter de la mobilité des groupes humains et animaux) et paléogénétiques ont été menées sur ces restes (Maureille *et al.*, 2008, 2010).

G. Industrie lithique

Bien moins abondante que les restes fauniques, l'industrie lithique a essentiellement été découverte dans les faciès 2a, 2b, 4a et 4b (Fig. 6). On y retrouve une industrie typique du Moustérien de type Quina du sud-ouest de la France. On y note une gestion différentielle des matières premières (*e.g.* Meignen *et al.*, 2007; Costamagno *et al.*, 2017). Deux types de silex ont été identifiés. Premièrement, un silex allochtone de bonne qualité provenant de gisements du Crétacé situés à environ 15 km du site. Il est apporté sur le gisement sous forme de produits finis, intensément ravivés, qui constituent un « toolkits » (Costamagno *et al.*, 2006). Deuxièmement, un silex local est également exploité sur le gisement, mais sa moindre qualité a amené les groupes humains à réaliser leurs outils retouchés à partir de la matière première importée. Dans l'ensemble supérieur (faciès 5 et 6), le matériel lithique est attribuable aux industries moustériennes, mais le corpus est numériquement trop faible pour y développer une analyse et proposer une réelle caractérisation (*e.g.* Beauval *et al.*, 2004).

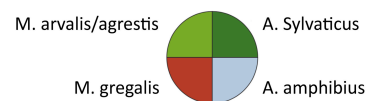
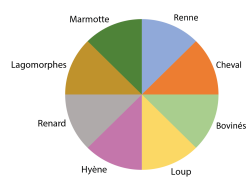
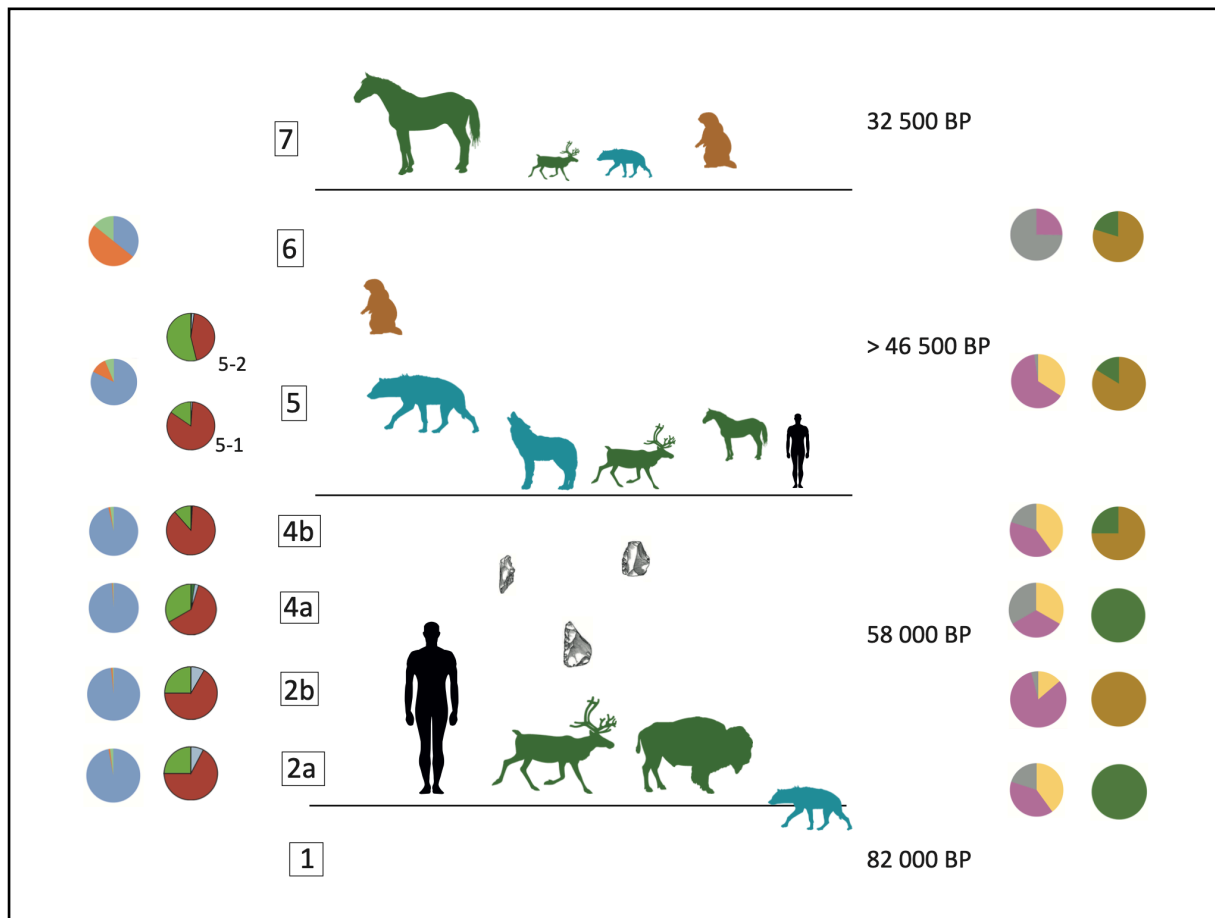


Fig. 6. Schéma récapitulatif du gisement des Pradelles. Avec de gauche à droite : les données des communautés de micromammifères, les faciès, les données taxinomiques et lithiques, les datations. La taille des silhouettes reflète l'importance du taxon au sein du faciès (Données microfaunes : Discamps et Royer, 2016, silex : Pasty, S. (2008) in Maureille, 2008).

II. Matériel et méthodes

A. *Corpus*

L'ensemble du corpus a été récupéré à l'Université de Bordeaux avec l'aide de B. Maureille. Il se compose de l'ensemble du matériel coordonné, stocké dans des caisses marquées « faciès 5 » (NR = 666) et des refus de tamis de faune correspondants (N = 321 sacs). Les restes coordonnés avaient déjà fait l'objet d'une première étude par S. Costamagno et C. Beauval (*e.g.* détermination anatomique et/ou taxinomique), mais, faute de temps, de nombreuses analyses n'ont pas été réalisées (*e.g.* étude spatiale et taphonomique complète). Ces restes ont donc fait l'objet d'une étude plus poussée et ciblée, dans le but de comprendre le rôle joué par chaque agent accumulateur. Les refus de tamis, eux, n'avaient pas été analysés jusqu'à notre étude.

Lorsque nous avons étudié le matériel coordonné à partir de la base de données de terrain, nous avons remarqué que ces pièces n'étaient pas toutes attribuées au faciès 5 (Fig. 7 et Tab.1). Ces dernières ont été projetées spatialement en vue zénithale, frontale et sagittale, de manière à visualiser et replacer le corpus au sein de la stratigraphie (respectivement Fig. 8, 9 et 10).

Faciès caisse	Faciès BDD	NR
5	5	530 (79,6)
	5BASE	119 (17,9)
	4A	12 (1,8)
	4B/5	4 (0,6)
	5B	1 (0,2)

Tab. 1 : différence d'attribution de faciès entre les caisses contenant le matériel coordonnés et la base de données

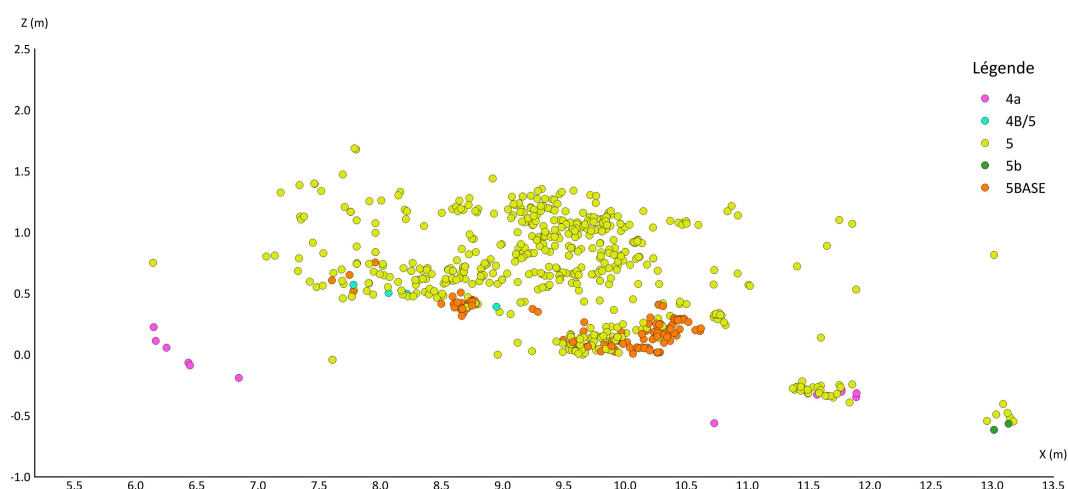


Fig. 7. Projection spatiale, en vue frontale, des restes coordonnés contenus dans les caisses « faciès 5 » en fonction des faciès attribués dans la base de données

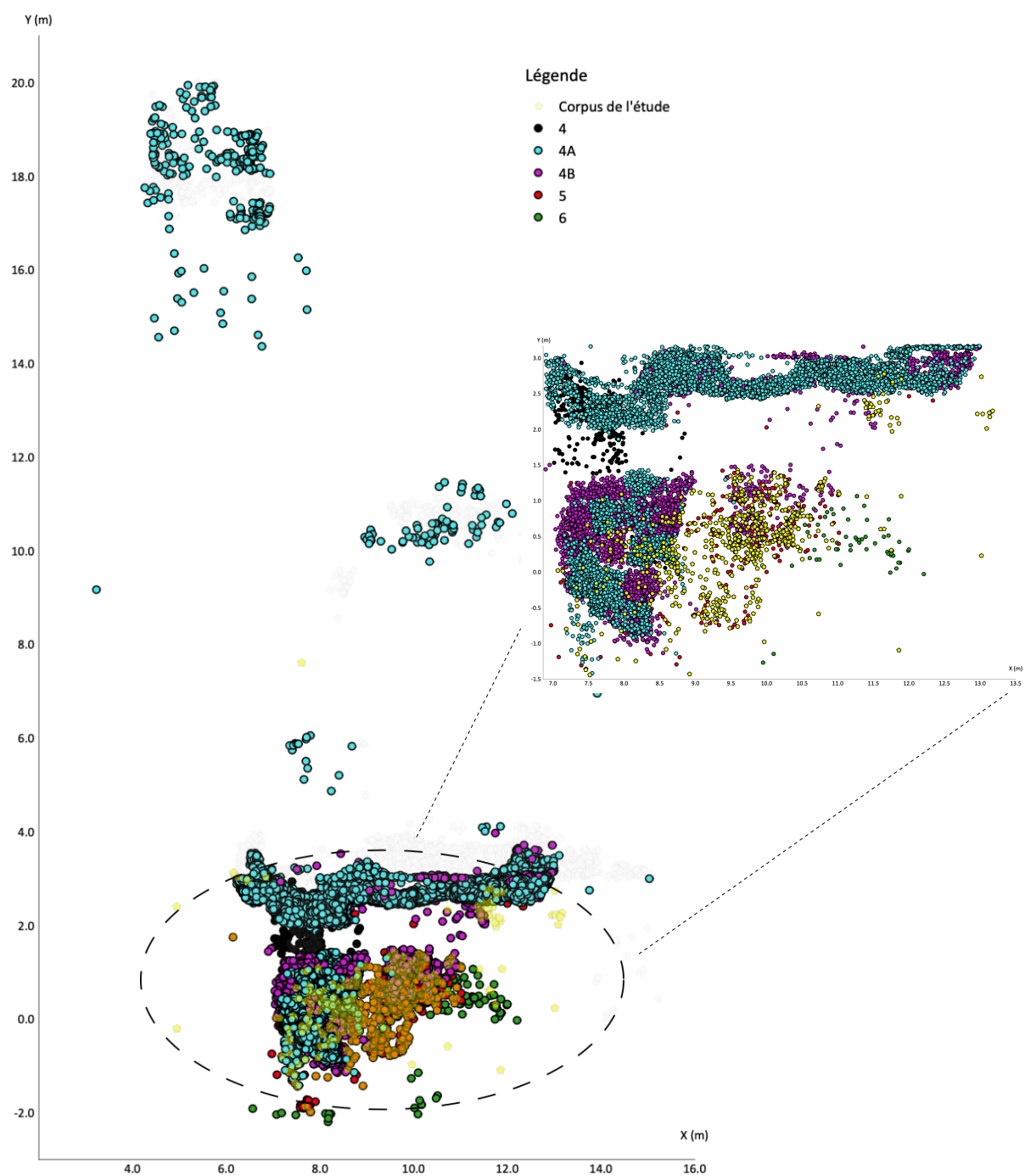


Fig. 8. Répartition spatiale au sein de la stratigraphie des restes coordonnés en faciès 5 lors des fouilles (en vue zénithale)

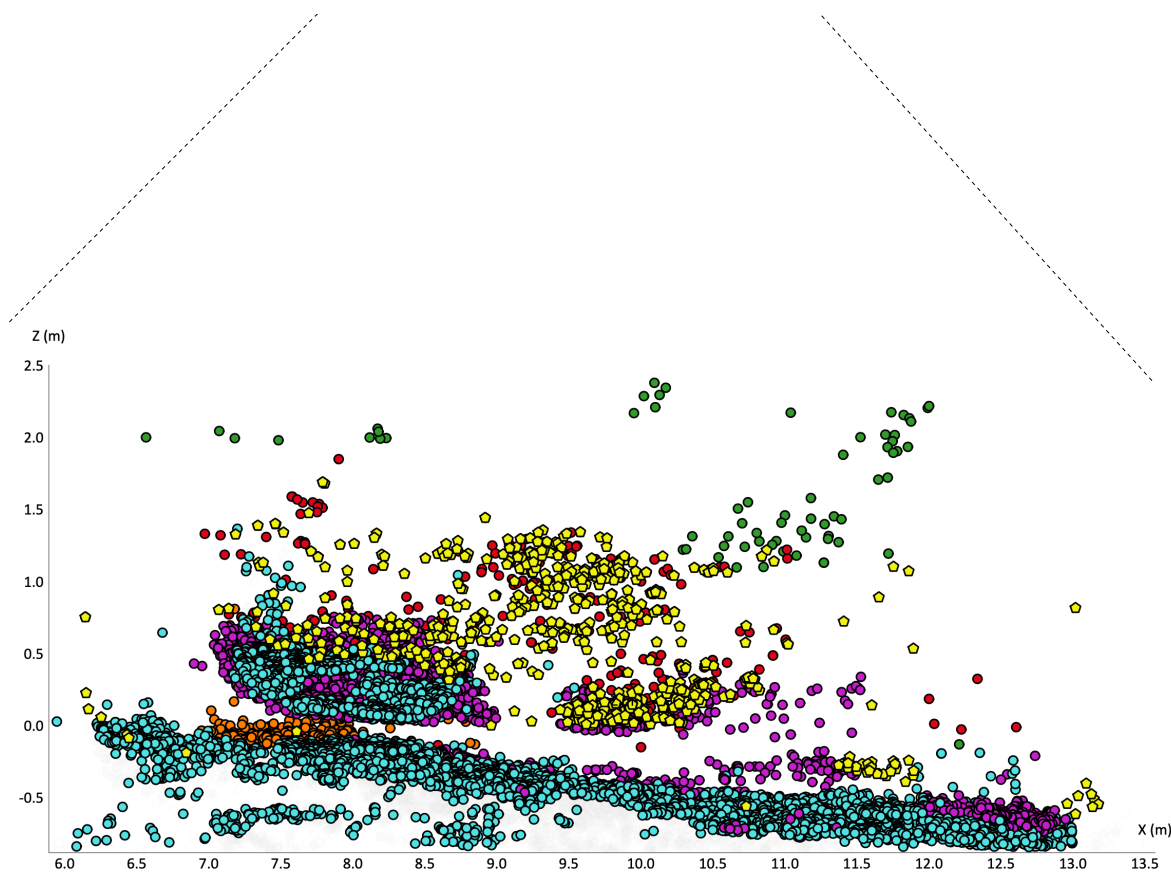
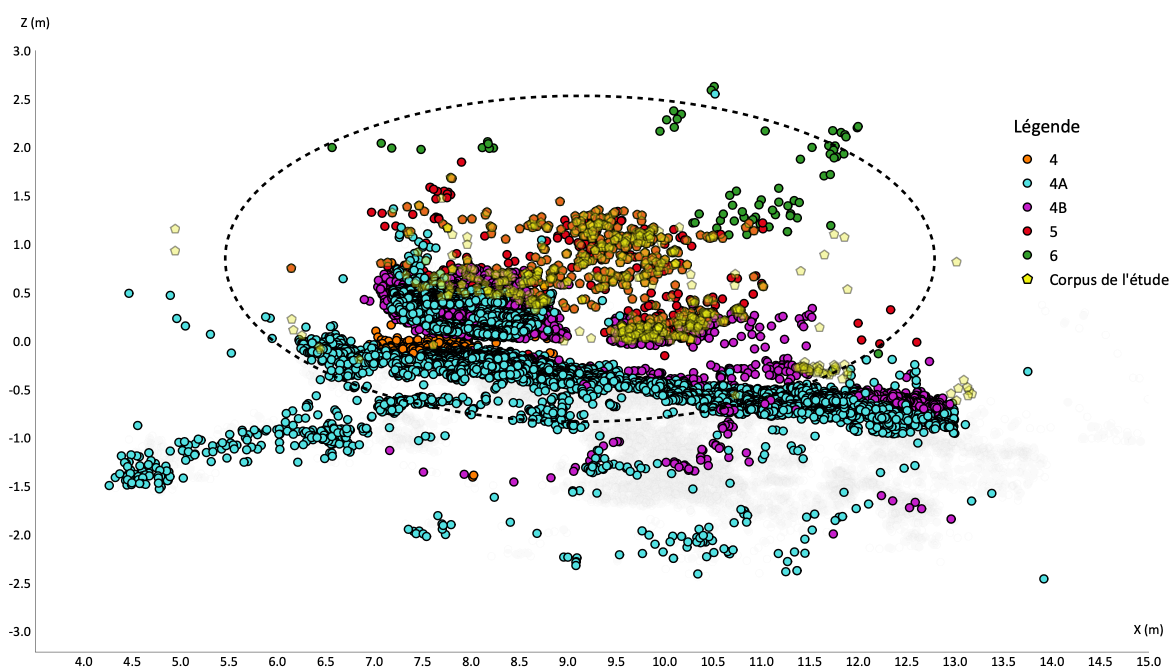


Fig. 9. Répartition spatiale au sein de la stratigraphie des restes coordonnés en faciès 5 lors des fouilles (en vue frontale)

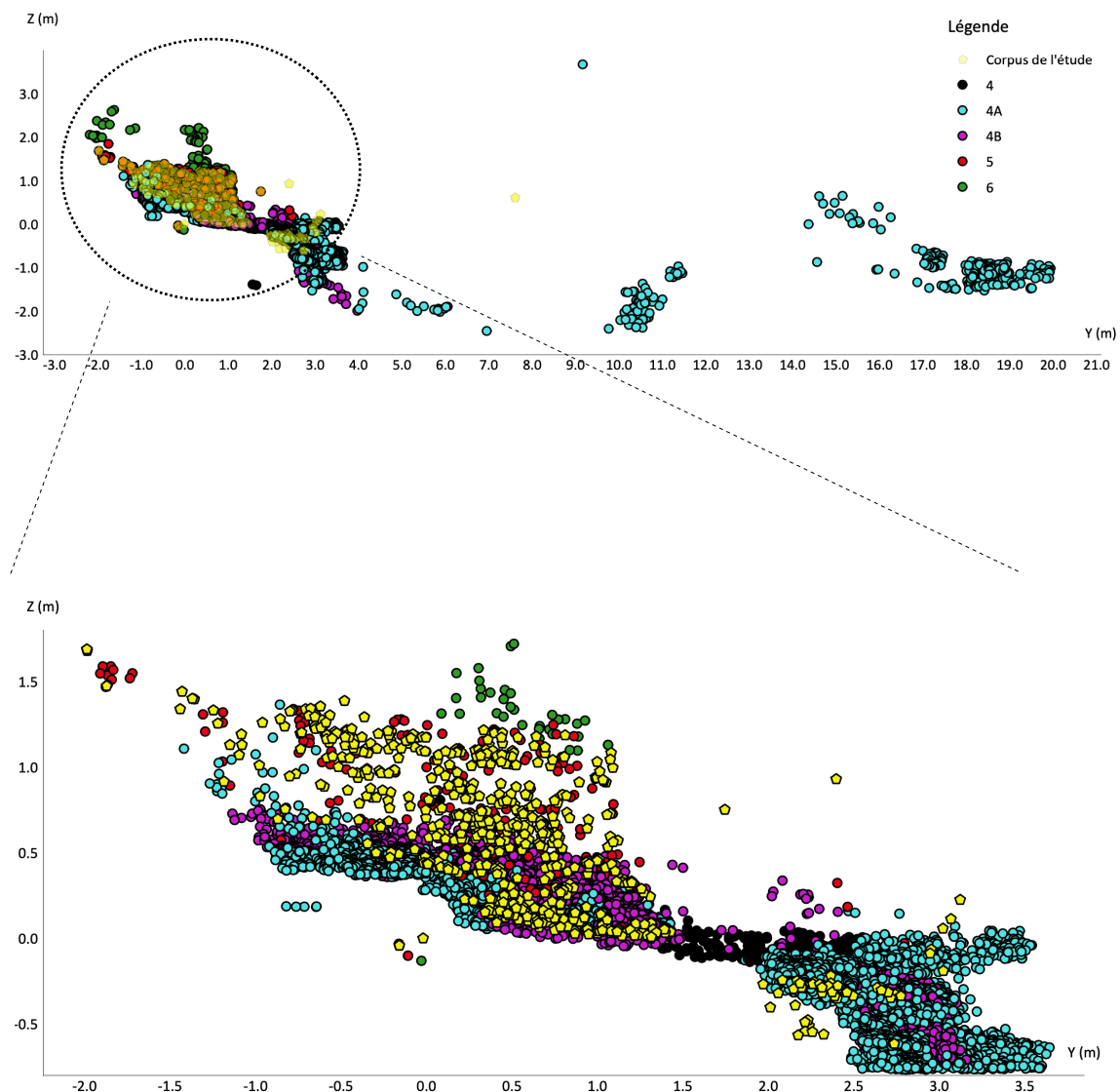


Fig. 10. Répartition spatiale au sein de la stratigraphie des restes coordonnés en faciès 5 lors des fouilles (en vue sagittale)

Les refus de tamis étaient également classés par faciès (dans des poches marquées “faciès 5”), mais certains d’entre eux portent la mention d’un autre faciès sur leur étiquette individuelle (Tab. 2). Ne sachant si l’erreur venait de la poche ou de l’étiquette nous avons décidé d’intégrer ces pièces à l’étude et de tester spatialement leurs positions. Dans les 321 refus de tamis étudiés, 461 pièces ont été isolées (pièces potentiellement déterminables spécifiquement), lavées et déterminées. Le corpus total de l’étude couvre un total de 22 carrés (Annexe 3).

Faciès poche	Faciès étiquette	NR
5	5	384 (83,3)
	5BASE	4 (0,9)
	5BASE/4A	2 (0,4)
	5BASE/4B	2 (0,4)
	4A	1 (0,2)
	4B/5	2 (0,4)
	5B	1 (0,2)
	4	31 (6,7)
	4/5	11 (2,4)
	4A/5	2 (0,4)
	4B/4C	21 (4,6)

Tab. 2 : différence d’attribution de faciès entre les poches et les étiquettes des refus de tamis

B. Protocole d'étude

1. Observation, quantification et enregistrement des pièces

L'ensemble des déterminations anatomiques et taxinomiques ont été réalisées grâce à la collection de comparaison du laboratoire TRACES (Université Jean Jaurès, Toulouse). Les descriptions proposées dans Prat (1970), Clot (1980), Pales et Lambert (1981), Fourvel (2012), le site archeozoo.org et l'Unité d'Anatomie de l'E.N.V.A. ont également été utilisées. Afin d'être le plus précis possible, chacune des pièces a été observée avec une loupe x40 sous une lumière rasante avant de faire l'objet d'un enregistrement dans la base de données TIPZOO (Discamps 2020; <http://tipzoo.cnrs.fr>). Cette dernière permet de lier directement les données spatiales de terrain aux données anatomiques et taphonomiques renseignées. De plus, elle induit une homogénéité des données et facilite ainsi les comparaisons inter- et intra-sites.

La base de données comprend notamment les champs suivants :

- Données de terrain : carré, numéro de l'objet, nature (refus de tamis/coordonnés)
- Détermination squelettique : *e.g.* portion, latéralisation, fusion ou non des extrémités
- Informations taxinomiques : espèce, classes de taille
- Description des altérations non-animales : *e.g.* concrétionnement, délitement, abrasion
- Description des altérations animales : anthropiques (*e.g.* traces de boucherie, plages de retouche, encoches) et/ou carnivores (*e.g.* pits, punctures, scores).

De plus, chaque reste a été mesuré (en classes de taille : 0-1 cm, 1-2 cm, etc.), une lisibilité de la surface corticale a été attribuée (de 0 : aucune surface corticale préservée à 4 : 75-100 % de la surface corticale bien préservée) ainsi qu'un degré de combustion (de 0 à 4; Costamagno *et al.*, 2009).

2. Agents accumulateurs

Une étude taphonomique fine est indispensable à la compréhension du rôle joué par chaque agent accumulateur. De ce fait, nous avons renseigné le maximum d'informations liées aux stigmates d'action animale, humains compris (*e.g.* scores, digestion, stries de boucherie). Si aucun critère ne peut, à lui seul, déterminer quel a été l'impact des carnivores, il existe

néanmoins une liste de critères fiables que nous utiliserons dans cette étude (*e.g.* Kruuk, 1972; Holekamp, 1998; Pokins, 2007; Lansing, 2009; Discamps, 2011; Fourvel, 2011, 2012, 2014). De plus, puisque de nombreux processus post-dépositionnels peuvent entraîner une modification voir un remaniement des restes, une étude détaillée des états de surface, selon des critères précis, a été menée (*e.g.* présence/absence de : cupules de dissolution, marques de racines, patine, fissures longitudinales).

3. *Analyse spatiale des vestiges*

L'analyse spatiale des vestiges et de leurs stigmates (états de surface, impact anthropique et traces dues aux carnivores) est au coeur de cette étude. Cette manière d'appréhender les assemblages archéologiques permet une analyse plus fine des histoires qui s'y sont déroulées (*e.g.* Morin *et al.*, 2005; Gravina *et al.*, 2018; Mally 2011; Discamps *et al.*, 2012 a; Discamps, 2019).

Aux Pradelles, aucun numéro de décapage n'a été attribué aux refus de tamis lors des fouilles. Ils portent simplement les mentions X, Y et Z. Pour faciliter leur traitement, nous avons décidé de créer un numéro aléatoire, en débutant à 2000 et précédé de la mention « E », qui permet d'identifier chaque refus individuellement. Puisqu'un refus de tamis contient généralement plusieurs pièces déterminables, ces dernières ont reçu elles aussi un numéro unique, les rapportant au refus duquel elles sont extraites (par exemple, la quatrième pièce isolée du deuxième tamis étudié porte la mention E-2002_4). Sur le terrain, à chaque début et fin de décapage, des altitudes ont été enregistrées. Malheureusement, l'emplacement de ces mesures d'altitudes au sein des sous-carrés varie d'un décapage à l'autre, et elles montrent souvent une forte variabilité (*e.g.* beaucoup de décapages n'étaient pas horizontaux et/ou présentaient de nombreux blocs). Après de nombreux essais de traitement pour retrouver les informations, il s'est avéré impossible de replacer très précisément les refus de tamis et les pièces qu'ils contiennent au sein de la stratigraphie sur la base des coordonnées notées sur les sachets. Pour pallier ce problème, des numéros de décapages *a posteriori* ont été créés grâce aux carrés et dates de fouilles, en partant du postulat qu'un décapage réalisé à un jour n+1 se plaçait en stratigraphie au-dessous du décapage réalisé au jour n (Annexe 4). Lorsque cela était possible, les numéros de décapages ont été différenciés par carré, sous-carré et jour (*e.g.* : A10_S2_A pour le premier décapage du carré A10, sous-carré S2). Mais lorsque les décapages de terrain ont eu lieu dans plusieurs

sous-carrés en même temps, nous avons décidé de créer des numéros de décapage par jour et par carré uniquement. Par la suite, cette base de données contenant les décapages a été liée à celle de terrain grâce au logiciel FileMaker.

Pour finir, les pièces coordonnées sur le terrain (dans un carré donné et à un jour précis) ont été rapportées au refus de tamis correspondant au même carré et au même jour de fouille. Ainsi, les altitudes (X, Y et Z) des pièces coordonnées nous ont permis d'estimer les altitudes de début et fin de décapages. Par exemple : si 43 pièces ont été relevées sur le carré A10 le 08 juillet 2008, à des altitudes variantes entre -0,50 et - 0,45 m alors les pièces isolées du refus de tamis correspondant se situent entre ces deux valeurs d'altitudes.

Pour pouvoir projeter spatialement les restes issus des refus de tamis, un trio de coordonnées aléatoires « X,Y, Z » a été calculé pour chaque pièce, en prenant en compte les limites de carrés et les intervalles d'altitudes précédemment obtenus. Bien sûr, les analyses de ces pièces et donc de leurs coordonnées aléatoires ont fait l'objet d'un traitement particulier. Les analyses ont été réalisées en deux temps : l'une en prenant en compte ces pièces aux coordonnées aléatoires et l'autre en les excluant, de manière à ne pas biaiser nos interprétations.

Ces projections ont permis de réattribuer le faciès de certaines pièces (par exemple, certains restes portaient la mention « faciès 5? »), de localiser des doublons (des pièces possédaient le même numéro de carré et d'identification, mais appartenaient en réalité à des carrés différents) et de calculer des coordonnées moyennes aux pièces qui en avaient plusieurs (par exemple pour les pièces dont la forme ne permettait pas une prise de coordonnées unique). L'ensemble des corrections n'a pas été appliqué sur la base de données de terrain, mais sur celle constituée lors de cette étude (combinant pièces coordonnées et restes issus des refus de tamis).

L'ensemble des informations issues de la base de données TIPZOO est analysé spatialement par le biais des logiciels QGIS et Datadesk : composition taxinomique de l'assemblage (*e.g.* perçoit-on des changements de répartition des espèces au sein du faciès ?), états de surfaces (*e.g.* existe-t-il des sous-ensembles de pièces avec des altérations différentes ? et donc potentiellement des histoires post-depositionnelles différentes ?) et les stigmates anthropiques et carnivores (*e.g.* peut-on repérer différentes occupations/accumulations ?).

4. *Quantification des vestiges, conservation différentielle et indices d'utilité nutritive*

Plusieurs unités ont été employées dans cette étude (NR, MAU, %MAU). En comparant le %MAU et la densité osseuse, nous pourrions déceler la présence ou non d'une conservation différentielle et l'intégrer aux analyses des stratégies d'acquisition des carcasses (*e.g.* Binford, 1984; Lyman, 1985, 1991; Brain, 1976; Grayson, 1989). Par la suite, trois indices d'utilité nutritive ont été appliqués au stock osseux : le MUI (Morin, 2007), le (S)FUI (Binford, 1978; Metcalfe et Jones, 1988) et le MGUI (Metcalfe et Jones, 1988). La confrontation de ces trois indices avec le %MAU permet d'appréhender les stratégies de transport qui ont eu lieu sur le site. Les résultats issus de l'étude de la conservation différentielle et des indices d'utilité nutritive ont fait l'objet de tests de Spearman à l'aide du logiciel Past.

III. Résultats

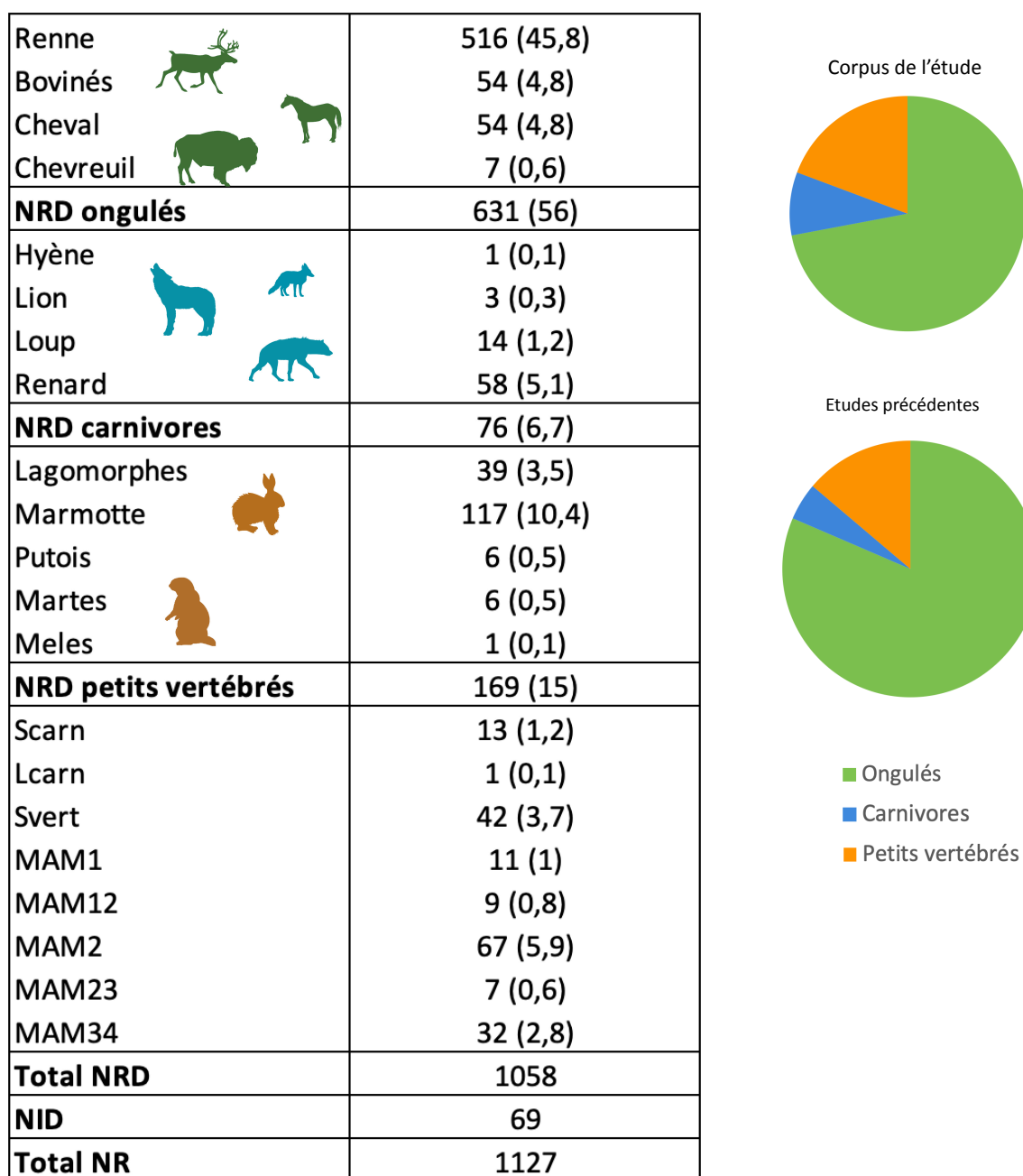
A. *Analyses spatiales du faciès 5*

Comme expliqué précédemment, nous avons d'abord projeté spatialement les restes coordonnés puis la totalité de l'assemblage. Les résultats obtenus avec l'ensemble du corpus suivent les mêmes tendances que ceux produits en prenant en compte uniquement les restes coordonnés. Nous n'avons intégré au texte principal que les projections spatiales issues des restes coordonnés (celles incluant les refus de tamis sont disponibles en annexe 5, 6, 7, 8 et 9) .

1. Taxon

1127 restes ont été observés, dont 668 issus du matériel coordonné lors des fouilles et 459 des refus de tamis. Avec treize espèces le spectre faunique apparaît assez riche et diversifié (Tab. 3). Le Renne est l'espèce dominante et représente 45,8 % de l'assemblage, suivi de la Marmotte (10,4 %) et du couple Bovinés/Cheval (4,8 %). Le ratio entre carnivores et ongulés montre la prédominance de ces derniers puisqu'ils constituent 56 % de l'assemblage. L'appellation « petits vertébrés » regroupe les cinq taxons identifiés au cours de l'étude (Tab. 3).

Entre notre étude et celle précédente, la proportion des différents groupes taxinomiques diffère puisque les herbivores, qui représentaient 81,2 % du spectre, ne constituent plus que 72 % de la composition taxinomique du faciès. À l'inverse, la proportion de carnivores augmente puisqu'ils représentent 8,7 % du total de l'assemblage contre 5 % dans les études précédentes (Tab. 3). C'est également le cas des petits vertébrés (19,3 % contre 13,8 % précédemment).



Tab. 3 : liste faunique du faciès 5 (en nombre de reste et pourcentage entre parenthèses) et différences de proportions des ongulés, carnivores et petits vertébrés entre notre étude et les précédentes

Les Herbivores

Si, au cours du faciès sous-jacent 4b le Renne représente 89,5 % du spectre total, au faciès 5 ce pourcentage n'est plus que de 48,8 %. Ce résultat est encore inférieur à ce qui avait été perçu précédemment (59,9 %, Annexe 2). Au sein des herbivores, la proportion de Renne est sensiblement la même dans notre étude que dans celles précédentes, l'ajout des refus de tamis ne semble pas la modifier (Fig.11).

Concernant les deux autres espèces, dans notre corpus la proportion de Cheval s'amointrit légèrement tandis que celle des bovinés augmente (Fig.11). L'étude des refus de tamis permet également d'identifier une nouvelle espèce, le Chevreuil (bien qu'il reste minoritaire puisqu'il représente moins d'un pour cent du spectre).

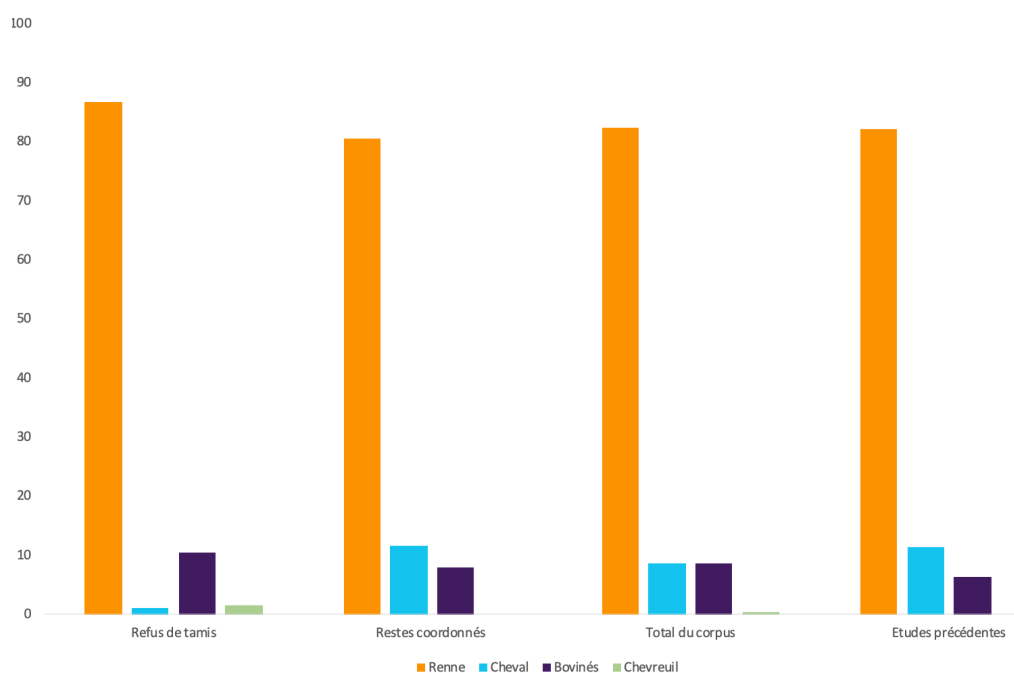


Fig. 11. Proportions des différents taxons au sein des herbivores en fonction des restes considérés (études précédentes : restes coordonnés uniquement; cette étude : restes coordonnés et issus des refus de tamis et proportion d'herbivores dans le corpus par rapport aux études précédentes)

Les projections spatiales des restes d'herbivores nous montrent que les bovinés et le Renne semblent plus concentrés dans le bas de l'assemblage tandis que le Cheval, au contraire, est plus présent dans la partie haute (Fig.12). Ces observations sont confirmées par les proportions calculées entre le haut et le bas de l'assemblage. On remarque également qu'une zone semble plus dense en vestiges (entre 0 et 0,5 en Z; 9,5 et 10,5 en X).

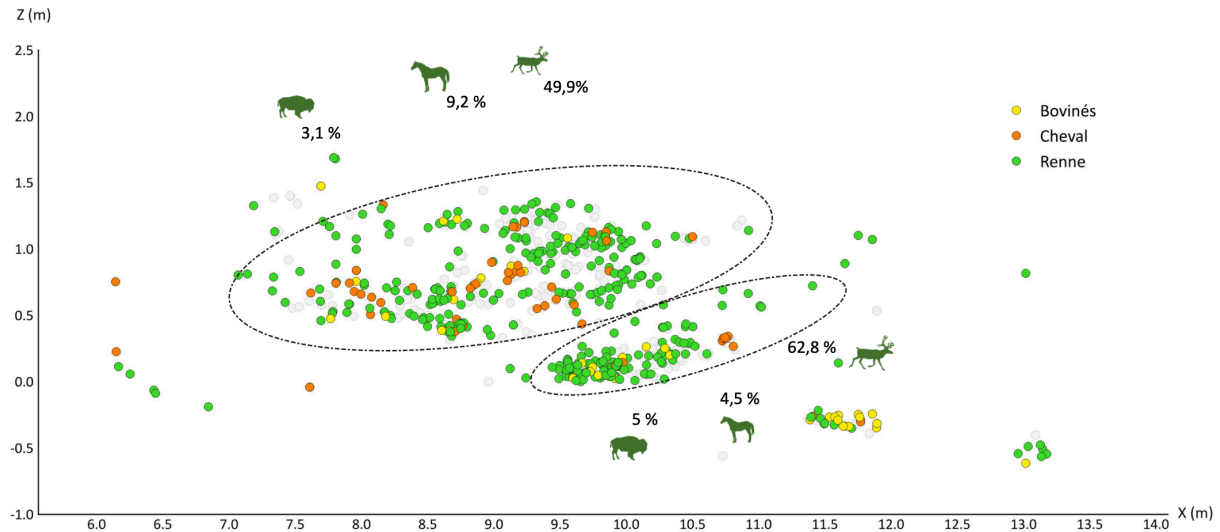


Fig. 12. Projection spatiale, en vue frontale, des restes coordonnés d'herbivores.

Les Carnivores

Suivi du Loup, le Renard est le carnivore le plus fréquemment observé puisqu'il représente quasiment 90 % des restes de carnivores au sein des refus de tamis et environ 55 % dans la totalité de l'assemblage (Fig.13).

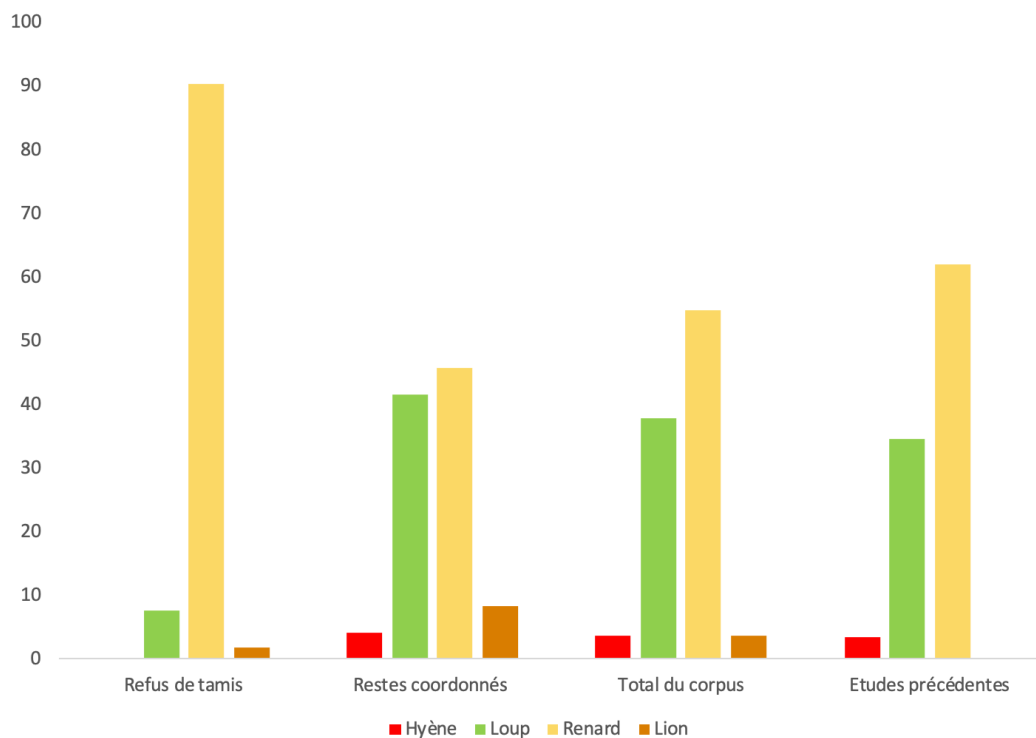


Fig. 13. Proportions des différents taxons au sein des carnivores en fonction des restes considérés et proportion de carnivores dans le corpus par rapport aux études précédentes.

Comparativement aux études précédentes, l'Hyène est représentée dans des proportions similaires, mais le Loup est légèrement plus présent. De plus, l'étude des refus de tamis nous a permis de mettre en évidence la présence du Lion des cavernes au sein du faciès (NRD = 3).

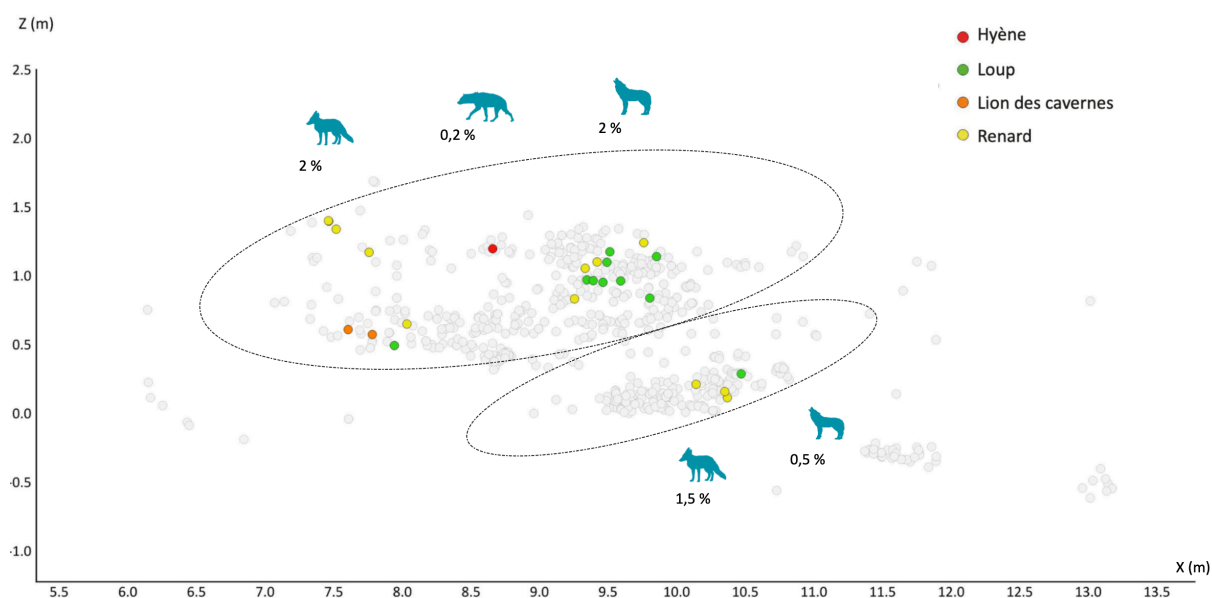


Fig. 14. Projections spatiales, en vue frontale, des restes coordonnés de carnivores

Projetés spatialement, en vue frontale, les restes de carnivores montrent une nette concentration dans le haut de l'assemblage (Fig. 14). L'Hyène y est présente (contrairement à la base du faciès) et les pourcentages du Loup et du Renard augmentent. Les projections incluant les refus de tamis confirment cette répartition inégalitaire (Annexe 5). On note également que la zone très dense en restes d'herbivores (Fig. 12) est ici très pauvre en restes de carnivores (NR = 4).

Les petits vertébrés

Les petits vertébrés sont nombreux au sein du faciès puisqu'ils représentent 15 % des restes observés (Tab. 3). Parmi eux, la Marmotte est l'espèce la plus présente (quasiment 70 % des restes de petits vertébrés). Les lagomorphes sont également bien représentés (NR = 39) et occupent une place plus importante dans notre corpus que lors des études précédentes (contrairement à la Marmotte. Fig. 15). Les refus de tamis nous ont permis d'observer deux nouvelles espèces : le Blaireau et le genre Martes (Fig.15).

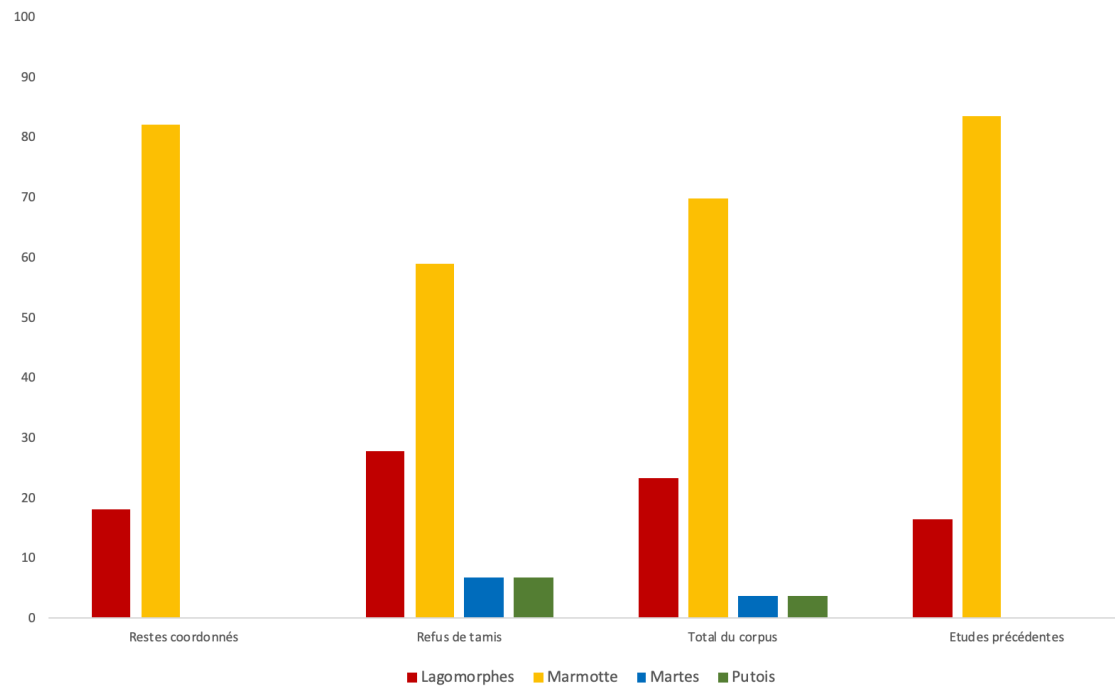


Fig. 15. Proportions des différents taxons au sein des petites espèces en fonction des restes considérés et proportion de de ces espèces dans notre corpus par rapport aux études précédentes

Spatialement, ces restes sont nettement plus présents dans le haut de l'assemblage (Fig. 16). C'est particulièrement le cas de la Marmotte dont les restes représentent 14,6 % du spectre faunique dans la partie sommitale contre seulement 1 % à la base. Il en est de même pour les restes de lagomorphes dont la proportion double entre la base et le sommet du faciès.

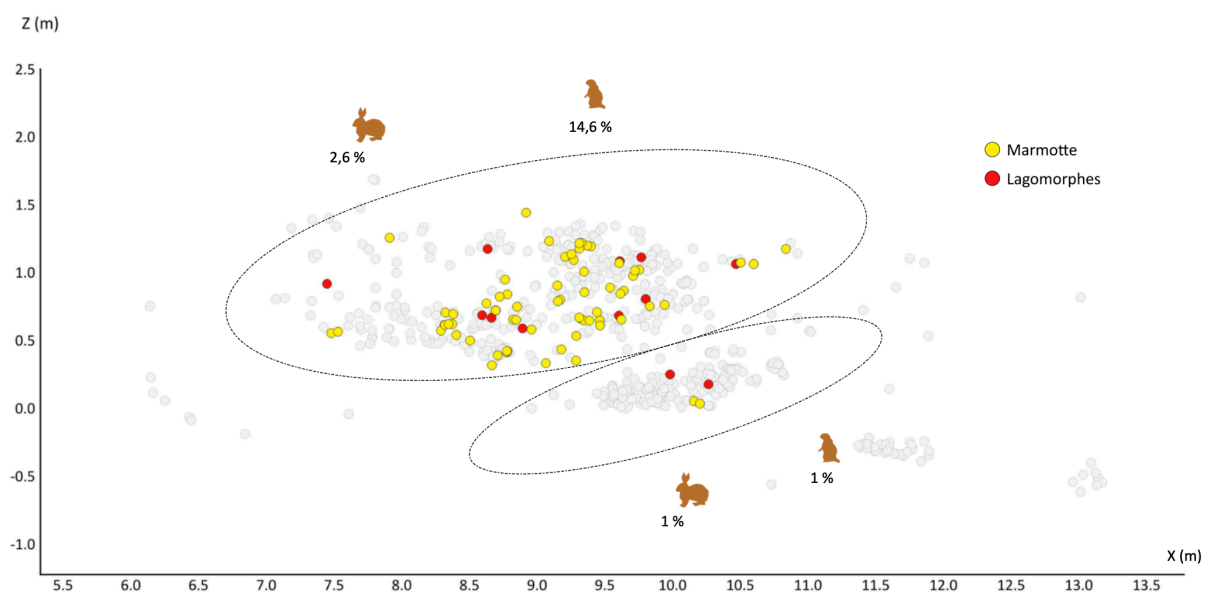


Fig. 16. Projections spatiales, en vue frontale, des restes coordonnés de Marmotte et de Lagomorphes

2. Altérations abiotiques

Le stock osseux présente un fort degré de fragmentation puisque 78,9 % des pièces mesurent moins de 5 cm (parmi lesquelles 28 % présentent une taille inférieure à 2 cm. Annexe 6). La présence d'une telle quantité de petites pièces déterminables résulte notamment de l'étude des refus de tamis. La lisibilité du stock osseux est assez mauvaise étant donné que 20,8 % des pièces ne présentent aucune surface corticale (Annexe 6). Seuls 14,3 % des restes observés ont une très bonne lisibilité (75 à 100 % de la surface corticale lisible).

Les altérations de surface les plus fréquentes correspondent aux concrétions (57,8 %) , aux dépôts noirs (67,1 %) et aux fissures longitudinales (39 %) (Tab. 4). Ces trois types d'altérations sont particulièrement gênantes pour la lecture des pièces et peuvent parfois, dans les cas les plus extrêmes, recouvrir l'intégralité de la surface osseuse (ce qui explique notamment la mauvaise lisibilité du corpus). De nombreuses pièces présentent également des cupules de dissolution et des traces de corrosion/digestion (Tab.4)

Type d'altération	NR altérés	%NR altérés
Creusement racinaire	28	2,5
Marques racines	122	10,8
Concrétions	651	57,8
Dépôts noir	756	67,1
Gélifraction	77	6,8
Piétinement	40	3,5
Cupules dissolution	144	12,8
Corrosion/digestion	170	15,1
Abrasion	48	4,3
Exfoliation	151	13,4
Fissures longitudinales	440	39,0

Tab. 4 : types d'altérations de surfaces observées (NR et %NR) pour l'ensemble du corpus

De la même manière que pour les taxons, chaque type d'altérations a été projeté spatialement. Bien que présents tout au long du faciès, les restes présentant des traces de piétinement, d'abrasion et de gélifraction se retrouvent beaucoup plus fréquemment dans le bas de l'assemblage (Fig. 17 a, b et c).

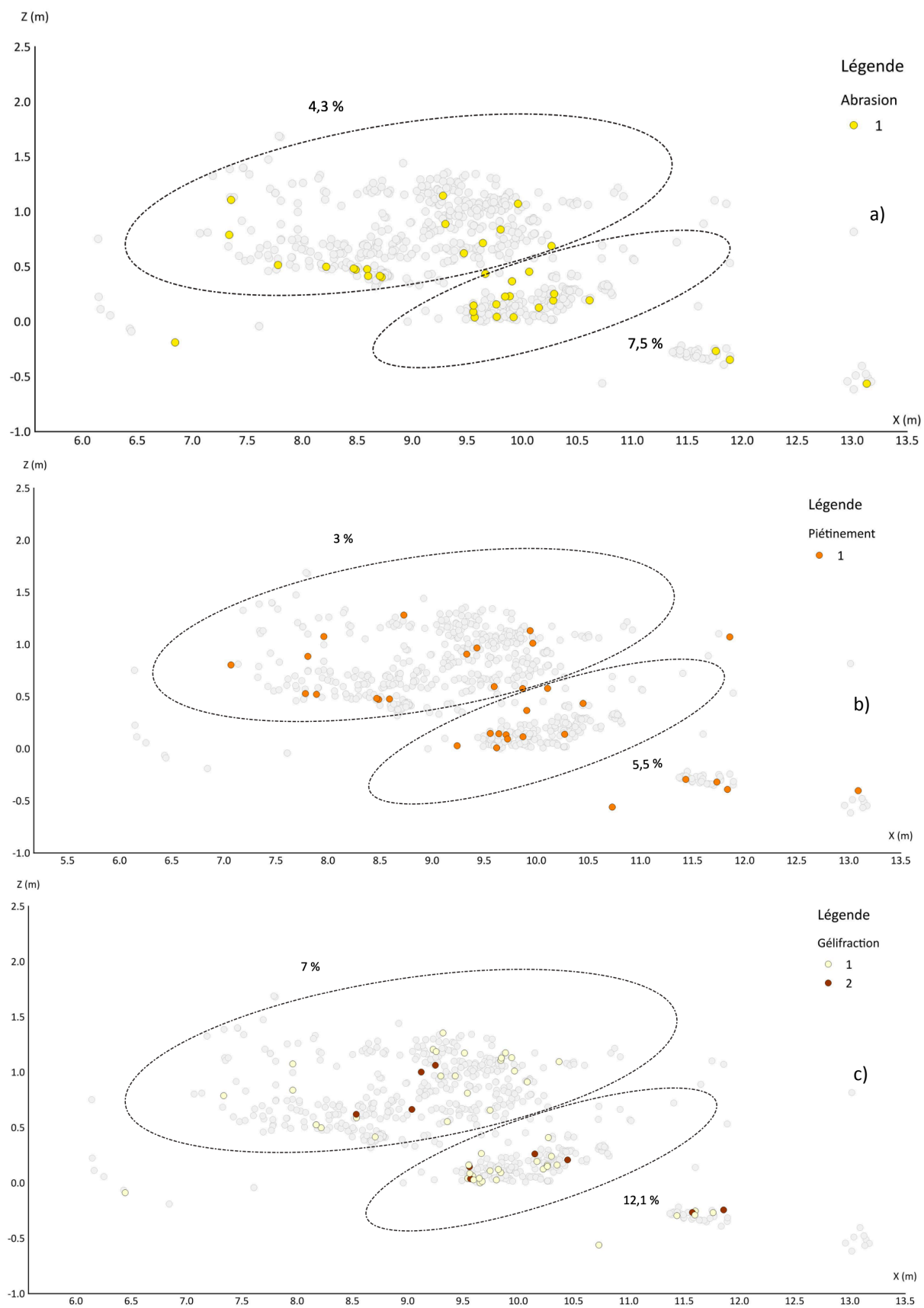


Fig. 17 . Répartition spatiale, en vue frontale, des restes coordonnés présentant des traces d'abrasion (a), de piétinement (b) et de gélifraction (c)

Concernant les traces de concrétions et les dépôts noirs, leur intensité varie au sein de l'assemblage. Si les traces peu prononcées sont présentes dans l'ensemble du faciès, celles plus intenses (stade 2 et 3) semblent au contraire se concentrer dans la partie sommitale (Fig. 18). Les projections spatiales des autres altérations observées ne semblent pas traduire de répartition spatiale particulière (Annexe 6).

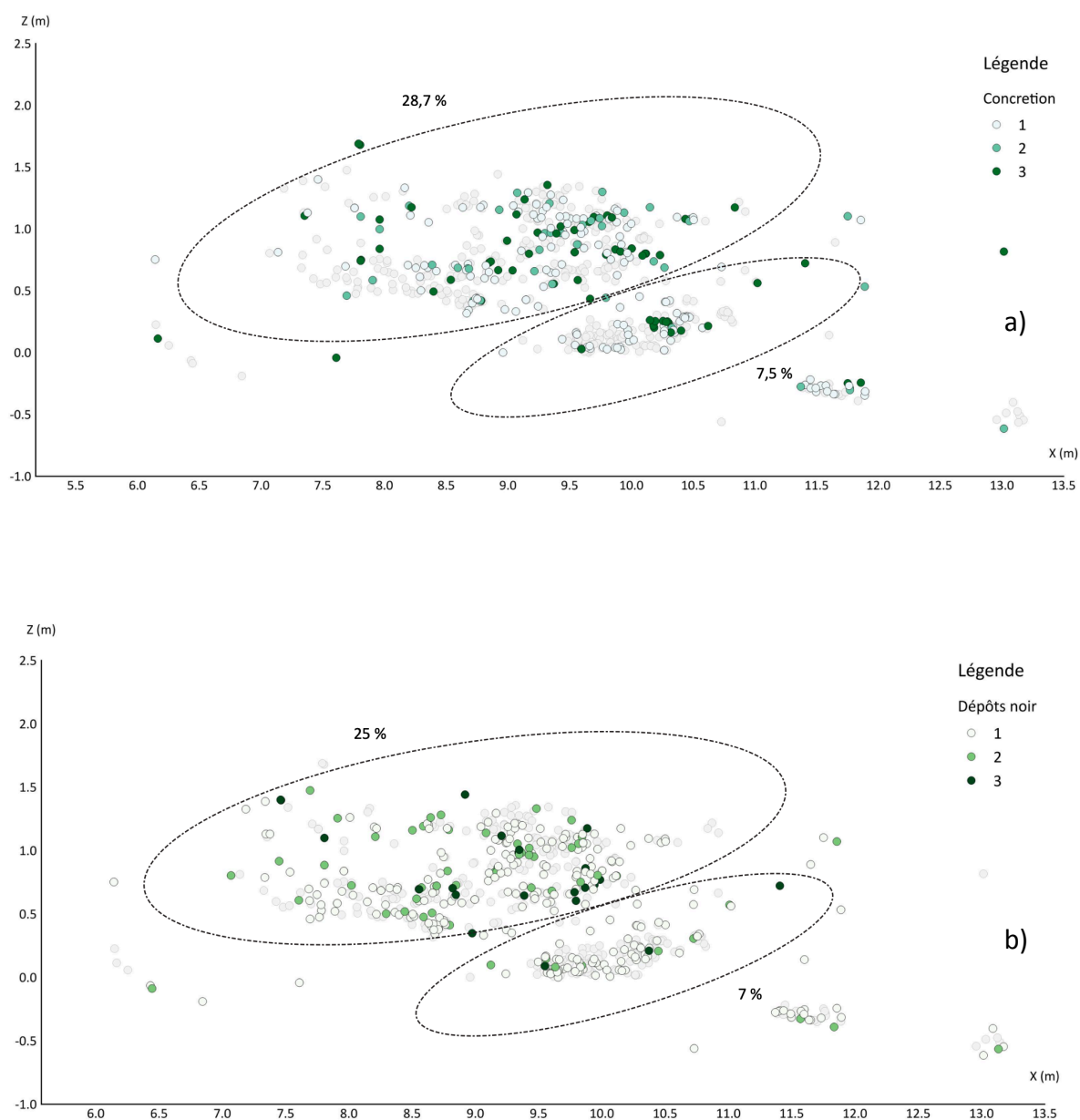


Fig. 18. Répartition spatiale, en vue frontale, des restes coordonnés présentant des traces de concrétion (a) et de dépôts noirs (b)

3. Impact anthropique

Au total, 13,2 % des restes observés présentent des traces anthropiques (Tab. 5). Parmi elles, les stries de boucheries sont les plus fréquentes, suivies des encoches et des marques de raclage. Le calcul du pourcentage de stries de boucherie présent dans l'assemblage a tenu compte de la lisibilité des surfaces osseuses. Seuls les fragments présentant une très bonne lisibilité ont été pris en compte (au minimum 75 % de la surface corticale lisible). Avec ce paramètre, seul 1,4 % des pièces présentent des stries de boucherie, mais, même sans tenir compte de la lisibilité, seulement 6,7 % des pièces présentent ce type de stigmates (Tab.5). Ce faible impact anthropique n'est donc pas dû à un biais induit par le paramètre « lisibilité », mais semble bien traduire le peu d'actes de boucherie réalisés. Six autres type de traces anthropiques ont été observés, mais ils restent relativement rares. La majorité de ces traces se retrouvent sur les restes de Renne (69,9%, Annexe 7). On les retrouve également sur les restes de Bovinés et de Cheval (respectivement 8 % et 6,2 % des pièces). Les restes de carnivores présentent également des traces d'action anthropique, puisque deux restes de Loup portent des traces de raclage. Une potentielle strie de boucherie a été observée sur un reste de lagomorphe, mais son origine anthropique n'est pas attestée.

Type de trace	NR altérés	%NR altérés
Retouchoirs	6	0,5
Stries de découpe	75	6,7
Encoche (face corticale)	12	1,1
Eclat osseux	2	0,2
Encoche	22	2,0
Raclage	23	2,0
Dent "fût fendu"	2	0,2
Fracture par arrachement	6	0,5
Marques de percussion	1	0,1
Total	149	13,2

Tab. 5 : types de traces anthropiques observés dans l'ensemble du corpus (en nombre de restes et pourcentage)

Type de fracture

La diagnose du type de fracture nécessite la prise en compte et la validation conjointe de plusieurs paramètres. De ce fait, peu fractures ont été interprétées lors de notre étude. Concernant celles qui ont pu l'être, on observe que les fractures sur os sec sont les plus courantes (40,4 % des fractures diagnostiquées. Annexe 7), mais celles sur os frais sont

également bien représentées (31,6 %). De nombreuses fractures récentes sont présentes, elles peuvent résulter des opérations de terrain (*e.g.* présence de gros blocs entraînant des difficultés de fouille) ou bien du stockage des pièces. Les refus de tamis sont conservés dans des sacs atteignant parfois plusieurs d'un kilo, les restes osseux fragiles qui s'y trouvent peuvent aisément se fracturer.

Projections spatiales

Les projections spatiales de ces restes permettent de remarquer une plus grande concentration des traces anthropiques dans le bas de l'assemblage, notamment entre 0-0,5 en Z et 9,5-10,5 en X, comme c'était également le cas pour les restes d'herbivores (Fig.12). La base du faciès contient 22 % de pièces avec des traces anthropiques contre 7,4 % pour la partie haute. De plus, les éclats osseux, encoches et marques de percussion ne sont présents qu'à la base. L'étude des refus de tamis permet d'observer un nouveau type de stigmate : une dent au « fût fendu ».

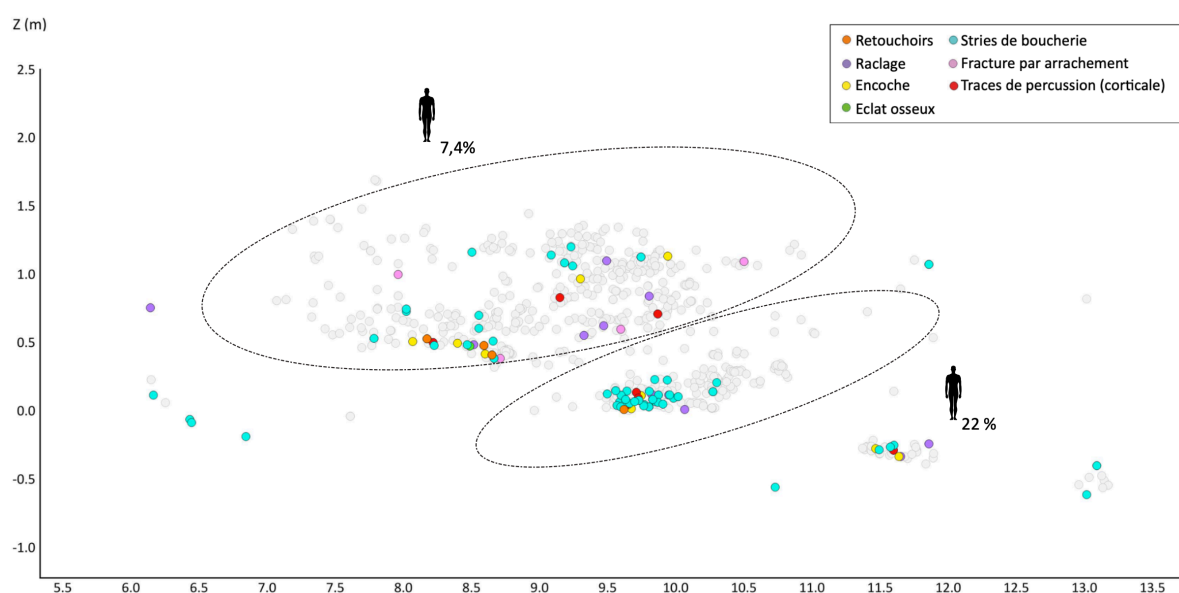


Fig. 19. Répartitions spatiales, en vue frontale, des restes coordonnés présentant une action anthropique.

Analyse des stries de boucherie

Si l'on écarte le reste de lagomorphes, où l'analyse n'a pas pu être déterminante, les stries de boucheries ne se retrouvent que sur les restes de Renne, Cheval et bovinés. Ces traces ont

été interprétées à partir du référentiel proposé par S. Costamagno et M.-C. Soulier (2017) et ainsi pu être associées à des activités de boucherie (Annexe 7) :

- les traces de décharnement (69,1 % des traces observées) sont présentes en grande majorité sur les os longs (suivi de la scapula, la mandibule et l'atlas).
- 11,8% des stries identifient le dépouillement de l'animal. Elles s'observent uniquement sur les métatarsiens et métacarpiens, tout comme les stries engendrées par un retrait des tendons (qui constituent 14,7% des stries).
- Certaines traces ne permettent pas de statuer sur une activité précise (stries ubiquistes). Parmi elles, 2,9 % font référence à un acte de décharnement et/ou un retrait des tendons et 1,5 % à une désarticulation et/ou un retrait des tendons.

Nous avons projeté spatialement ces pièces pour tester l'hypothèse d'une répartition des activités au sein du faciès (Fig.20). Bien que les traces de décharnement et de retrait des tendons soient présentes dans l'ensemble du faciès, on observe une nette concentration de ce type d'activité dans le bas de l'assemblage. Les actes associés au dépouillement de l'animal sont quant à eux répartis de façon assez homogène au sein du faciès. Seule une strie ubiquiste (décharnement et/ou retrait des tendons) n'est présente qu'en haut de l'assemblage.

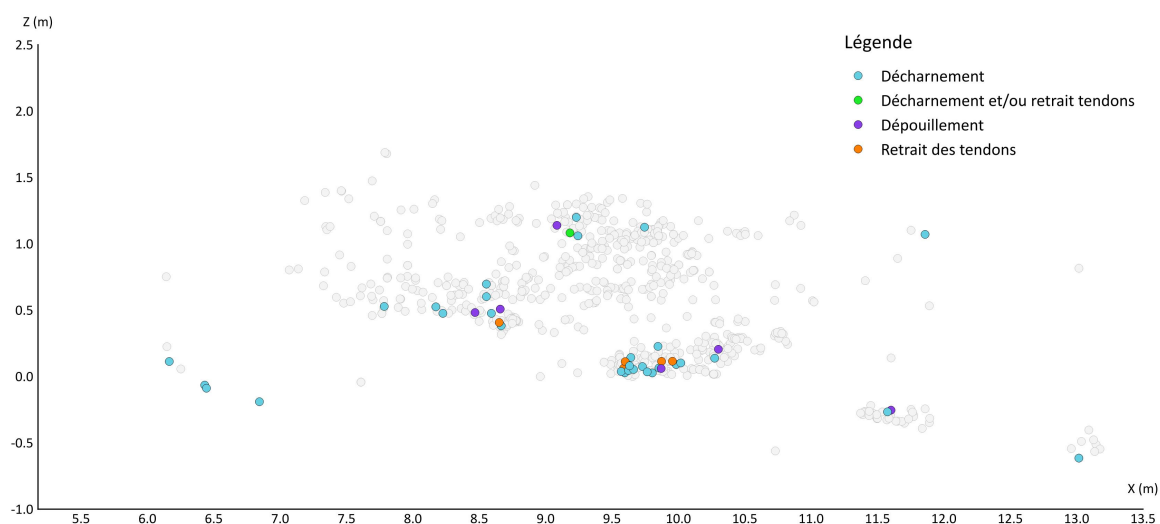


Fig. 20 . Répartitions spatiales, en vue frontale, des différents types d'activités de boucherie recensées sur les restes coordonnés, d'après S. Costamagno et M.-C. Soulier (2017)

4. Rôle des carnivores

Au total, 36,8 % des restes portent des stigmates caractéristiques de l'action des carnivores (Tab. 6). Ce calcul tient compte du pourcentage de pièces présentant un aspect digéré. Puisque ces dernières sont assez délicates à appréhender (d'autres phénomènes pouvant créer un aspect similaire), nous avons calculé un second pourcentage, qui ne tient pas compte de ces vestiges. Dans ce cas, les pièces avec des traces de carnivores constituent 23,8 % du corpus. Sept types de stigmates ont été observés, parmi lesquels les traces de digestion sont les plus courantes (13 %), suivies des pits (9,9 %) et des scores (6%). Les autres traces ne représentent pas plus de 2,5 % des stigmates observés. Comme pour les traces anthropiques, celles de carnivores retrouvent principalement sur les restes de Renne, suivi du Cheval et de la Marmotte (Annexe 8). Un reste de Loup, quatre de Renard et six de Lagomorphes présentent également les traces d'une action des carnivores.

Type de trace	NR altérés	%NR altérés
Bords crenelés	24	2,1
Pits	112	9,9
Furrow	14	1,2
Punctures	24	2,1
Scooping out	26	2,3
Scores	68	6,0
Digestion ?	147	13,0
Total	415	36,8

Tab. 6 : types de traces de carnivores observés dans l'ensemble du corpus (en nombre de restes et pourcentage)

Projections spatiales

Les projections spatiales nous permettent de remarquer la surreprésentation de quatre types de traces dans la partie sommitale du faciès (Fig. 21 et 22) : les bords et épiphyses crénelés (respectivement « crenulated » et « scooping ») et les lignes et marques de dents sur l'os spongieux (respectivement « furrow » et « punctures »). Les pits, marques les plus courantes, sont présents dans l'ensemble du faciès, même si l'on remarque une légère concentration à la base (zone « dense » identifiée précédemment). Pour finir, les marques de corrosion/digestion et les lignes dues au frottement de la dent sur l'os compact (« scores ») se répartissent de façon homogène.

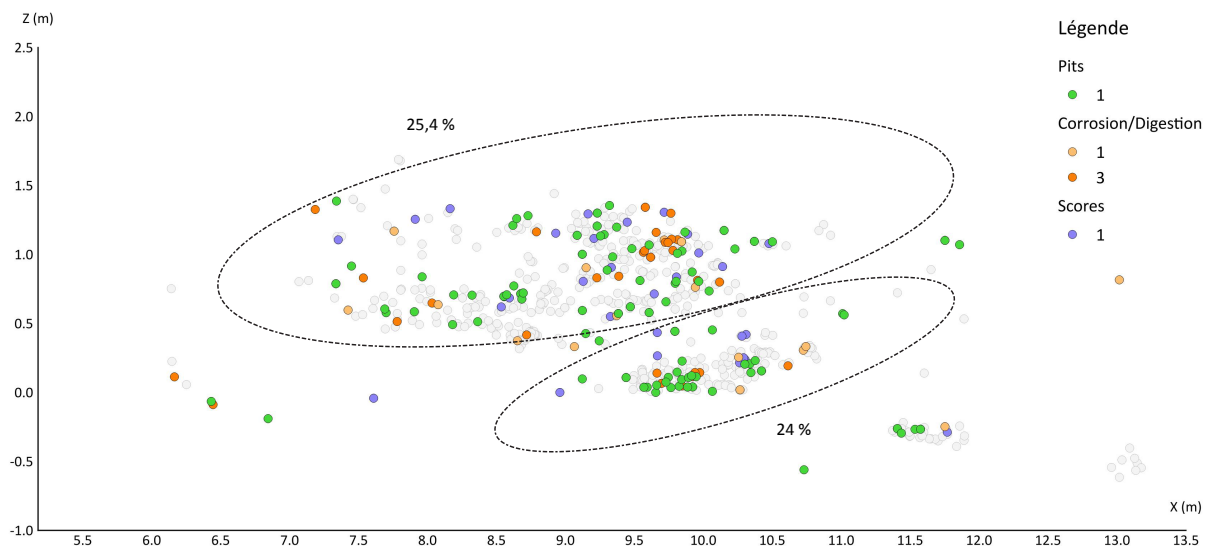


Fig. 21 . Répartition spatiale, en vue frontale, des restes présentant des traces de carnivores (crenulated, furrow, punctures et scooping)

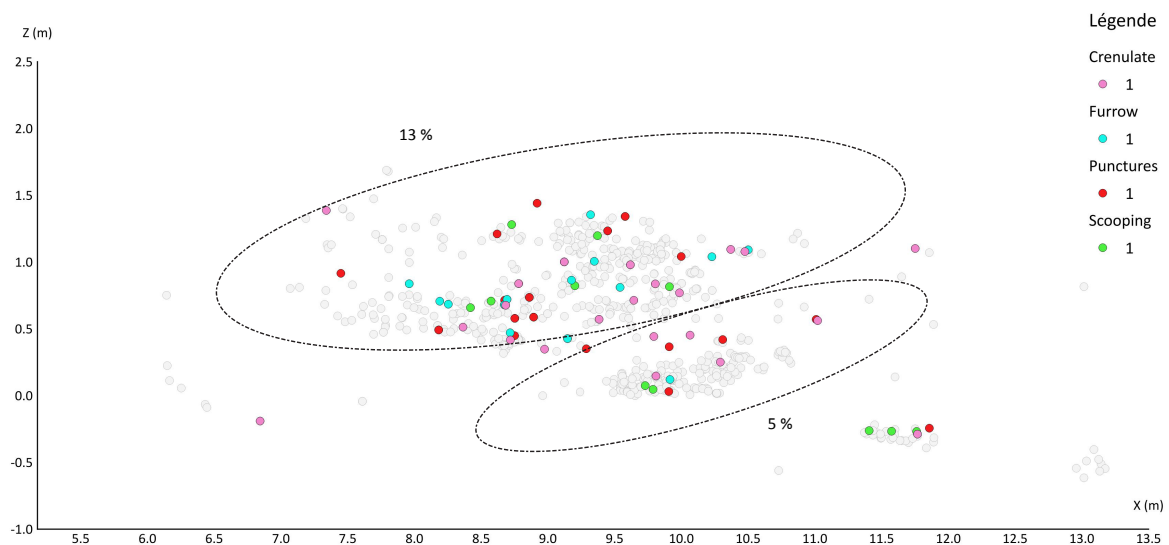


Fig. 22. Répartition spatiale, en vue frontale, des restes présentant des traces de carnivores (pits, corrosion/digestion et scores)

Représentation squelettique, conservation différentielle et indices d'utilité nutritive

Les analyses concernant la conservation différentielle et les indices d'utilité nutritive ont été réalisées uniquement pour le Renne, taxon majoritaire (les restes de Cheval et de Bovinés étant numériquement trop faibles). Elles ont été réalisées en deux étapes : tout d'abord sur l'ensemble du corpus analysé (toutes les pièces se trouvant dans les caisses « faciès 5 ») puis en séparant les pièces selon les deux parties que nous avons observées précédemment (cf.

Partie III. 1 à 4). Nous appellerons ces dernières « ensemble supérieur » pour le haut de l'assemblage et « ensemble inférieur » pour la base.

Dans tout le faciès, le Renne est majoritairement représenté par le squelette appendiculaire où l'humérus, le fémur, le radius et la scapula sont les éléments les plus présents (Fig. 23 et annexe 9). Les restes du squelette axial sont très discrets avec seulement quelques côtes, vertèbres et éléments crâniens. Au sein des ensembles « supérieur » et « inférieur », les observations sont semblables. On remarque tout de même que les restes du squelette axial sont encore plus minoritaires dans l'ensemble « inférieur », tout comme la scapula dans l'ensemble « supérieur » (Fig. 23). Les phalanges, les carpiens ainsi que les tarsiens sont très rares. Dans les faciès sous-jacents, la sous-représentation de ces éléments par rapport aux os longs avait permis d'exclure l'hypothèse d'un site d'abattage au profit d'un site de boucherie secondaire (Costamagno *et al.*, 2017).

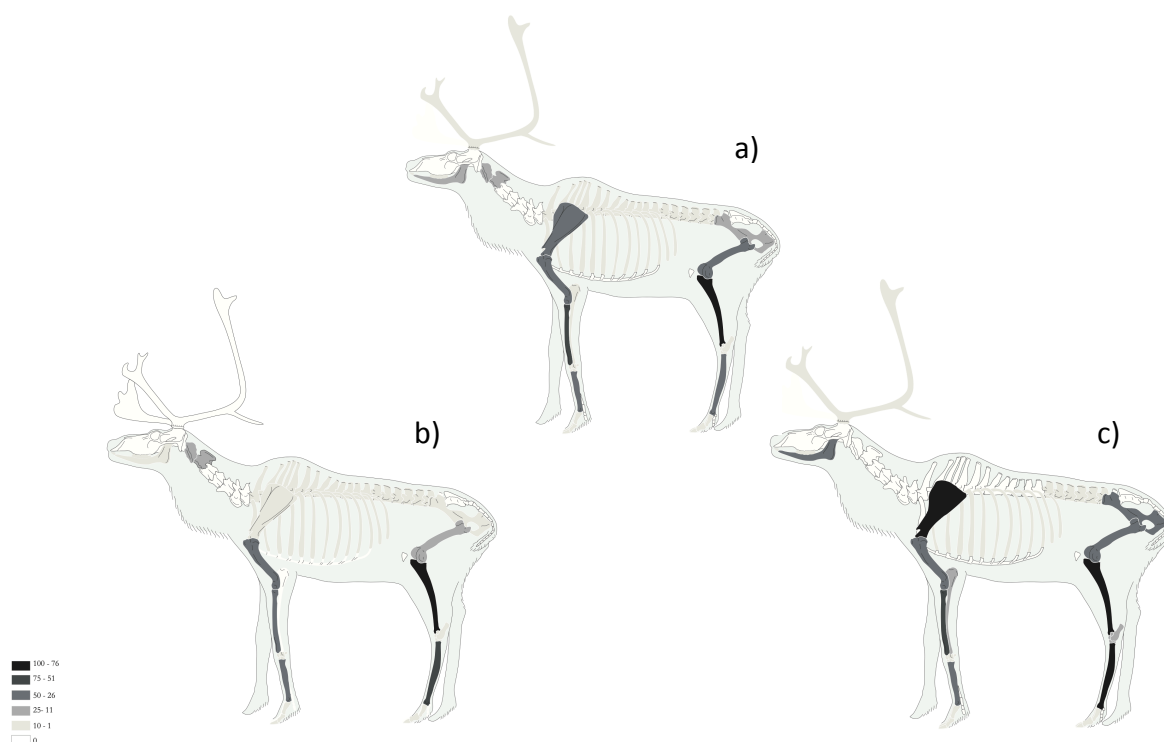


Fig. 23. Profils squelettiques (en % Minimal Animal Unit) pour le Renne pour l'ensemble du corpus (a), « l'ensemble inférieur » (b) et de « l'ensemble supérieur » (c) de l'assemblage (Planches anatomiques : M. Coutureau, archeozoo.org)

L'étude de la conservation différentielle et les tests de Spearman réalisés nous permettent d'observer une corrélation positive entre la densité des éléments et leur représentation au sein de l'assemblage (ce qui induit une sous-représentation des éléments les moins denses et

donc les plus fragiles; Tab. 7 et annexe 9). Les résultats sont similaires, peu importe l'ensemble considéré. Au vu des méthodes de fouilles employées, cela ne peut provenir d'un biais de fouilles (*e.g.* récupération non exhaustive des restes fauniques).

Food Utility Index

Les tests de Spearman réalisés pour le (S)FUI, à partir du référentiel de Metcalfe et Jones (1988), montrent qu'il n'y a pas de corrélation entre la représentation anatomique et l'indice d'utilité nutritive (pour l'ensemble des analyses). Le même calcul, réalisé avec le référentiel proposé par L.R. Binford (MGUI, 1978), met de nouveau en évidence l'absence de corrélation entre les variables (Tab. 7 et annexe 9).

Unsaturated Marrow Index

À partir du référentiel proposé par E. Morin (2007), les tests de Spearman mettent en évidence une corrélation positive entre l'indice de moelle insaturée et la représentation anatomique, que ce soit dans l'ensemble de l'assemblage, l'ensemble « supérieur » ou « inférieur » (Tab. 7 et annexe 9). Autrement, dit les restes osseux les plus riches en moelles insaturées sont surreprésentés au sein des deux ensembles.

« Meat Utility Index »

L'étude du MUI, à partir des données établies par L.R. Binford (1978) pour le Renne, et qui compare l'indice d'utilité nutritive en viande aux représentations anatomique, montre, elle aussi, une corrélation statistiquement positive, une fois encore pour l'ensemble des analyses (Tab. 7 et Annexe 9). Les éléments riches en viande ont donc été préférentiellement apportés sur le site. C'est le cas notamment du fémur et du tibia.

		Ensemble de l'assemblage	"Ensemble supérieur"	"Ensemble inférieur"
Conservation différentielle	<i>p-value</i>	0,0073965	0,0088475	0,0047404
	Rho	0,42769	0,45521	0,55649
(S)FUI	<i>p-value</i>	0,305	0,552	0,539
	Rho	0,274	0,182	-0,172
MGUI	<i>p-value</i>	0,64754	0,512	0,353
	Rho	0,116	0,284	-0,240
UMI	<i>p-value</i>	0,000775	0,0002	0,0031
	Rho	0,81066	0,778	0,8000
MUI	<i>p-value</i>	0,0019004	0,0126	0,0011
	Rho	0,7972	0,7	0,820

p-value

Correlation

Absence de corrélation

Rho

Correlation positive

Correlation négative

Tab. 7 : résultat des tests de Spearman réalisés sur l'ensemble et les différentes parties de l'assemblage

IV. Discussion

A. *Nouveau découpage archéostratigraphique du « faciès 5 »*

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude nous montrent que le faciès 5 des Pradelles n'est pas homogène, tant du point de vue de la proportion des espèces présentes que des marqueurs d'activité anthropique et carnivore. Si cette hétérogénéité était auparavant perçue comme le signe d'une accumulation mixte entre humains et carnivores, nous proposons une autre interprétation. Lorsqu'on observe les projections spatiales des restes coordonnés attribués au « faciès 5 » à la fouille, on constate qu'une partie de ces pièces se placent à proximité immédiate du faciès sous-jacent 4b (Fig. 8, 9 et 10). Le fait que les projections frontales et sagittales montrent toutes deux ce chevauchement nous amène à penser qu'une partie des pièces de notre assemblage aurait été attribuée au mauvais faciès lors des opérations de terrains. Le faciès 4b présentait des difficultés de fouilles, notamment en raison de la présence de nombreux blocs. De ce fait, la limite entre les deux faciès a parfois pu être délicate à appréhender directement sur le terrain. Si l'on considère les deux « sous-ensembles » mis en évidence (*cf.* partie résultat), l'ensemble inférieur (base du faciès) pourrait en réalité correspondre à des pièces du faciès 4b incorrectement attribuées au faciès 5 (Fig. 24).

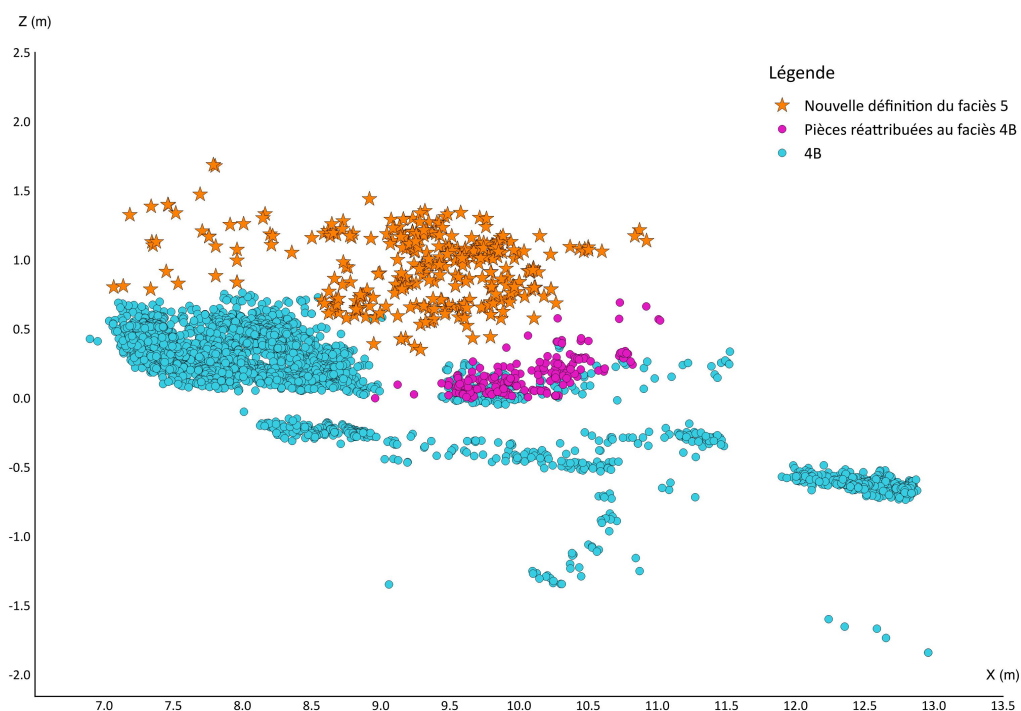


Fig. 24 . Nouvelle définition stratigraphique du faciès 5 et réattribution des pièces au faciès 4B (restes coordonnés)

Notre étude permet donc de réattribuer *a posteriori* à ce faciès 4b, 345 pièces coordonnées et 284 issues des refus de tamis.

En ce qui concerne « l'ensemble supérieur » (partie sommitale de l'assemblage), il constitue selon nous le « véritable » faciès 5 (Fig. 24) et se compose de 320 restes coordonnés, 189 issues des refus de tamis et couvre un total de 13 carrés. De ce fait, et suite également à l'analyse des refus de tamis, le spectre faunique du faciès 5 évolue (Fig. 25). La proportion de carnivores augmente puisque le Loup et le Renard sont plus fréquents (respectivement 2,6 % contre 1,4% précédemment et 8,8 % contre 2,6 %). Même si le Renne constitue toujours le taxon dominant, la proportion d'ongulés est inférieure à ce qui avait été perçu précédemment. Concernant les petits vertébrés, ils sont nettement mieux représentés au sein du spectre faunique avec une augmentation de la part des lagomorphes et de la Marmotte (respectivement 7 % contre 2% précédemment et 19,7 % contre 10,3 %).

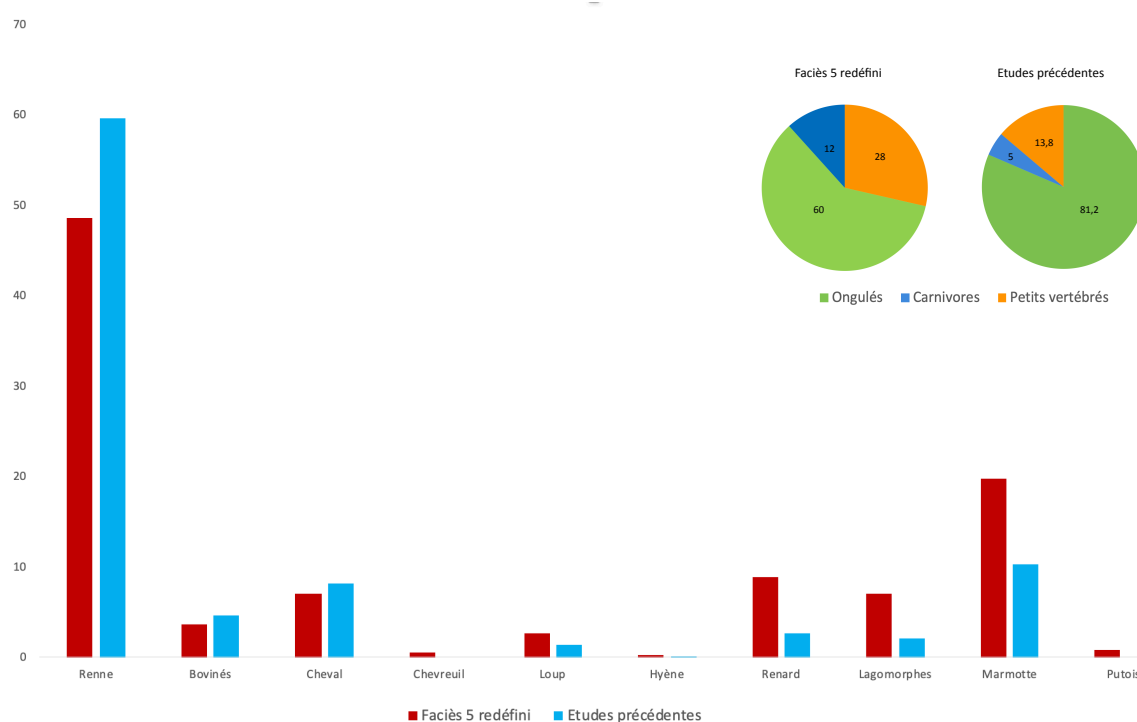


Fig. 25. Spectre faunique, proportions d'herbivores, carnivores et petits vertébrés, du faciès 5 nouvellement défini et comparaison avec les études précédentes

B. Quel(s) agent(s) accumulateur(s) pour le faciès 5 ?

1. Les groupes humains

Dans les niveaux les plus anthropisés du site (faciès 2b et 2a), entre 30 et 60 % des os longs portent une ou plusieurs stries de boucheries (Costamagno *et al.*, 2006). Ce pourcentage est infiniment plus faible au sein du faciès 5 tel que redéfini dans cette étude (3,9 %). Globalement, tous les stigmates anthropiques observés au sein du faciès se retrouvent dans des proportions bien plus faibles que celles des niveaux inférieurs. De plus, ces dernières se concentrent nettement à la base de l'ensemble (Fig. 19) suggérant la possibilité de mélanges entre le faciès 5 et le 4b. L'étude de l'assemblage a mis en évidence des traces de piétinement et de gélifraction, processus post-dépositionnels connus pour engendrer un déplacement vertical des pièces archéologiques. De plus, l'étude des refus de tamis a permis d'identifier le blaireau au sein du spectre faunique. Ce taxon est reconnu pour perturber les ensembles archéologiques en modifiant la position initiale des pièces (*e.g.* Mallye, 2009). Ainsi, ces résultats nous amènent à penser que les groupes humains ne peuvent constituer les agents qui ont principalement présidé à la formation de cette partie de l'assemblage.

2. Les carnivores

a) *L'Hyène*

Nous avons choisi quatre critères, communément admis, pour discuter du rôle de l'Hyène dans l'accumulation osseuse du faciès 5 redéfini. Tout d'abord, dans les tanières le pourcentage de carnivores est généralement élevé (*e.g.* entre 13,8 et 20,7 % aux Plumettes et aux Rochers-de-Villeneuve; Beauval et Morin, 2010). Dans notre étude, les carnivores ne représentent que 4,1 % du spectre faunique. S'ils représentent les stigmates carnivores les plus fréquents, les restes digérés ne sont présents que sur 66 pièces, soit 14,4 % des pièces, alors qu'ils constituent jusqu'à 40 % du corpus à la Chauverie (Discamps, 2011). Les stries de boucherie sont généralement très rares dans les tanières d'Hyène (moins de 2 % aux Plumettes) et c'est également le cas de notre assemblage puisque ce type de trace ne se retrouve que sur 3,9 % du matériel. Pour terminer, la forte présence de hyénons est souvent avancée pour statuer sur la nature de l'agent accumulateurs. Ils représentent parfois plus de 25 % des individus (*ibid*). Lors de notre étude, nous n'en avons observé aucun. Même si les

phénomènes de gélifraction observés sur site pourraient expliquer un déficit en dents de juvénile, ils ne peuvent que difficilement en expliquer la totale absence (*e.g.* Fernández-Jalvo et Andrews, 2016). Sur ces quatre critères, trois nous permettent d'écarter l'hypothèse d'un fonctionnement du faciès 5 en tant que tanière d'Hyène. Si ce taxon a pu jouer un rôle dans l'assemblage du stock osseux, il semble toutefois minime. Néanmoins, Il serait intéressant d'étudier la répartition spatiale des coprolithes dont l'Hyène produit des accumulations reconnaissables (sous forme de « lits »).

b) Le Loup

Le Loup, au même titre que l'Hyène, est doté de la faculté d'accumuler des restes osseux (*e.g.* Binford, 1981; Mallye *et al.*, 2019). Les traces caractéristiques du Loup ont été mises en évidence assez tôt dans la littérature en taphonomie osseuse. Parmi elles, les punctures, furrow et bords crénelés constituent les traces les plus fréquentes (contrairement aux pits et aux scores). Dans notre assemblage, nous remarquons l'inverse : les pits et scores font partie des traces les plus observées (respectivement 11,8 et 8,9 % des pièces contre environ 3% pour les autres types de stigmates). Brugal et Fosse (2004) présentent les caractéristiques générales des ensembles osseux produits par différents carnivores, dont le Loup. Le faciès 5 répond à plusieurs de leurs critères : la présence d'autres carnivores (Hyène et Renard), de coprolithes, de traces de dents et de digestion. Des expérimentations récentes montrent qu'après le passage d'un carnivore sur un stock osseux, les os des membres constituent les principaux restes, parfois accompagnés des os de la ceinture et du crâne (*e.g.* Mallye *et al.*, 2019). La représentation squelettique du Renne va en ce sens : les os des membres constituent la quasi-totalité des restes et le squelette axial est extrêmement discret. Cependant, ce critère est à considérer avec précaution, car les assemblages osseux accumulés par l'humain, ou par d'autres carnivores, peut également engendrer des représentations squelettiques similaires. À l'inverse du Renard, le Loup ne semble pas un candidat idéal pour constituer l'un des agents accumulateurs du faciès 5 des Pradelles.

c) Le Renard

Avec le Loup, le Renard est le carnivore le mieux représenté du faciès 5. L'absence de traces anthropiques sur les restes de ce taxon nous amène à écarter l'hypothèse d'une introduction sur le site par les groupes humains (*e.g.* pour sa fourrure, sa viande ou ses canines). Il n'est

pas exclu que certains restes soient la conséquence d'une chasse par un prédateur de plus grande taille (e.g. Hyène ou Loup), mais le peu de restes présentant des traces carnivores n'étaye pas cette hypothèse (NR = 2). Ces restes peuvent également résulter d'une consommation des carcasses d'individus morts par les autres membres du groupe (e.g. Lund, 1962 in Castel, 1999b). L'absence de jeunes individus, pourtant caractéristique des tanières, pourrait s'expliquer par l'importance des phénomènes post-dépositionnels qui ont pu faire disparaître ces pièces fragiles (e.g. gélifraction, cf. *supra*). Même si, par sa plasticité écologique, l'éthologie du Renard est délicate à appréhender, il est admis que les lagomorphes et les communautés de micromammifères font partie intégrante de son spectre alimentaire (e.g. Castel *et al.*, 2009). La différence de taille des prédateurs engendre forcément un écart dans le gabarit des proies chassées et le Renard semble beaucoup moins apte que le Loup à transporter des proies de taille moyenne telles que le Renne (Castel, 1999b). Cependant, on sait que lors de périodes froides l'exploitation des charognes est un apport majoritaire pour le Renard et qu'il est tout à fait capable de ramener des proies de plus grande taille (Meia, 2011). Le Lapin est présent au sein du spectre faunique (2,6%) et même si aucun reste ne présente de trace de carnivores, des études ont mis en avant la possibilité d'une absence de stigmates après consommation par le Renard (*Ibid*). Le faciès 5, avec le 4b, enregistre la plus grande densité de restes de microfaune (NRD = 5-1 : 2902, 5-2 : 4468; Royer, 2013). Cette augmentation, en parallèle de celle du Renard, pourrait s'expliquer par une prédation de ce dernier. De plus, même si aucune mesure n'a pu être effectuée¹, de nombreuses traces (notamment les pits) présentent à première vue un petit diamètre, plus proche d'une action par le Renard que par le Loup ou l'Hyène (nous avons eu l'occasion d'étudier des pits attribuables à l'Hyène dans le cadre de notre mémoire de Master 1; Bernard, 2019). La possibilité d'une absence de traces significatives après le passage du Renard sur une carcasse rend encore plus délicate la mise en évidence de l'intensité de l'action des carnivores de petite taille (Castel *et al.*, 2009). Toutes ces constatations nous amènent à penser que le Renard a fréquenté le gisement à maintes reprises et, de ce fait, il est également envisageable qu'il ait endommagé des structures anthropiques.

Ainsi, l'abondance des restes de Renard pourrait nous amener à penser que ce taxon est en grande majorité responsable des modifications observées dans l'assemblage. Cependant, il est fort probable que chaque carnivore ait participé, à des degrés différents, à

¹ En raison de la crise sanitaire, liée à la COVID-19, l'accès à la collection a été restreint et certaines analyses n'ont pas pu être effectuées.

l'accumulation, la destruction et la modification des restes osseux. Des études taphonomiques complémentaires pourraient permettre d'affiner l'étude de l'impact des carnivores au sein du faciès 5. Du fait de la variabilité morphologique des carnivores, de nombreux auteurs proposent la mesure des traces caractéristiques comme élément discriminant (bien que les stigmates produits par les juvéniles restent problématiques). L'étude de la distribution des différents stigmates sur l'os pourrait également permettre de préciser le carnivore à l'origine des modifications.

d) Hypothèse d'un aven-piège

L'effondrement du plafond et des parois lors du faciès 5 (*cf.* partie I. D), couplé à la faiblesse de l'impact anthropique, nous a amené à tester l'hypothèse d'un aven-piège pour cette partie du gisement. Pour ce faire, plusieurs critères spécifiques à ce type de sites et communément admis ont été discutés (pour une synthèse, voir Coumont, 2008).

Le spectre faunique du faciès 5 des Pradelles répond aux critères de ceux d'un aven-piège puisqu'il est diversifié (13 taxons), les Ongulés y sont majoritaires et dominés par une espèce grégaire (*Rangifer tarandus*). Puisque ces derniers évoluent en troupes, le risque que plusieurs individus tombent dans l'aven est plus grand. Concernant les carnivores, ils y sont moins nombreux et dominés, non pas par les Hyénidés comme dans les repaires, mais par les Canidés. Dans notre étude, le Renard et Loup représentent 2 % du spectre, contre seulement 0,2 % pour l'Hyène. Lorsqu'aucun processus post-dépositionnel n'est venu engendrer une forte fragmentation, les os longs entiers et les connexions anatomiques sont très fréquents dans les avens-pièges. Ce n'est pas le cas dans le matériel que nous avons étudié où 78,9 % des pièces mesurent moins de 5 cm et où les os longs complets sont inexistantes. De plus, il n'existe aucune mention, dans les rapports de fouilles et articles, d'une abondance des connexions anatomiques.

Si, de par sa définition, un aven-piège renferme les carcasses d'animaux tombés accidentellement, il a également pu constituer une sorte de « réservoir », ponctuel ou régulier, en ressource carnée pour les carnivores. Ainsi, le charognage par les carnivores des carcasses présentes dans un aven-piège n'est pas rare et affecte généralement entre 5 et 10 % des restes (Coumont, 2008). Dans notre étude, 16,7 % des restes présentent des stigmates attribuables aux carnivores. Mais, à l'inverse des avens-pièges où ils consomment préférentiellement le coxal puis l'humérus et les os longs, notre étude met en avant une surreprésentation des stigmates sur les côtes et les os courts (Annexe 8). Les morphotypes de consommation des carnivores débutant par les épiphyses, leurs passages dans les avens-pièges se traduisent par une large part d'os longs dont la circonférence des diaphyses est

complète (*e.g.* Fourvel, 2012). Ces derniers sont très rares dans le stock osseux du faciès 5. La présence de restes de carnivores pourrait laisser penser que ces derniers sont tombés dans l'aven, ont charogné les carcasses déjà présentes puis, devant l'impossibilité d'en sortir, y sont morts. Classiquement, dans les aven-pièges, la représentation anatomique des Ongulés révèle que chaque élément squelettique est présent dans des proportions quasi similaires. Comme nous l'avons vu précédemment, ce n'est pas le cas dans notre étude où le squelette axial est très discret (Fig. 23). Cependant, il ne s'agit pas d'un critère discriminant puisque l'étude de certains aven-pièges présente également des disparités dans les représentations anatomiques. Par exemple, dans l'ensemble 5 de l'Igüe des Rameaux, les os de la ceinture sont surreprésentés par rapport au squelette appendiculaire (Coumont, 2006). Dans l'unité II de Galéria, le squelette appendiculaire est sous-représenté (*e.g.* Dfez Fernández-Lomana *et al.*, 1999). Ces particularités sont interprétées comme le signe d'un passage des groupes humains dans les avens-pièges qui sélectionnent et emportent certaines parties des carcasses (tout comme la présence de stries de boucherie). Plusieurs hypothèses ont été avancées pour comprendre la place des avens-pièges, et donc du charognage, dans les comportements de subsistance de ces groupes néandertaliens (*e.g.* incapacité à chasser des proies de cette taille en milieu naturel, charognage occasionnel sur des aven-pièges connus des groupes).

Il semblerait que l'action des carnivores et/ou des groupes humains ne modifie pas profondément les caractéristiques clés des avens-pièges (Coumont, 2008). Ainsi, l'absence de certains critères dans l'étude du faciès 5 des Pradelles nous amène à rester prudents et laisser à cette explication le statut d'hypothèse. Néanmoins, nombreux sont les arguments pour avancer que le faciès 5 a fonctionné, au moins un temps, comme aven-piège. Néanmoins, il serait intéressant d'effectuer d'autres analyses qui offriraient l'opportunité de statuer plus précisément sur cette hypothèse (*e.g.* profil de mortalité des ongulés et des carnivores).

C. Le faciès 5 présente-t-il des subdivisions ?

Pour rappel, l'étude des communautés de micromammifères avait mis en évidence une subdivision du faciès 5 (Royer, 2013). L'augmentation des campagnols et l'apparition du hamster migrateur au milieu du faciès suggèrent une amélioration climatique, divisant ce dernier en une phase au climat arctique (5-1) sous-jacent à un ensemble au climat plus tempéré (5-2). Nous avons voulu savoir s'il existait, au sein de la grande faune, des indices de cette amélioration climatique. Dans cette optique, nous avons projeté spatialement les restes coordonnés d'herbivores et de petits mammifères (lagomorphes et Marmotte). Les communautés d'herbivores semblent enregistrer des changements paléoenvironnementaux

régionaux, mais ne constituent pas toujours, de par leur plasticité écologique, un outil fiable (e.g. Guthrie, 1982; Discamps et Royer, 2016). À l'inverse, les petits mammifères répondent à des changements locaux (notamment en raison de leur vitesse de reproduction). Leur répartition au sein de l'assemblage, même à des échelles fines, peut nous renseigner sur de possibles changements climatiques au cours du faciès 5. Nos résultats sont similaires que l'on considère l'ensemble du corpus (refus de tamis inclus) ou uniquement les restes coordonnés.

Les projections frontales des restes herbivores, où le Renne prédomine, ne montrent pas de répartition particulière de ce taxon (Fig. 26). Les restes de Bovinés montrent également une distribution homogène au sein de l'assemblage. Concernant le Cheval, il semble légèrement plus présent à la base du faciès.

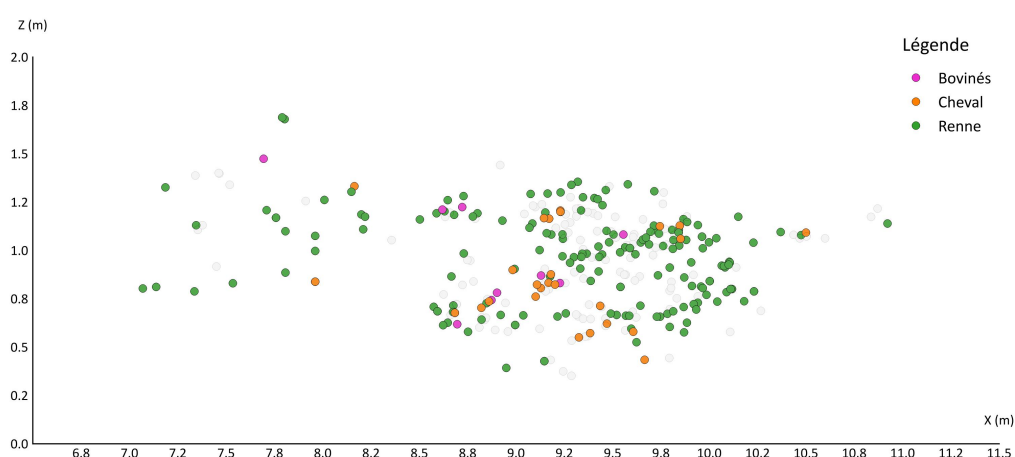


Fig. 26. Répartition spatiale, en vue frontale, des restes d'herbivores du faciès 5 après révision stratigraphique

La répartition spatiale en vue frontale, des restes de lagomorphes et de Marmotte, ne montre pas de distribution particulière (Fig. 27). On ne peut déceler de changements, au sein de l'assemblage, dans les proportions de ces deux espèces.

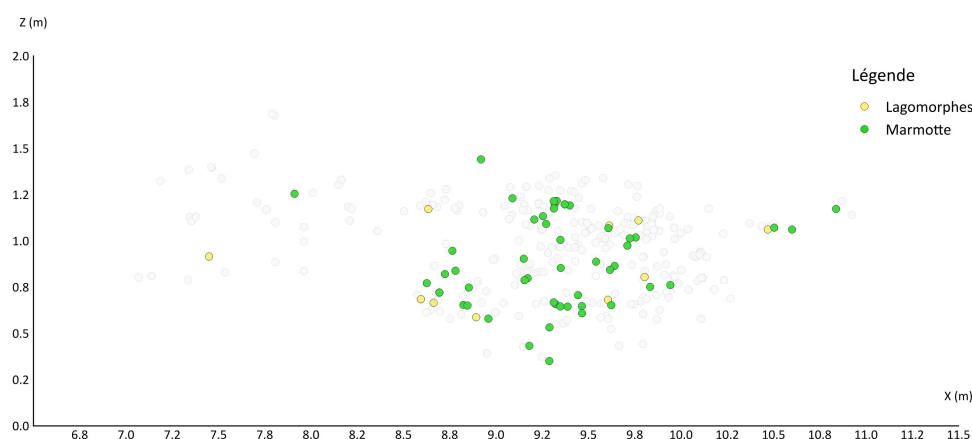


Fig. 27. Répartition spatiale, en vue frontale, des restes de lagomorphes et de Marmotte du faciès 5 après révision stratigraphique

Les indices de la mise en place d'un climat tempéré au sein du faciès, repérés lors de l'étude de la microfaune, ne semblent pas trouver d'équivalent dans l'étude de la grande faune. Si les proportions d'herbivores et de petits mammifères ont été influencées par cette amélioration climatique, nous ne sommes pas en mesure de le mettre en évidence. Cependant, bien que les petits mammifères enregistrent des changements locaux et relativement rapides, ils restent moins sensibles aux variations climatiques que les communautés de micromammifères. En effet, pour les herbivores, leur importante plasticité écologique et leur temps de réponse plus élevé à un changement climatique rapide pourraient expliquer nos résultats.

D. Corrélation avec les données paléoenvironnementales connues

Si l'on considère le spectre faunique nouvellement établi, le faciès 5 des Pradelles se place dans les rares assemblages « Post-Quina » dominés par le Renne (Discamps et Royer, 2016). Ces derniers sont sous-jacents à ceux plus typiques du « Post-Quina » où le Cheval et les Bovinés sont les espèces les mieux représentées. Pour le moment, il n'y a pas d'explication paléoenvironnementale à cette différence de spectre faunique (hypothèse d'un lien avec l'événement d'Heinrich 6, D-O 16-17 et/ou Heinrich 5; *Ibid*). Parmi ces sites, le niveau 8 « Post-Quina » de la station amont de la Quina présente un pourcentage de Renne avoisinant les 90 % alors que dans la couche 3 de Hauteroche il n'est que d'environ 36 % (Debénath *et al.*, 1998; Paletta, 2005). Mais, à l'inverse de l'assemblage étudié ici, le matériel archéologique de ces couches a été accumulé pour les groupes humains. Le faciès 5 des Pradelles affiche un pourcentage de renne qui s'intègre dans la fourchette connue pour les assemblages « Post-Quina » (48,9 %). Si les groupes humains ont peu influencé la faune du faciès 5, il est possible que la proportion de Renne que nous avons observé se rapproche de celle des paléoenvironnements contemporains de ces dépôts. Les occupations successives et brèves du gisement comme halte de chasse spécialisée dans l'abattage en masse de renne et l'exploitation de leurs carcasses semblent prendre fin entre le faciès 4b et 5. La question se pose du lien entre la diminution du Renne dans le spectre faunique et la disparition de ces groupes sur le site. Un changement dans les proies disponibles au sein de l'environnement a-t-il amené les groupes à modifier, adapter, leurs stratégies de subsistances et, de ce fait, à s'établir sur de nouveaux gisements ? S'agit-il d'un « choix », de la part de ces groupes, dont la raison nous échappe ?

À l'inverse, cette absence d'indice de la mise en place d'un climat tempéré pourrait remettre en question la réalité de ce dernier. En suivant cette hypothèse, il est envisageable que les groupes humains aient décidé de quitter le site pour une raison qui ne dépend pas d'un changement paléoenvironnemental. Si l'on considère l'hypothèse, assez convaincante, d'un fonctionnement du faciès 5 en tant qu'aven-piège, la diminution du pourcentage de Renne pourrait uniquement s'expliquer par un changement dans la fonction du site. Si l'impact des groupes humains devient quasi nul alors il n'y a plus de sélection dans les proies chassées et rapportées sur le gisement. De ce fait, chaque taxon sera présent sur le site dans proportions beaucoup plus proches de celles dans lesquelles on les retrouve dans l'environnement contemporain. Le fait que les groupes néandertaliens aient souvent produit des assemblages monospécifiques étaye d'autant plus cette hypothèse (*e.g.* Rendu *et al.*, 2012).

Ainsi, il semble primordial que les études des séquences « Post-Quina » se développent davantage, pour espérer pouvoir construire un bilan de cette phase, de sa relation avec celle qui la précède (Quina) et de l'impact qu'ont pu avoir les paléoenvironnements sur les stratégies de subsistances adoptées par les groupes néandertaliens.

Conclusion

Cette étude montre tout l'intérêt de l'analyse de la répartition spatiale des vestiges et de leur taphonomie puisqu'elle nous a permis de réaliser une révision stratigraphique de l'ensemble supérieur de la séquence des Pradelles. Les opérations de terrains peuvent, pour diverses raisons, engendrer des unités stratigraphiques qui ne correspondent pas à la pleine résolution offerte par un enregistrement sédimentaire. Si une telle révision des unités de terrain n'est pas effectuée *a posteriori*, le risque d'une mauvaise interprétation de ces séquences est grand. Bien qu'en plein développement, ce type d'étude spatiale basée sur les taxons et la taphonomie doit être systématisé à tous les sites archéologiques, mais surtout à toutes les unités stratigraphiques. Dans le cas des Pradelles, cela nous a permis de redéfinir le faciès et d'en réfuter son caractère « mixte ». À l'inverse des groupes humains, il est fort probable que les carnivores aient participé à l'accumulation de l'assemblage. En parallèle, l'hypothèse d'un fonctionnement du faciès 5 comme aven-piège est également envisageable. Le passage, au sein du faciès, d'un climat arctique à tempéré, tel que perçu dans l'étude des communautés de micromammifères, n'a pas pu être détecté avec l'étude de la grande faune. La plasticité écologique et le temps de réponse des Ongulés à un changement climatique rapide pourraient notamment expliquer nos résultats. Il serait particulièrement intéressant de réétudier les communautés de micromammifères à partir de la nouvelle définition que nous proposons du faciès 5 afin de voir où se situerait désormais ce changement paléoenvironnemental. Ainsi, avec 48,6 % de Renne, le faciès des Pradelles s'inscrit dans la lignée des rares séquences « Post-Quina » dominées par ce taxon. Si les raisons de la persistance du Renne comme taxon dominant après le Quina ne trouvent pas d'explication pour le moment, il est primordial d'étudier davantage ces séquences qui sont bien trop souvent délaissées au profit des niveaux Quina. Ces derniers sont jugés plus aptes à fournir des informations sur les stratégies de subsistances des groupes néandertaliens, mais pour comprendre au mieux ces derniers, et notamment dans la corrélation qui a pu exister avec leur paléoenvironnement, il est primordial d'étudier des séquences « Ante-Quina », Quina et « Post-Quina » avec la même attention. D'ailleurs, l'appellation même de cette dernière, qui renvoie directement à la période Quina montre que, finalement, nos connaissances sont très limitées. Une période existe uniquement parce que nous la définissons et les barrières chronologiques qui lui sont attribuées vont, et doivent être remises en question pour comprendre au mieux ces groupes néandertaliens. Le Moustérien de type Quina ne peut pas être étudié pour lui-même, mais doit l'être en relation constante avec les temps qui le précèdent et succèdent.

Bibliographie

- ANDREWS P., FERNANDEZ-JALVO Y. (2018)- Atlas of taphonomic identifications, 1001+ Images of Fossil and Recent Mammal Bone Modification. *Springer; 1ère éd.*, 359 p.
- BEAUVAL C., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., COUCHOUD I., LACRAMPE-CUYAUBERE F., LAROULANDIE V., MARQUET J.-C., MAUREILLE B., MANN A., MEIGNEN L., TEXIER J.-P., VANDERMEERSCH B., NICLOT M., RENDU W., SEGUIN G. (2004) – Rapport de fouille programmée 2004 - Rapport triennal de fouilles programmées 2002- 2004, 234 p.
- BEAUVAL, C., MORIN, E. (2010) - Les repaires d'hyènes du Lussacois (Lussac-les-Châteaux, Vienne, France). Apport des sites des Plumettes et des Rochers de Villeneuve, In: BUISSON-CATIL, J., PRIMAULT, J. (Eds.), Préhistoire entre Vienne et Charente. Hommes et sociétés du Paléolithique. *Association des Publications Chauvinoises*, 483 p.
- BINFORD L.R. (1981) – Bones: ancient men and modern myths, *Studies in Archaeology.Academic Press, Orlando.*, 320 p.
- BRUGAL J.-P., DAVID F., FARIZY C. (1994) – Quantification d'un assemblage osseux: paramètres et tableaux: Actions anthropiques. *Artefacts*, 9, 143-153 p.
- BRUGAL, J.-P., FOSSE, P. (2004) - Carnivores et hommes au Quaternaire en Europe de l'Ouest. *Revue de Paléobiologie*, 23, 575-595 p.
- CASTEL J.-C. (1999) - Comportements de subsistance au solutreen et au Badegoulien d'après les faunes de Combe Sauniere (Dordogne) et du Cuzoul de Vers (Lot). Thèse, Université de Bordeaux, 628 p.
- CASTEL J.-C. (2004) - L'influence des canidés sur la formation des ensembles archéologiques. Caractérisation des destructions dues au Loup. *Revue de Paléobiologie*, 23, 675-693 p.
- CLAUD E., THIEBAUT C., COSTAMAGNO S., DESCHAMPS M., SOULIER M.-C., BRENET M., GEMA CHACON-NAVARRO M., COLONGE D., COUDENNEAU A., LEMORINI C., MOURRE V., VENDITTI F., (2019) - Les pratiques mises en œuvre par les Néandertaliens lors de l'acquisition et l'exploitation des ressources végétales et animales et la fonction des sites étudiés : synthèse et discussion. *Palethnologie*, 10, 362-483 p.
- COSTAMAGNO S. (1999) - Stratégies de chasse et fonction des sites au Magdalénien dans le Sud de la France. Thèse, Université de Bordeaux 1, 495 p.
- COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., LANGE-BADRE B., VANDERMEERSCH B., MANN A., MAUREILLE B. (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 p.
- COSTAMAGNO S., MEIGNEN L, BEAUVAL C., VANDERMEERSCH B., MAUREILLE B. (2006) – Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France): a Mousterian reindeer hunting camp?. *Journal of Anthropological Archaeology*, 25, 466-484 p.
- COSTAMAGNO S., BOURGUIGNON L., SOULIER M.-C., BEAUVAL C., MEIGNEN L., RENDU W., MAUREILLE B. (2017) – Bone retouchers and site function in the Quina Mousterian : the case of Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France), in Hutson J. (dir.), *Retouching the Palaeolithic: Becoming Human and the Origins of Bone Tool Technology*, International Workshop, Oct 2015, Hannover, RGZM Press, 1-31 p.
- COUMONT M.-P. (2006) - Mammifères fossiles en contexte naturel, les avens-pièges. Apport pour l'étude des archéofaunes. Thèse, Université Aix Marseille I-université de Provence, 514 p.
- COUMONT M.-P. (2008) - Les avens-pièges. Taphonomie et paléoécologie d'accumulations naturelles fossiles de faune. Apports pour la compréhension des archéofaunes. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 4, 691-707 p.

- DEBENATH A., JELINEK A., ARMAND D., CHASE P. G., DIBBLE H. L. (1999) - Nouvelles fouilles à La Quina (Charente) : résultats préliminaires. *Gallia Préhistoire*, 40, 29-74 p.
- DELAGNES A., RENDU W. (2011) - Shifts in Neandertal mobility, technology and subsistence strategies in western, France. *Journal of Archaeological Science*, 38, 1771-1783 p.
- 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, Université de Bordeaux 1, 437 p.
- DISCAMPS E., ROYER A. (2016) - Reconstructing palaeoenvironmental conditions faced by Mousterian hunters during MIS 5 to 3 in southwestern France: A multi-scale approach using data from large and small mammal communities. *Quaternary International*, 433, 64-87 p.
- DOMINGUEZ-RODRIGO M. (2001) - A study of carnivore competition in riparian and open habitats of modern savannas and its implications for hominid behavioral modelling, *Journal of Human Evolution*, 40, 77-98 p.
- FIZET M., MARIOTTI A, BOCHERENS H., LANGE-BADRE B., VANDERMEERSCH B., BOREL J.-P., BELLON G. (1995)- Effect of diet, physiology and climate on carbon and nitrogen stable isotopes of collagen in a late pleistocene anthropic palaeoecosystem: Marillac, Charente, France. *Journal of Archaeological Science*, 22, 67-69 p.
- FOSSE P. (1994) - Taphonomie Paléolithique : les grands mammifères de Soleilhac (Haute-Loire) et de Lunel-Viel 1 (Hérault). Thèse, Université Aix-Marseille I, 324 p.
- FOURVEL J.-B. (2012) - Hyénidés modernes et fossiles d'Europe et d'Afrique: taphonomie comparée de leurs assemblages osseux. Thèses, Université Toulouse II, 597 p.
- FROUIN M., LAHAYE C., MERCIER N., GUIBERT P., COUCHOUD I., TEXIER J.-P., ROYER A., COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., BOURGUIGNON L., MEIGNEN L., BORDES J.-G., SEGUIN G., BOCHERENS H., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., MUTH X., GRÜN R., GARRALDA M. D., VANDERMEERSCH B., MANN A., MAUREILLE B. (2017) – Chronologie du site moustérien de type Quina des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France), *Paléo*, 28, 117-136 p.
- GARRALDA M.-D. et al. (2014) - Neanderthal Infant and Adult Infracranial Remains from Marillac (Charente, France). *American journal of physical anthropology*, 155, 117-136 p.
- GRAYSON D. K (1989) - Bone transport, bone destruction, and reverse utility curves. *Journal of Archaeological Science*, 16, 643-652 p.
- LYMAN R.L. (1987) – Archaeofaunas and butchery studies: a taphonomic perspective, In : Advances in archaeological method and theory. *Academic Press*, 10, 249-337 p.
- LYMAN R.L. (1994) – Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity*, 59, 1, 36-71 p.
- MAUREILLE B., BEAUVAL C., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., GEIGL E.-M., CHAMPLLOT S., GUIBERT P., VIEILLEVIGNE E., GRUN R., TEGAN K. E., LACRAMPE-CUYAUBERE F., LAROULANDIE V., MANN A., MEIGNEN L., TEXIER J.-P., COUCHOUD I., SEGUIN G., VANDERMEERSCH B. (2007a) – Les Pradelles (commune de Marillac-le-Franc, Charente). *Rapport de fouilles programmées triennales (2005-2007). 3ème année : 2007 & rapport triennal 2005-2007*, 321 p.
- MAUREILLE B., BOURGUIGNON L., GEIGL E.-M., CHAMPLLOT S., GUIBERT P., LAROULANDIE V., MANN A., MEIGNEN L., RENDU W., SEGUIN G., VANDERMEERSCH B., GARRALDA M. D., LEPRETRE B., MUSSINI C., ROYER A. (2008) – Les Pradelles (commune de Marillac-le-Franc, Charente). *Rapport de fouille programmée (2008)*, 245 p.
- MAUREILLE B., BEAUVAL C., BOCHERENS H., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., GARRALDA M. D., LAHAYE C., MANN A., MEIGNEN L., MUSSINI C., MERCIER N., RENDU W., ROYER A., TEXIER J.-P., TURQ A. (2012) – Les Pradelles (commune de Marillac-le-Franc, Charente). *Rapport de fouille programmée triennale (2010-2012). 3ème année (2012) & rapport triennale 2010-2012*, 350 p.

- MAUREILLE B., MANN A., BEAUVAL C., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., COUCHOUD I., GARRALDA M. D., GEIGL E.-M., FAUQUIGNON J., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LAROULANDIE V., GRUN R., GUIBERT P., MARQUET J.-C., MEIGNEN L., MUSSINI C., RENDU W., ROYER A., SEGUIN G., TEXIER J.-P. (2010) – Les Pradelles à Marillac-le-Franc (Charente) : Fouilles 2001-2007 : nouveaux résultats et synthèse, in Buisson-Catil J., Primault J. (dir.), *Préhistoire entre Vienne et Charente : Hommes et sociétés du Paléolithique, Chauvigny, Association des publications chauvinoises*, 145-162 p.
- MAUREILLE B., MANN A., BEAUVAL C., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., COUCHOUD I., LACRAMPE-CUYAUBÈRE F., LAROULANDIE V., MARQUET J.-C., MEIGNEN L., TEXIER J.-P., VANDERMEERSCH B. (2007b) – Le gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : passé, présent, futur, in J. Evin (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire, XXVIe Congrès préhistorique de France, Congrès du centenaire de la Société préhistorique française, Avignon 21-25 septembre 2004, Paris, Société préhistorique française*, 249-261 p.
- MEIGNEN L., COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., BOURGUIGNON L., VANDERMEERSCH B., MAUREILLE B. (2007) – Gestion des ressources lithiques au Paléolithique moyen dans une halte de chasse spécialisée sur le renne : Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente), in Moncel M.-H., Moigne A.-M., Arzarello M., Peretto C. (dir.), *Aires d'approvisionnement en matières premières et aires d'approvisionnement en ressources alimentaires / Raw Material Supply Areas and Food Supply Areas : Approche intégrée des comportements / Integrated approach of the behaviours : Session WS23, BAR International Series, Oxford, Archeopress*, 127-139 p.
- METCALFE D., JONES K.T. (1988) – A Reconsideration of Animal Body-Part Utility Indices. *American Antiquity*, 53, 486-504 p.
- MORIN E. (2007) – Fat composition and Nunamiut decision-making: a new look at the marrow and bone grease indices. *Journal of Archaeological Science*, 34, 69-82 p.
- MUSSINI C. (2011) – Les restes humains moustériens des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France) : étude morphométrique et réflexions sur un aspect comportemental des Néandertaliens, Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 478 p.
- OULAD EL KAID C. (2018) - Etude préliminaire des retouchoirs du faciès 2b du site Moustérien Quina des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Mémoire de master 2, Université de Toulouse, 66 p.
- PALETTA C. (2005) - L'évolution des comportements de subsistance des hommes du Moustérien au Solutréen dans la région Poitou-Charentes (France),. Thèse, Museum d'Histoire naturelle, 470 p.
- RENDU W., COSTAMAGNO S., MEIGNEN L., SOULIER M.-C. (2012) – Monospecific faunal spectra in Mousterian contexts: Implications for social behavior. *Quaternary International*, 247, 50-58 p.
- ROUZAUD F., SOULIER M., BRUGAL J.-P., JAUBERT J. (1990) - L'Igue des Rameaux (Saint-Antonin-Noble-Val, Tarn-et-Garonne). Un nouveau gisement du Pléistocène moyen : premiers résultats. *Paleo*, 2, 89 -106 p.
- ROYER, A. (2013) - Etude paleoenvironnementale et paleoclimatique du Pleistocene superieur du sud-ouest de la France, a partir d'analyses comparees d'associations fauniques et de biogeochimies effectuees sur les micromammiferes. Thèse, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 423 p.
- ROYER A., LECUYER C., MONTUIRE S., ESCARGUEL G., FOUREL F., MANN A., MAUREILLE B. (2013)– Late Pleistocene (MIS 3–4) climate inferred from micromammal communities and $\delta^{18}O$ of rodents from Les Pradelles, France. *Quaternary Research*, 80, 113-124 p.

- SOULIER M.-C. (2008) - Etude des dents de Renne du gisement des Pradelles (Charente, France) : revue critique des méthodes d'estimation d'âge dentaire, saisonnalité et profils de mortalité. Mémoire de master 2, Université de Toulouse, 74 p.
- SOULIER M.-C., COSTAMAGNO S. (2017) - Let the cutmarks speak! Experimental butchery to reconstruct carcass processing. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 11, 782-802 p.
- VILLA, P., MAHIEU, E. (1991) - Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21, 27-48 p.
- VILLA, P., CASTEL, J.-C., BEAUVAL, C., BOURDILLAT, V., GOLDBERG, P. (2004) - Human and carnivore sites in the European Middle and Upper Paleolithic: similarities and differences in bone modification and fragmentation. *Revue de Paléobiologie*, 23, 705-730 p.

Les figures

Fig. 1. Localisation du gisement des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Extrait de la carte IGN et modifié d'après Maureille et al., 2012.	4
Fig. 2. Plan topographique du gisement des Pradelles et localisation des trois loci, levé et traitement topographiques (Frouin et al., 2017).	5
Fig. 3. Transept frontal et modélisation des lithofaciès à la fin de la campagne de 2007 (Maureille et al., 2007)	6
Fig. 4. Synthèse des datations de la partie est du gisement des Pradelles (Frouin et al., 2017)	7
Fig. 5. Evolution de la proportion des taxons majoritaires en fonction des faciès (en pourcentage)	9
Fig. 6. Schéma récapitulatif du gisement des Pradelles. Avec de gauche à droite : les données des communautés de micromammifères, les faciès, les données taxinomiques et lithiques, les datations. La taille des silhouettes reflète l'importance du taxon au sein du faciès (Données microfaunes : Discamps et Royer, 2016, silex : Pasty, S. (2008) in Maureille, 2008).	12
Fig. 7. Projection spatiale, en vue frontale, des restes coordonnés contenus dans les caisses « faciès 5 » en fonction des faciès attribués dans la base de données	13
Fig. 8. Répartition spatiale au sein de la stratigraphie des restes coordonnés en faciès 5 lors des fouilles (en vue zénithale)	14
Fig. 9. Répartition spatiale au sein de la stratigraphie des restes coordonnés en faciès 5 lors des fouilles (en vue frontale)	15
Fig. 10. Répartition spatiale au sein de la stratigraphie des restes coordonnés en faciès 5 lors des fouilles (en vue sagittale)	16
Fig. 11. Proportions des différents taxons au sein des herbivores en fonction des restes considérés (études précédentes : restes coordonnés uniquement; cette étude : restes coordonnés et issus des refus de tamis et proportion d'herbivores dans le corpus par rapport aux études précédentes	22
Fig. 12. Projection spatiale, en vue frontale, des restes coordonnés d'herbivores.	23
Fig. 13. Proportions des différents taxons au sein des carnivores en fonction des restes considérés et proportion de carnivores dans le corpus par rapport aux études précédentes.	23
Fig. 14. Projections spatiales, en vue frontale, des restes coordonnés de carnivores	24
Fig. 15. Proportions des différents taxons au sein des petites espèces en fonction des restes considérés et proportion de de ces espèces dans notre corpus par rapport aux études précédentes	25
Fig. 16. Projections spatiales, en vue frontale, des restes coordonnés de Marmotte et de Lagomorphes	25
Fig. 17 . Répartition spatiale, en vue frontale, des restes coordonnés présentant des traces d'abrasion (a), de piétinement (b) et de gélifraction (c)	27

Fig. 18. Répartition spatiale, en vue frontale, des restes coordonnés présentant des traces de concrétion (a) et de dépôts noirs (b)	28
Fig. 19. Répartitions spatiales, en vue frontale, des restes coordonnés présentant une action anthropique.	30
Fig. 20 . Répartitions spatiales, en vue frontale, des différents types d'activités de boucherie recensées sur les restes coordonnés, d'après S. Costamagno et M.-C. Soulier (2017)	31
Fig. 21 . Répartition spatiale, en vue frontale, des restes présentant des traces de carnivores (crenulated, furrow, punctures et scooping)	33
Fig. 22. Répartition spatiale, en vue frontale, des restes présentant des traces de carnivores (pits, corrosion/digestion et scores)	33
Fig. 23. Profils squelettiques (en % Minimal Animal Unit) pour le Renne pour l'ensemble du corpus (a), « l'ensemble inférieur » (b) et de « l'ensemble supérieur » (c) de l'assemblage (Planches anatomiques : M. Coutureau, archeozoo.org)	34
Fig. 24 . Nouvelle définition stratigraphique du faciès 5 et réattribution des pièces au faciès 4B (restes coordonnés)	36
Fig. 25. Spectre faunique, proportions d'herbivores, carnivores et petits vertébrés, du faciès 5 nouvellement défini et comparaison avec les études précédentes	37
Fig. 26. Répartition spatiale, en vue frontale, des restes d'herbivores du faciès 5 après révision stratigraphique	43
Fig. 27. Répartition spatiale, en vue frontale, des restes de lagomorphes et de Marmotte du faciès 5 après révision stratigraphique	43

Les tableaux

Tab. 1 : différence d'attribution de faciès entre les caisses contenant le matériel coordonné et la base de données	13
Tab. 2 : différence d'attribution de faciès entre poches et étiquettes des refus de tamis	16
Tab. 3 : liste faunique du faciès 5 (en nombre de reste et pourcentage entre parenthèses) et différences de proportions des ongulés, carnivores et petits vertébrés entre notre étude et les précédentes	21
Tab. 4 : types d'altérations de surfaces observées (NR et %NR) pour l'ensemble du corpus	26
Tab. 5 : types de traces anthropiques observés dans l'ensemble du corpus (en nombre de restes et pourcentage)	29
Tab. 6 : types de traces de carnivores observés dans l'ensemble du corpus (en nombre de restes et pourcentage)	32
Tab. 7 : résultat des tests de Spearman réalisés sur l'ensemble et les différentes parties de l'assemblage	35

Table des matières

Introduction	1
I. Présentation du site	4
A. Localisation et topographie	4
B. Historique des travaux menés sur le site	5
C. Contexte géologique et stratigraphie	6
D. Chronologie	7
E. Grande faune et communautés de micromammifères	8
F. Restes humains	10
G. Industrie lithique	11
II. Matériel et méthodes	13
A. Corpus	13
B. Protocole d'étude	17
1. Observation, quantification et enregistrement des pièces	17
2. Agents accumulateurs	17
3. Analyse spatiale des vestiges	18
4. Quantification des vestiges, conservation différentielle et indices d'utilité nutritive	20
III. Résultats	20
A. Analyses spatiales du faciès 5	20
1. Taxon	20
2. Altérations abiotiques	26
3. Impact anthropique	29
4. Rôle des carnivores	32
IV. Discussion	36
A. Nouveau découpage archéostratigraphique du « faciès 5 »	36
B. Quel(s) agent(s) accumulateur(s) pour le faciès 5 ?	38
1. Les groupes humains	38
2. Les carnivores	38
a) L'Hyène	38
b) Le Loup	39
c) Le Renard	39
d) Hypothèse d'un aven-piège	41
C. Le faciès 5 présente-t-il des subdivisions ?	42
D. Corrélation avec les données paléoenvironnementales connues	44
Conclusion	46

Bibliographie	47
Les figures	51
Les tableaux	53
Table des matières	54

Résumé

Le Moustérien de type Quina (environ 60 ka cal. BP), technocomplexe du Paléolithique moyen qui se développe essentiellement dans le sud-ouest de la France, voit l'émergence de nouvelles stratégies de subsistance qui semblent être basées sur une forte mobilité et intimement corrélées aux conditions environnementales qui, à ce moment, se modifient. Cependant, les études des séquences antérieures (« Ante-Quina ») et postérieures (« Post-Quina ») sont souvent délaissées au profit de celles des niveaux Quina, dont le potentiel informatif est jugé supérieur. Dans le cadre de ce travail de mémoire, nous avons étudié la partie supérieure du gisement des Pradelles qui succède aux niveaux Quina (faciès 5). L'analyse archéozoologique et spatiale nous a permis de réaliser une révision stratigraphique du faciès. Plus de la moitié des restes coordonnés, stockés dans des caisses où il était inscrit « faciès 5 », font en réalité partie du faciès sous-jacent 4b et n'avaient pas été attribués au bon ensemble stratigraphique lors des opérations de terrain. Cela nous a ainsi permis de redéfinir le spectre faunique du faciès 5 et d'en réfuter le caractère « mixte ». L'étude de l'impact des carnivores a montré que le Loup et le Renard font partie des principaux agents accumulateurs de l'assemblage. Le fonctionnement du faciès 5 en tant qu'aven-piège est également envisageable (les deux hypothèses ne s'excluant pas). Les rares pièces présentant des traces anthropiques pourraient être dues à des remaniements avec le faciès sous-jacent (*e.g.* piétinement et gélifraction). Elle permet ainsi d'apporter des informations sur les faunes présentes, qui ne sont pas issues d'un « choix » cynégétique de la part des groupes humains et, en ce sens, constituent un meilleur reflet environnemental. Si nous voulons obtenir une vision plus globale du Moustérien de type Quina, des phases qui l'entourent et du lien qui a pu exister avec le climat, il est primordial de multiplier les études d'accumulations naturelles qui offrent une vision différente, mais tout aussi riche, des paléoenvironnements.

Abstract

The Quina Mousterian (around 60 ka cal. BP), a Middle Paleolithic techno complex that is mostly known in southwestern France, saw the emergence of new subsistence strategies that appear to be based on specific mobility strategies and closely correlated with the environmental conditions, changing at that time. However, studies of the underlying ("Ante-Quina") and overlying ("Post-Quina") layers are often neglected in favour of those of the Quina

levels, considered to have a better informative potential. As part of this Master dissertation, we studied the upper part of the Pradelles sequence, overlying Quina levels (facies 5). Archaeozoological and spatial analysis enabled us to carry out a stratigraphic revision of the facies. More than half of the plotted remains, stored in boxes that were labelled 'facies 5', are in fact part of the underlying facies 4b and were incorrectly attributed during excavations. This allowed us to redefine the faunal assemblages of facies 5 and to refute its « mixed » character. The study of the impact of carnivores showed that wolves and foxes played an important part in the bone accumulation. The functioning of facies 5 as a natural trap is also possible (the two hypotheses are not mutually exclusive). The rare pieces displaying anthropic marks seem to be due to post-depositional mixing with the underlying facies (*e.g.* trampling and frost wedging). The Pradelles facies 5 is one of the few "Post-Quina" assemblages dominated by Reindeer. In this study, this taxon is present in proportions that fall within the variability of those known for the 'Post-Quina' sequences accumulated by human groups. It thus provides information on the fauna present, which are not the result of a hunting "choice" on the part of human groups and, in this sense, constitute a better image of the paleo-environment. If we want to obtain a more global vision of the Quina Mousterian, the phases surrounding it and the link that may have existed with climate change, it seems essential to multiply studies of natural accumulations that offer a different, but equally rich, vision of paleoenvironments.

Année universitaire 2019-2020



Entre humains et carnivores : étude archéozoologique et spatiale de la partie supérieure du gisement des Pradelles (Charente, France)

Présenté par Emma Bernard

Volume 2/2-Annexes



Sous la direction d'Emmanuel Discamps, chargé de recherches au CNRS

Mémoire présenté le 04/09/2020

Mémoire de **Master 2** mention **Histoire, Arts et Archéologie**

Spécialité *Arts et Cultures de la Préhistoire et de la Protohistoire : Europe, Afrique*

Table des matières

Annexe 1 : contexte géologique et stratigraphie du gisement	1
Annexe 2 : données concernant la grande faune	2
Annexe 3 : corpus de l'étude	4
Annexe 4 : données concernant la création de décapages et la révision de la base de données	5
Annexe 5 : analyse de la composition taxinomique de l'assemblage	6
Annexe 6 : altérations abiotiques	8
Annexe 7 : impact anthropique sur l'assemblage	14
Annexe 8 : altérations dues aux carnivores	16
Annexe 9 : représentation squelettique, conservation différentielle et indices d'utilité nutritive	17

Annexe 1 : contexte géologique et stratigraphie du gisement

Stratigraphie selon les travaux coordonnés par B. Vandermeersch		Nouveaux faciès et sous-faciès, tentatives de corrélations			Nouveaux faciès et sous-faciès non corrélables		
N° couche	Nature du niveau	Partie NE	Milieu de la coupe	Partie SO	Partie NE	Milieu de la coupe	Partie SO
1	Petits blocs de calcaire gélivés dans une argile brune claire	7	7	7			
2	Gros blocs d'effondrement dans sédiment argileux + amas cailloutis secs	Masqué par du matériel remanié	6	5			
3	Blocs d'effondrement + cailloux calcaires dans argile brune + plaquettes calcaires						
4	Blocaille calcaire dans sable d'altération jaune et passées argileuses brunes						
5	Blocs calcaires dans sédiment argileux brun et passées jaunes de sable d'altération						
6	Blocaille calcaire colorée en noir au sommet dense et de plus en plus riche en argile à la base						
7	Blocaille calcaire noire						
8j	Limons sableux compact, jaunâtre + petits blocs calcaires		4	4			
8	Argile rouge foncé et blocs calcaires et plaquettes de gélivation						
9a	Plaquettes thermoclastiques lessivées et colorées en noir	2b2b2b			8		
9b	Idem 9a mais sédiment interstitiel sablo-argileux rougeâtre						
9b1	Idem 9a mais sédiment interstitiel argileux et pointillé de blanc + plaquettes calcaires altérées						
9c	Idem 9a mais à la base moins lessivé et de plus en plus riche en argile						
10	Argile rouge compacte très collante et blocs de calcaire moyens peu altérés	2a2a2a			3		
10a	Idem 10 mais pointillé de blanc par des fragments de calcaire altéré (niveau non continu)						
11	Argile rouge (plus claire, moins compacte que 10) avec blocs calcaires altérés et plus grand qu'en 10, à la base une couche de coprolithes						
Limite 11-12	Plancher stalagmitique brisé						
12	Argile brun foncé à noirâtre avec des rognons de silex						
Sans n°	Argile brun-noir compacte	1	1	1			

Tableau 1 : tentative de corrélation stratigraphique entre les couches mises en évidence durant les fouilles de 1967 à 1980 et la nouvelle analyse des faciès sédimentologiques du locus est. D'après Maureille et al., 2008a

Annexe 2 : données concernant la grande faune

	2a		2b		4a	
	NRD	%NRD	NRD	%NRD	NRD	%NRD
Rennes	3309	94,2	2860	95,6	5725	97,0
Cheval	32	0,9	30	1,0	33	0,6
Bovinés	63	1,8	18	0,6	38	0,6
Chevreuil					1	0,02
Cerf	4	0,1				
Loup	6	0,2	2	0,1	3	0,1
Renard	4	0,1	18	0,6	8	0,1
Hyène	2	0,1	1	0,03	6	0,1
Ursidés						
Félidés			1	0,03		
Grand carnivores	2	0,1			1	0,02
Petit carnivores			1	0,03		
Lagomorphes	6	0,2			3	0,1
Putois			1	0,03		
Marmotte			1	0,03		
UNG1/2	1	0,03	1	0,03		
UNG2			1	0,03		
UNG2/3	2	0,1				
UNG2/4	1	0,03				
UNG3/4	73	2,1	41	1,4	71	1,2
UNG34	5	0,1	15	0,5	12	0,2
UNG4	3	0,1				
UNG4/5			1	0,03		
Total	3513	100,0	2992	100,0	5901	100,0

Tableau 1 : fréquences relatives des principaux taxons au sein des faciès 2a, 2b et 4a entre 2001 et 2012, à partir des données fauniques établie par C. Beauval et S. Costamagno

	4b		5		6	
	NRD	%NRD	NRD	%NRD	NRD	%NRD
Rennes	2642	89,6	412	59,6	5	14,3
Cheval	32	1,1	57	8,2	7	20,0
Bovins	64	2,2	32	4,6	2	5,7
Chevreuril	2	0,1				
Cerf					1	2,9
Loup	5	0,2	10	1,4		
Renard	6	0,2	18	2,6	1	2,9
Hyène	2	0,1	1	0,1	3	8,6
Ursidés	1	0,03				
Félinés			2	0,3		
Grand carnivores						
Petit carnivores						
Lagomorphes	8	0,3	14	2,0	1	2,9
Putois						
Marmotte	27	0,9	71	10,3	4	11,4
UNG1/2						
UNG2	78	2,6	24	3,5		
UNG2/3	1	0,03				
UNG2/4						
UNG3/4	82	2,8	50	7,2	11	31,4
UNG34						
UNG4						
UNG4/5						
Total	2950	100	691	100	35	100

Tableau 2 : fréquences relatives des principaux taxons au sein des faciès 4b 5 et 6 entre 2001 et 2012, à partir données fauniques établie par C. Beauval, S. Costamagno, M.-C. Soulier et al.

Annexe 3 : corpus de l'étude

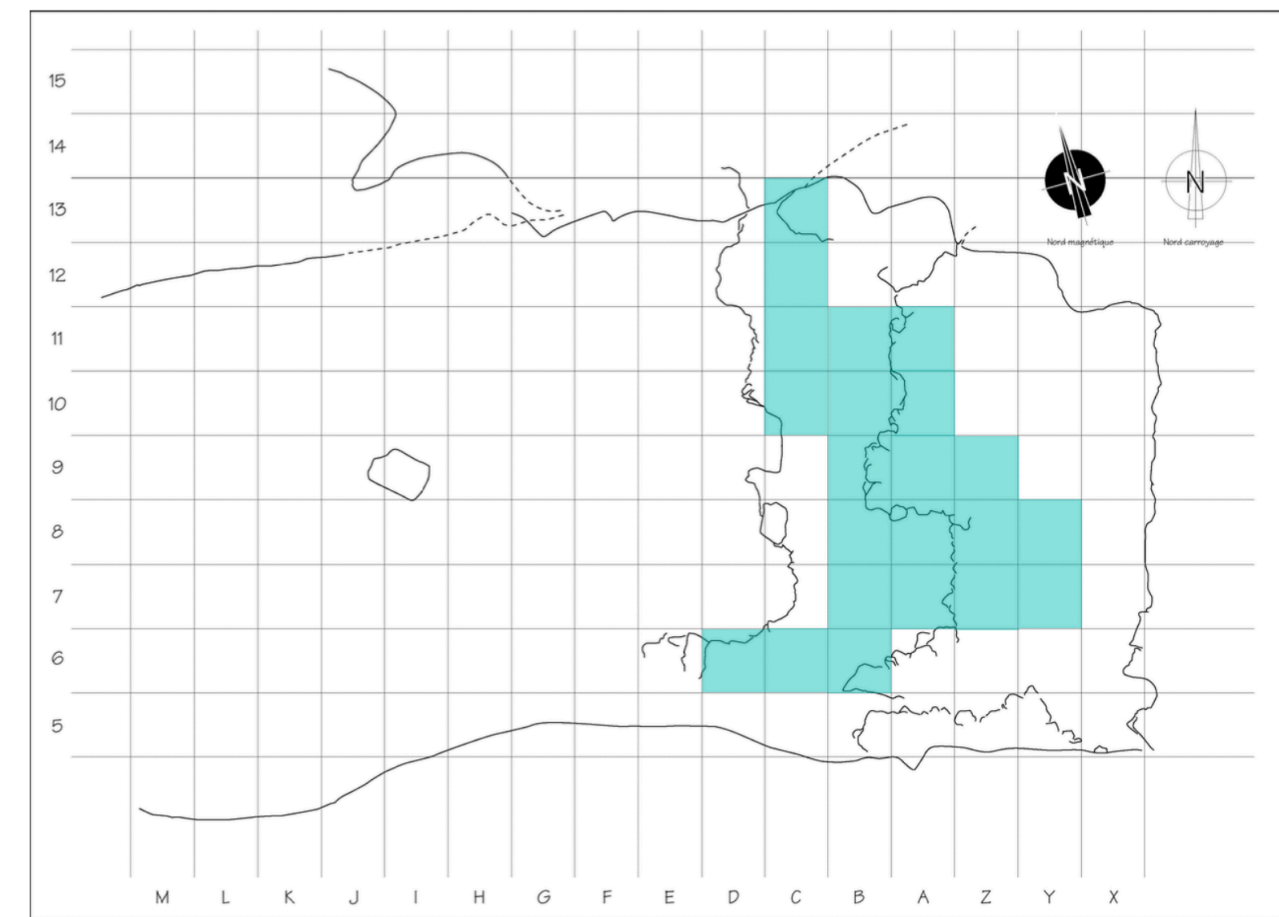


Figure 1. : carrés concernés par l'étude, modifié d'après Maureille et al., 2003

Annexe 4 : données concernant la création de décapages et la révision de la base de données

Carré	Sous-carrés			
	S1	S2	S3	S4
C12	-	1	1	1
A8	7	2	4	5
B11	-	1	-	-
D6	-	1	-	-

Tableau 1 : nombre de décapages crée par carré et sous-carré

Carrés	Nombre de décapages
A7	8
A9	24
A10	16
A11	1
B7	2
B8	3
B9	9
B10	6
C4	1
C10	1
C11	3
C13	3
Y7	10
Y8	5
Z7	11
Z8	14
Z9	9

Tableau 2 : nombre de décapages crée uniquement par carré lorsque les données des sous-carrés ne permettaient pas une distinction

Annexe 5 : analyse de la composition taxinomique de l'assemblage

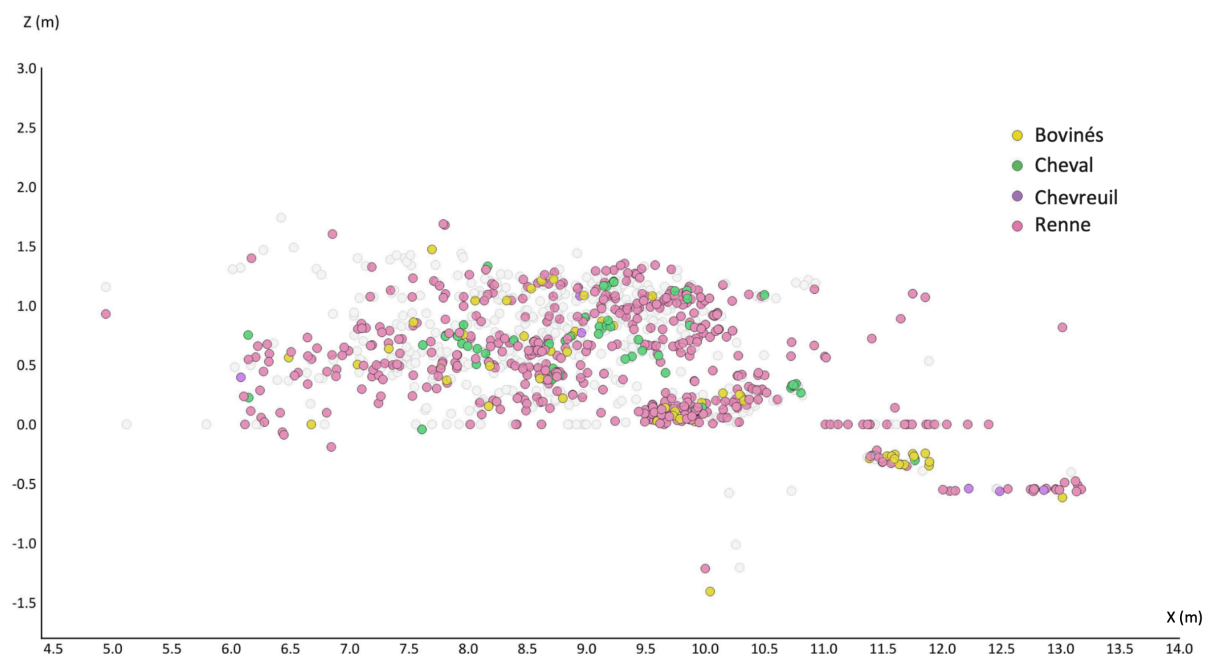


Figure 1 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus d'herbivores (vue frontale)

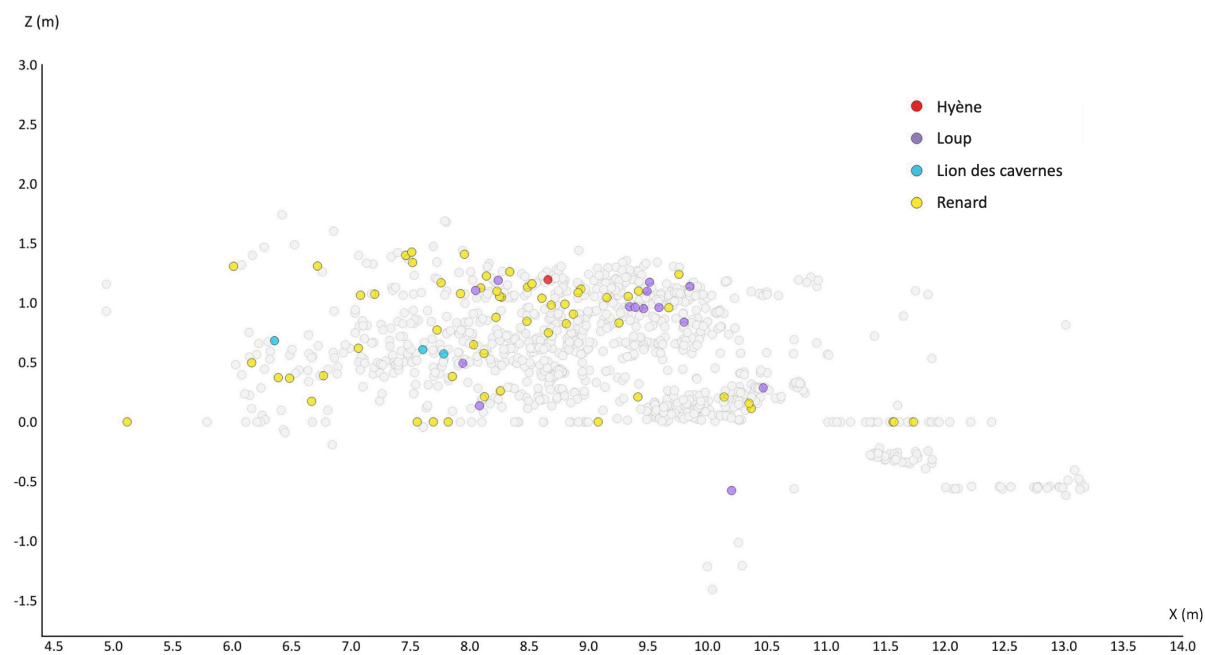


Figure 2 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de carnivores (vue frontale)

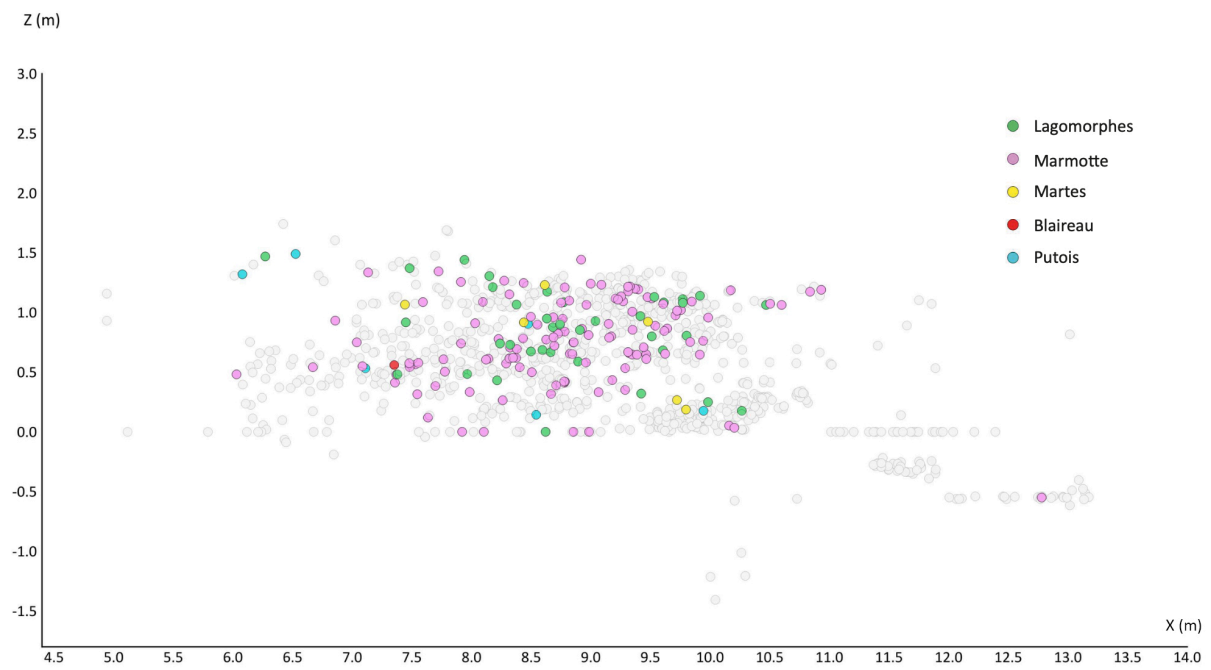


Figure 3 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de petits vertébrés (vue frontale)

Annexe 6 : altérations abiotiques

Taille (cm)	NR
Inférieur à 5	889 (78,9)
5-10	197 (17,5)
10-15	32 (2,8)
Sup 15	9 (0,8)

Tableau 1 : fragmentation du corpus

Lisibilité	NR
0	234 (20,8)
1	364 (32,3)
2	215 (19,1)
3	153 (13,6)
4	161 (14,3)

Tableau 2 : lisibilité du du corpus

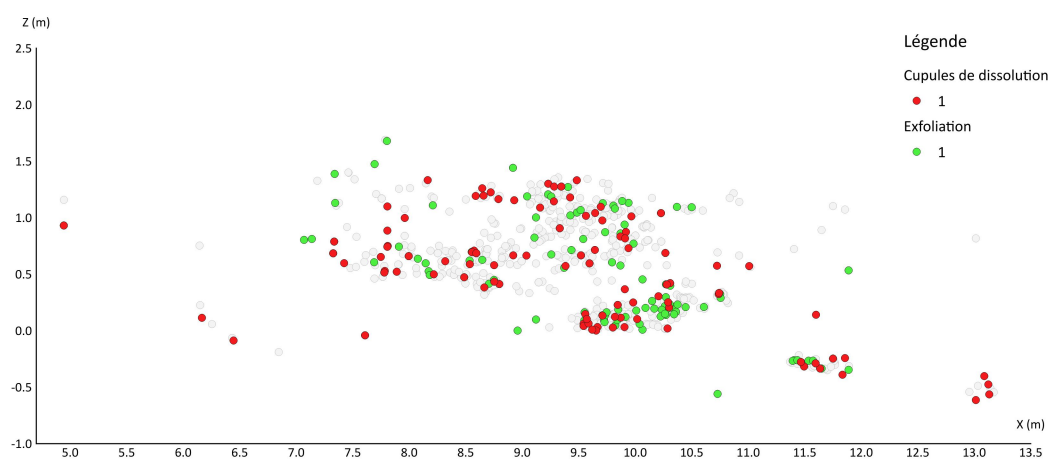


Figure 1 : projections spatiales des restes coordonnés présentant des cupules de dissolution et d'exfoliation (vue frontale)

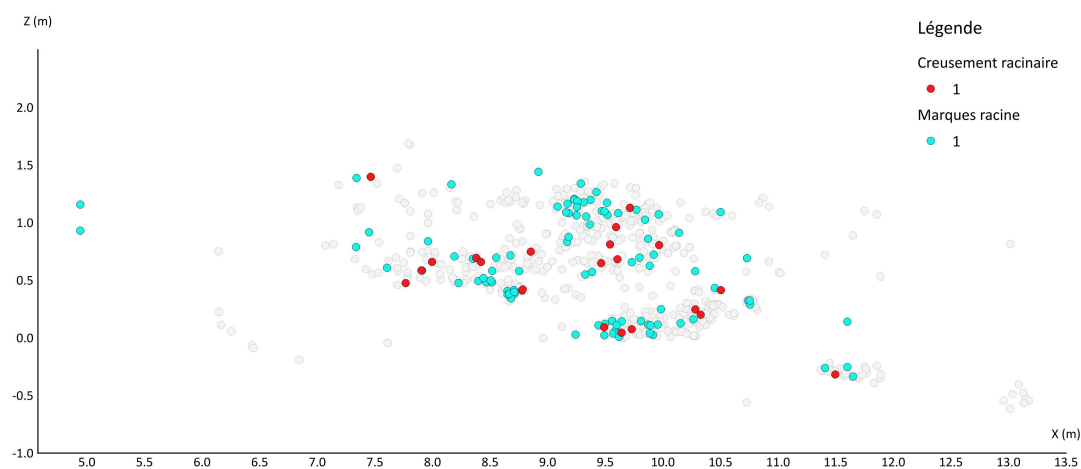


Figure 2 : projections spatiales des restes coordonnés présentant des cupules de creusement racinaire et des marques de racine (vue frontale)

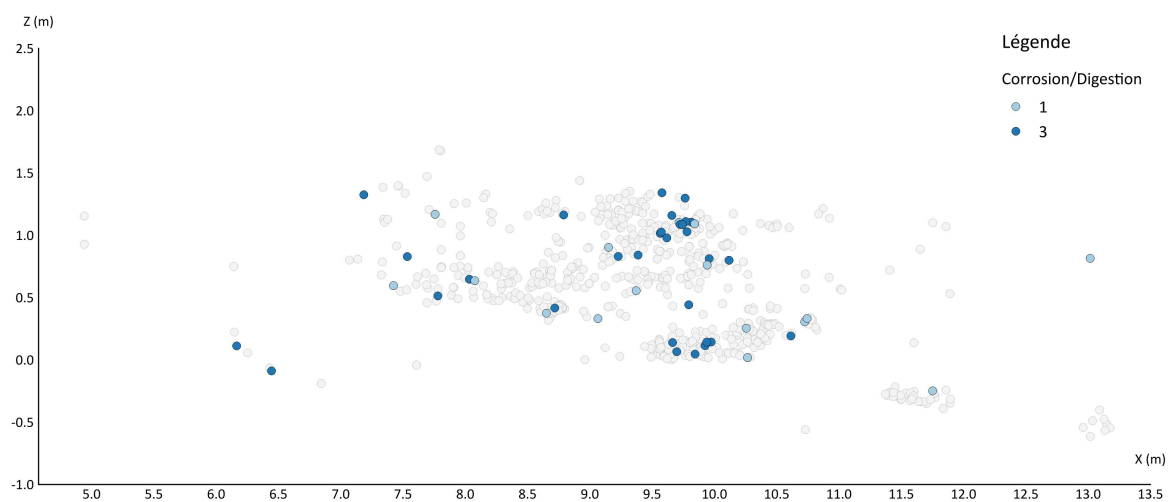


Figure 3 : projections spatiales des restes coordonnées présentant des marques de corrosion/digestion (vue frontale)

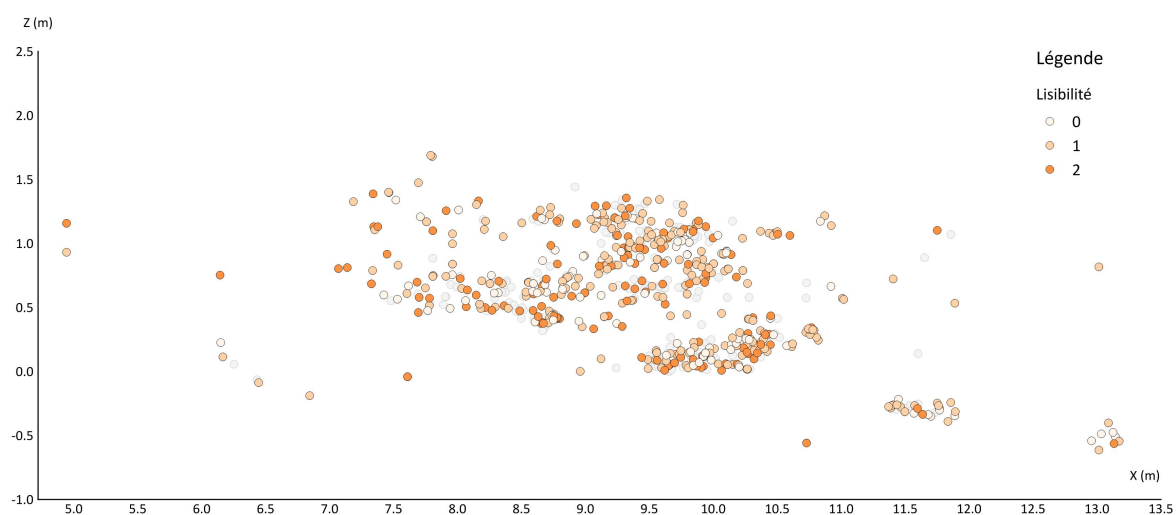


Figure 4 : projections spatiales de la lisibilité 0, 1 et 2 des restes coordonnées (vue frontale)

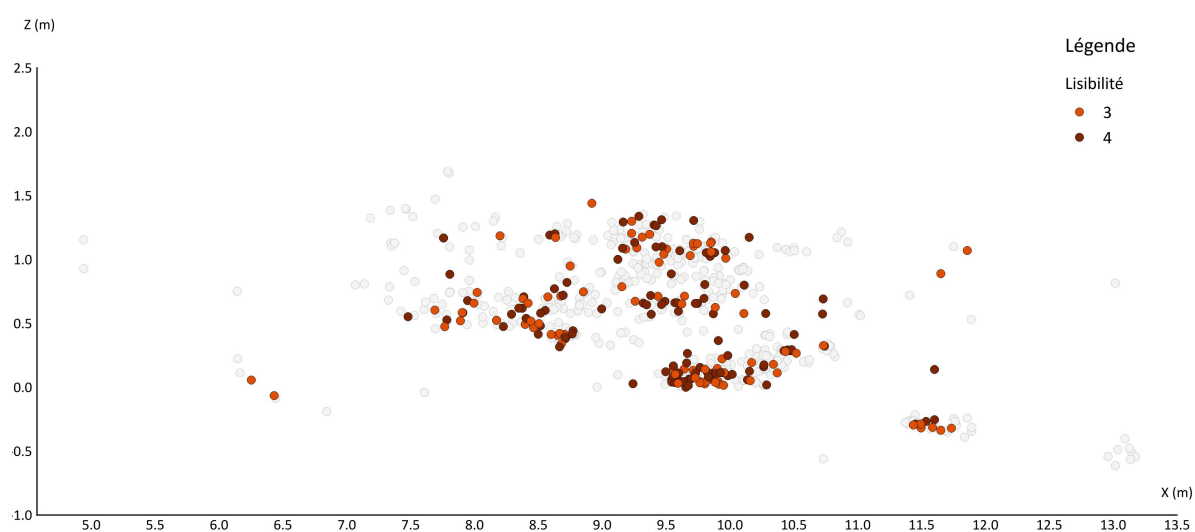


Figure 5 : projections spatiales de la lisibilité 3 et 4 des restes coordonnées (vue frontale)

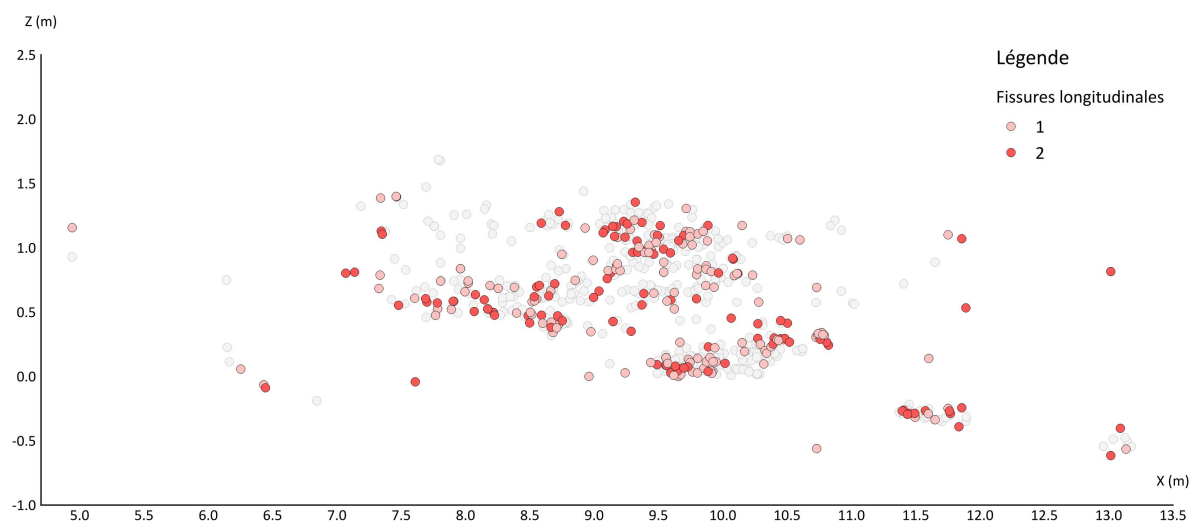


Figure 6 : projections spatiales des restes coordonnées présentant des fissures longitudinales (vue frontale)

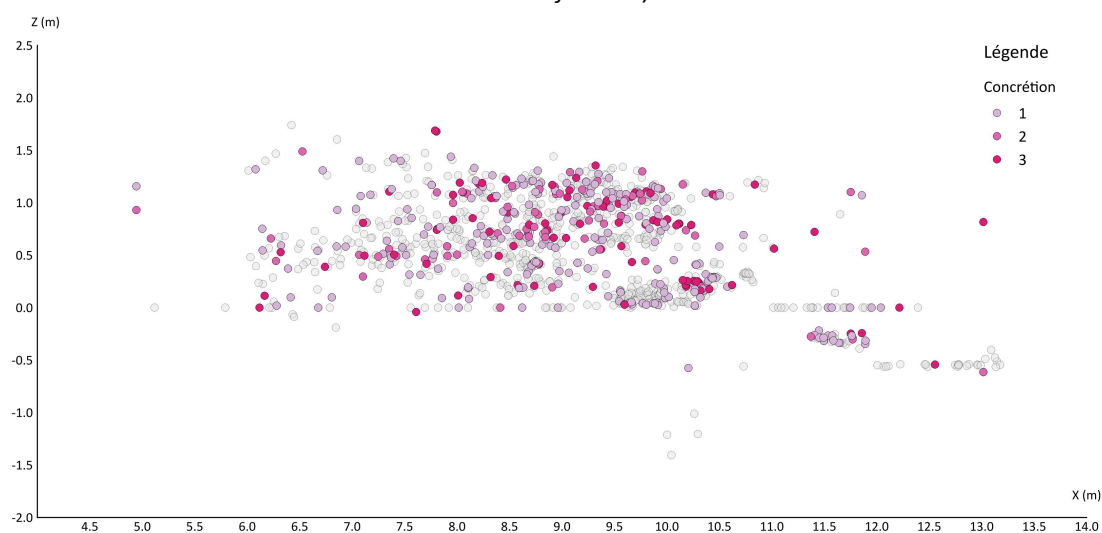


Figure 7 : projections spatiales des restes coordonnées et issus des refus de tamis présentant des traces de béton (vue frontale)

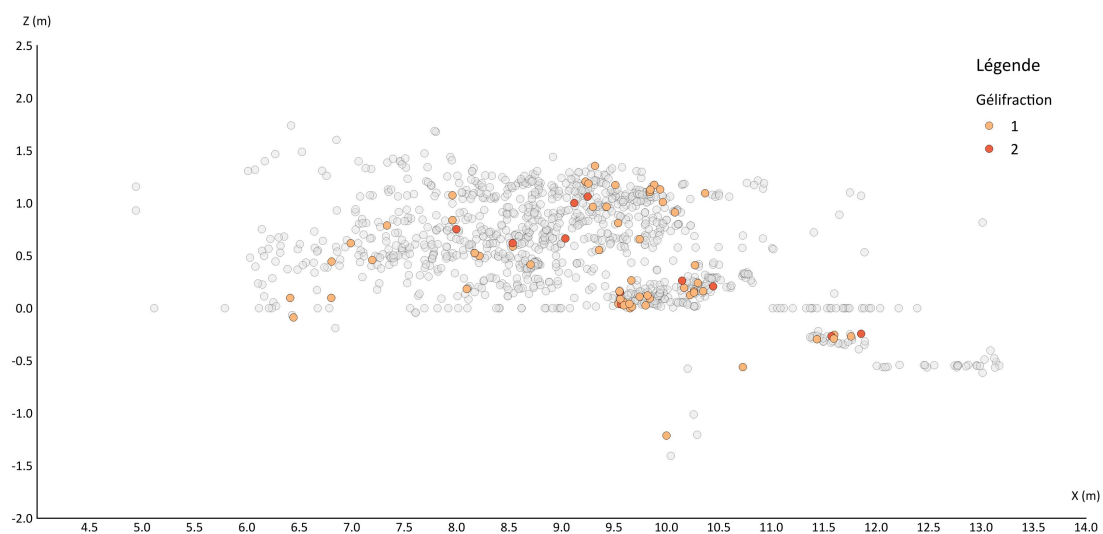


Figure 8 : projections spatiales des restes coordonnées et issus des refus de tamis présentant des traces de gélification (vue frontale)

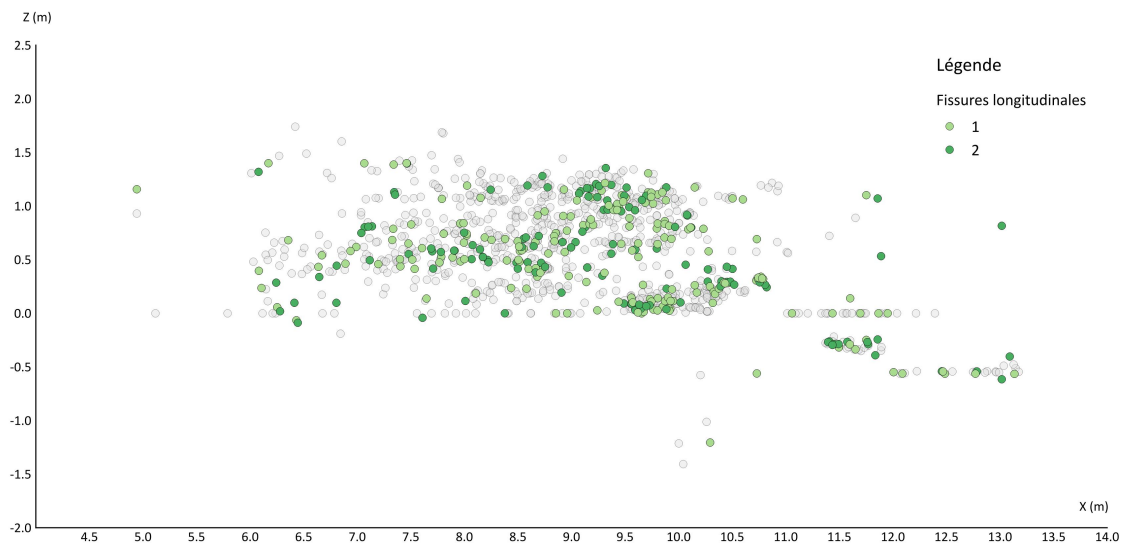


Figure 9 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de tamis présentant des fissures longitudinales (vue frontale)

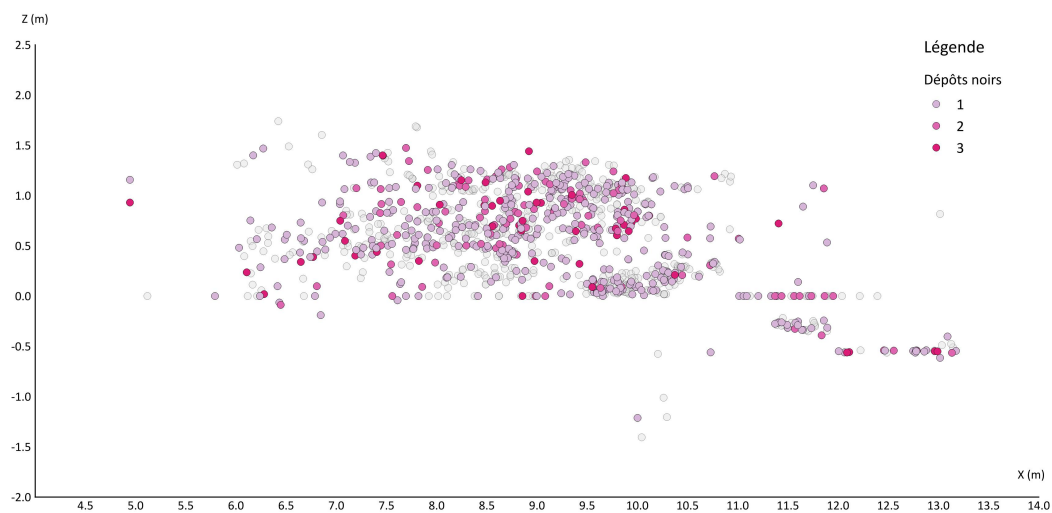


Figure 10 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de tamis présentant des traces de dépôts noir (vue frontale)

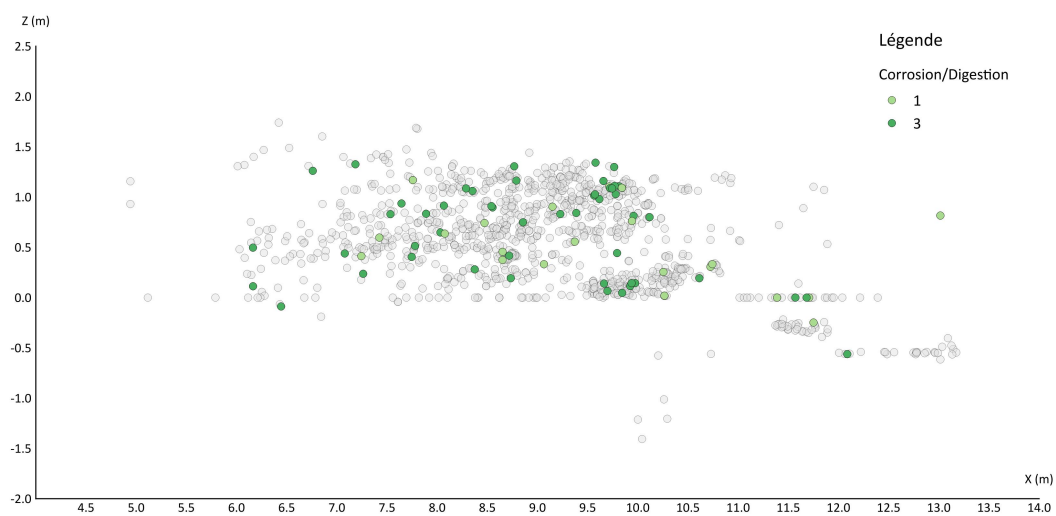


Figure 11 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de tamis présentant des traces de corrosion/digestion (vue frontale)

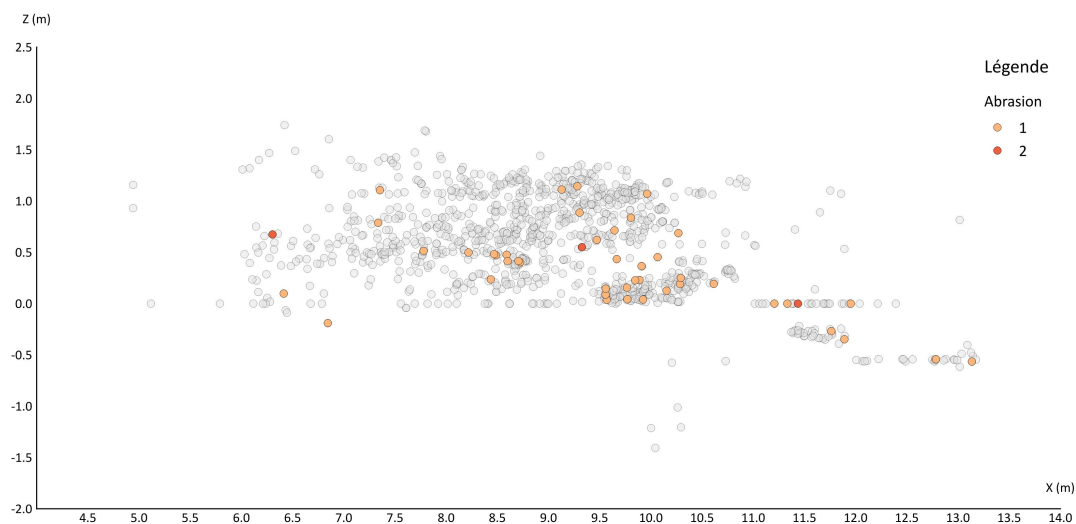


Figure 12 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de tamis présentant des traces d'abrasion (vue frontale)

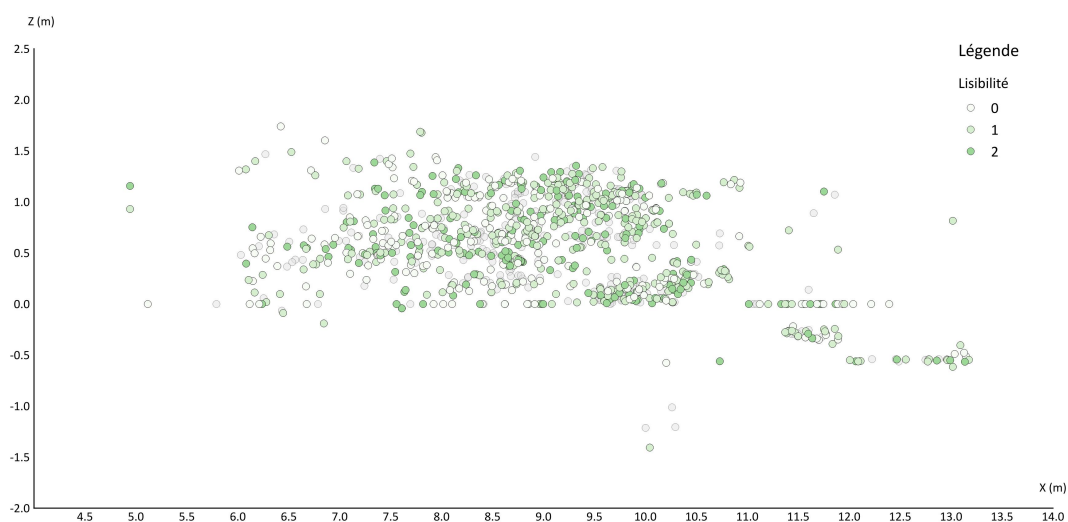


Figure 13 : projections spatiales de la lisibilité 0, 1 et 2 des restes coordonnés et issus des refus de tamis (vue frontale)

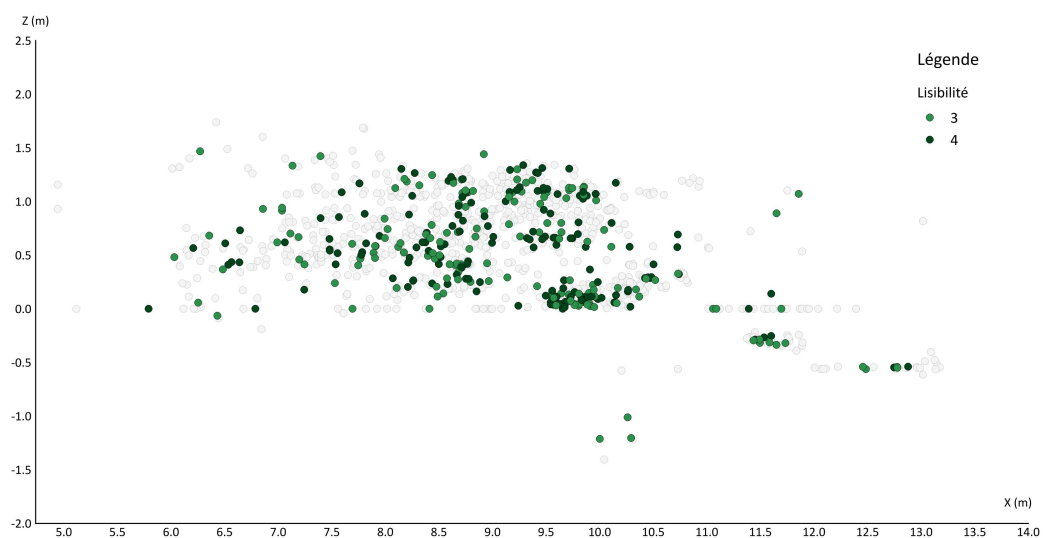


Figure 14 : projections spatiales de la lisibilité 3 et 4 des restes coordonnés et issus des refus de tamis (vue frontale)

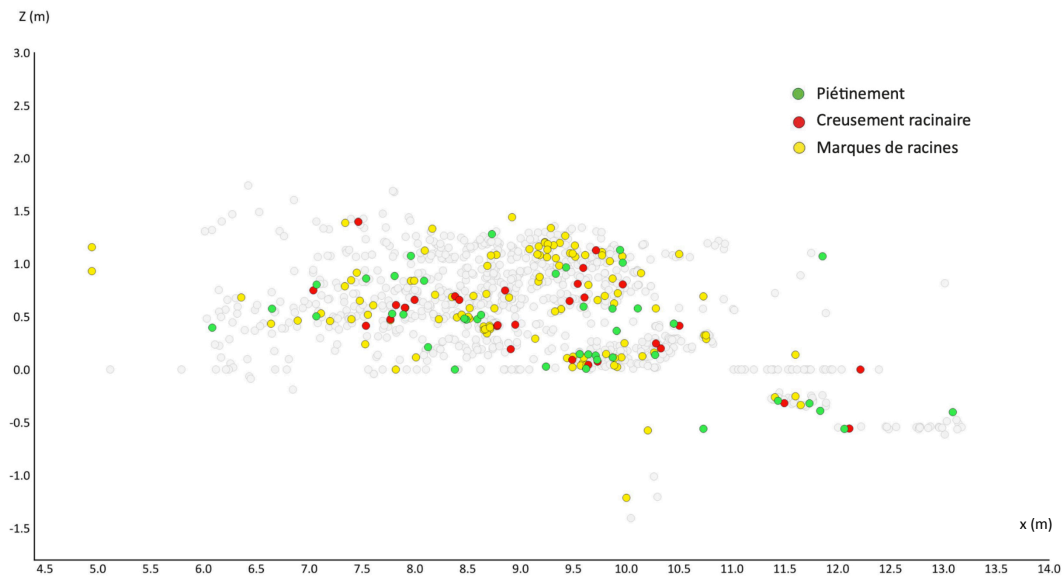


Figure 15 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de tamis présentant des traces de piétinement, de creusement racinaire et de marques de racine (vue frontale)

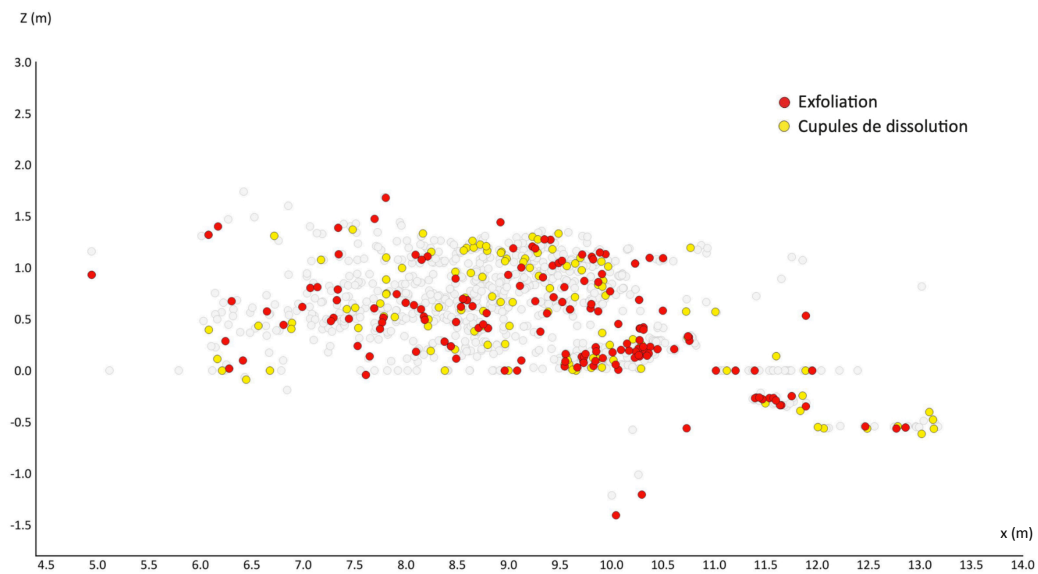


Figure 16 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de tamis présentant des traces d'exfoliation et des cupules de dissolution (vue frontale)

Annexe 7 : impact anthropique sur l'assemblage

Taxon	NR altérés	%NR altérés
Renne	79	69,9
Bovins	9	8,0
Cheval	7	6,2
Chevreuril	2	1,8
Loup	2	1,8
Lagomorphes	1	0,9
MAM1	2	1,8
MAM2	7	6,2
MAM34	2	1,8
MAM23	1	0,9
NID	1	0,9

Tableau 1 : nombre et pourcentage de restes avec des traces anthropique, en fonction des taxons

Type de fracture	NR
Récente	16 (28,1)
Sur os frais	18 (31,6)
Sur os sec	23 (40,4)

Tableau 2 : type de fracture observée sur les restes osseux (en nombre de restes, pourcentages entre parenthèses)

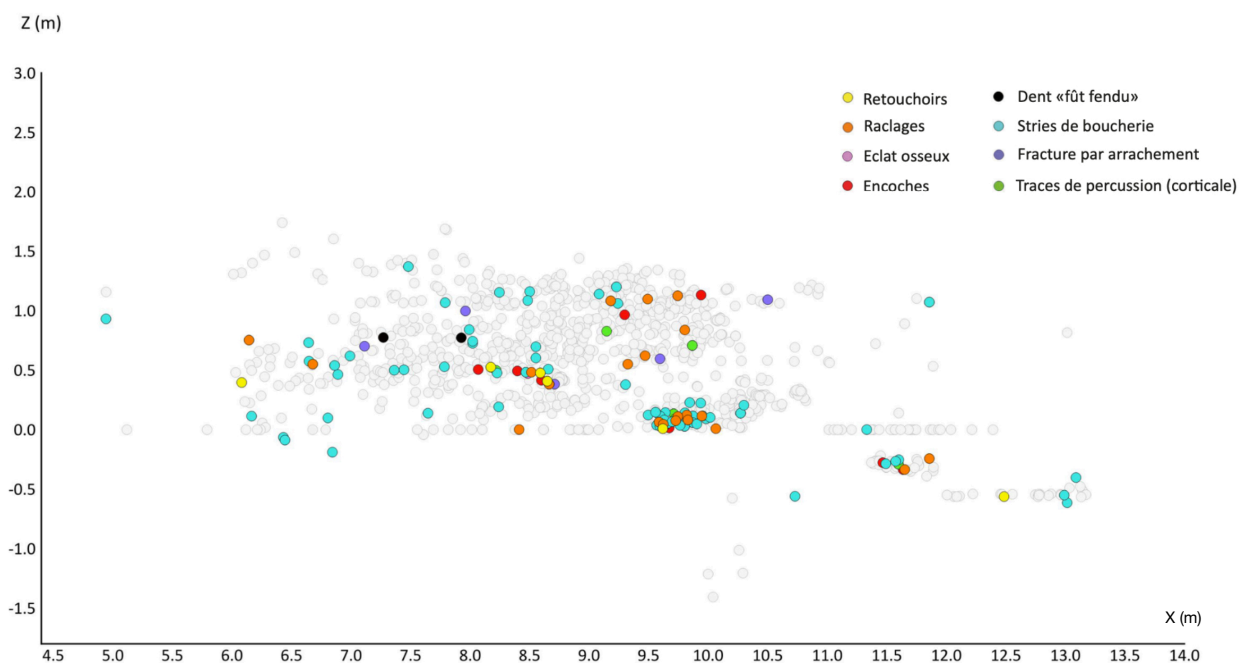


Figure 1 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de tamis présentant des traces anthropiques (vue frontale)

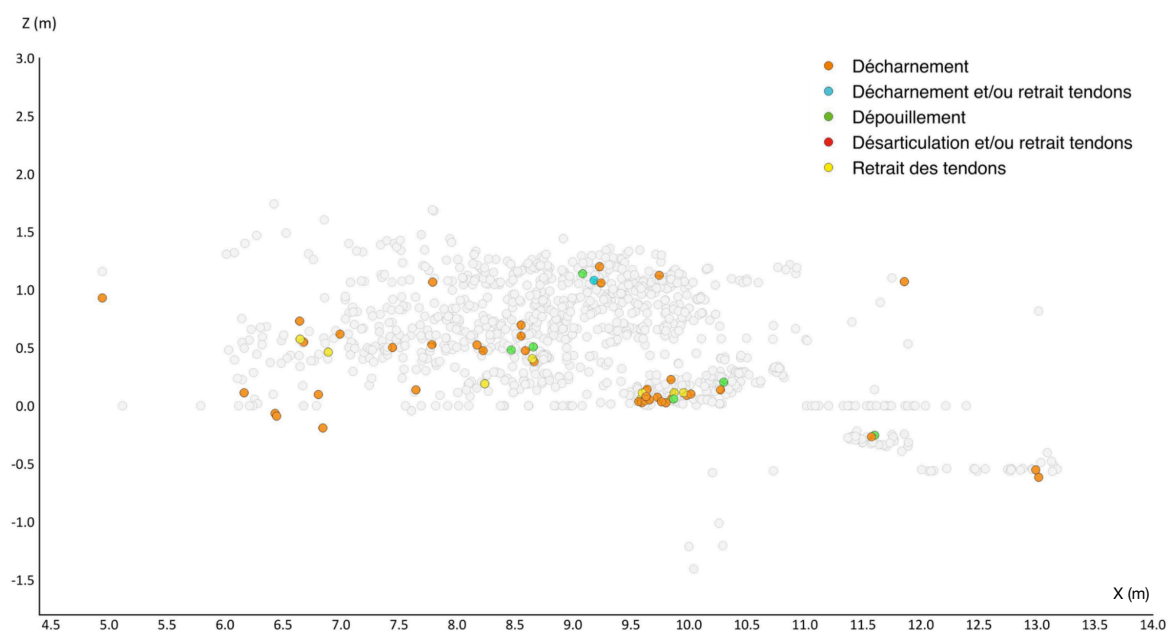


Figure 2: projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de tamis présentant selon les activités de boucheries mis en évidence (vue frontale)

	Mandibule	Atlas	Scapula	Humérus	Radius	Ulna	Métacarpiens	Fémur	Tibia	Métatarsiens	Sésamoïdes	Total
Décharnement	1 (2,1)	1 (2,1)	3 (6,4)	5 (10,6)	6 (12,8)	5 (10,6)	-	6 (12,8)	20 (42,6)	-	-	47
Décharnement et/ou retrait tendons	1 (50)	-	-	-	-	-	1 (50)	-	-	-	-	2
Dépouillement	-	-	-	-	-	-	4 (50)	-	-	4 (50)	-	8
Désarticulation et/ou retrait tendons	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (100)	1
Retrait des tendons	-	-	-	-	-	-	5 (50)	-	-	5 (50)	-	10
Total général	2 (2,9)	1 (1,5)	3 (4,4)	5 (7,4)	6 (8,8)	5 (7,4)	10 (14,7)	6 (8,8)	20 (29,4)	9 (13,2)	1 (1,5)	68 (100)

Tableau 3 : activité de boucherie en fonction de la partie squelettique (NR et pourcentage entre parenthèses).
D'après les codes proposés par S. Costamagno et M.-C. Soulier (2017)

	Renne	Bovins	Cheval	MAM1	MAM2	Total
Décharnement	36 (76,6)	6 (12,8)	2 (4,3)	2 (4,3)	1 (2,1)	47
Décharnement et/ou retrait tendons	2 (100)	-	-	-	-	2
Dépouillement	7 (87,5)	1 (12,5)	-	-	-	8
Désarticulation et/ou retrait tendons	1 (100)	-	-	-	-	1
Retrait des tendons	8 (80)	2 (20)	-	-	-	10
Total général	54 (79,4)	9 (13,2)	2 (2,9)	2 (2,9)	1 (1,5)	68

Tableau 4 : activité de boucherie en fonction de l'espèce ou la classe de taille (NR et pourcentage entre parenthèses). D'après les codes proposés par S. Costamagno et M.-C. Soulier (2017)

Annexe 8 : altérations dues aux carnivores

Taxon	Traces carnivores
Renne	86 (7,6)
Bovinés	12 (1,1)
Cheval	16 (1,4)
Loup	1 (0,1)
Renard	4 (0,4)
Lagomorphes	6 (0,5)
Marmotte	16 (1,4)
Petits vertébrés	7 (0,6)
MAM 12	2 (0,2)
MAM2	12 (1,1)
MAM23	1 (0,1)
MAM34	5 (0,4)
NID	10 (0,9)

Tableau 1 : nombre et pourcentage (entre parenthèses) de restes avec des traces de carnivores, en fonction des taxons

Partie squelettique	Traces carnivores
Bois	3 (4,3)
Crâne	4 (5,7)
Mandibule	1 (1,4)
Scapula	5 (7,1)
Humérus	8 (11,4)
Radio-Ulna	4 (5,7)
Métacarpes	4 (5,7)
Cotes	10 (14,3)
Coxal	1 (1,4)
Fémur	6 (8,6)
Tibia	7 (10)
Tarsiens	4 (5,7)
Métatarse	5 (7,1)
Métapodes	2 (2,9)
Phalanges	6 (8,6)

Tableau 2 : nombre et pourcentage (entre parenthèses) de restes avec des traces de carnivores, en fonction de l'élément squelettique

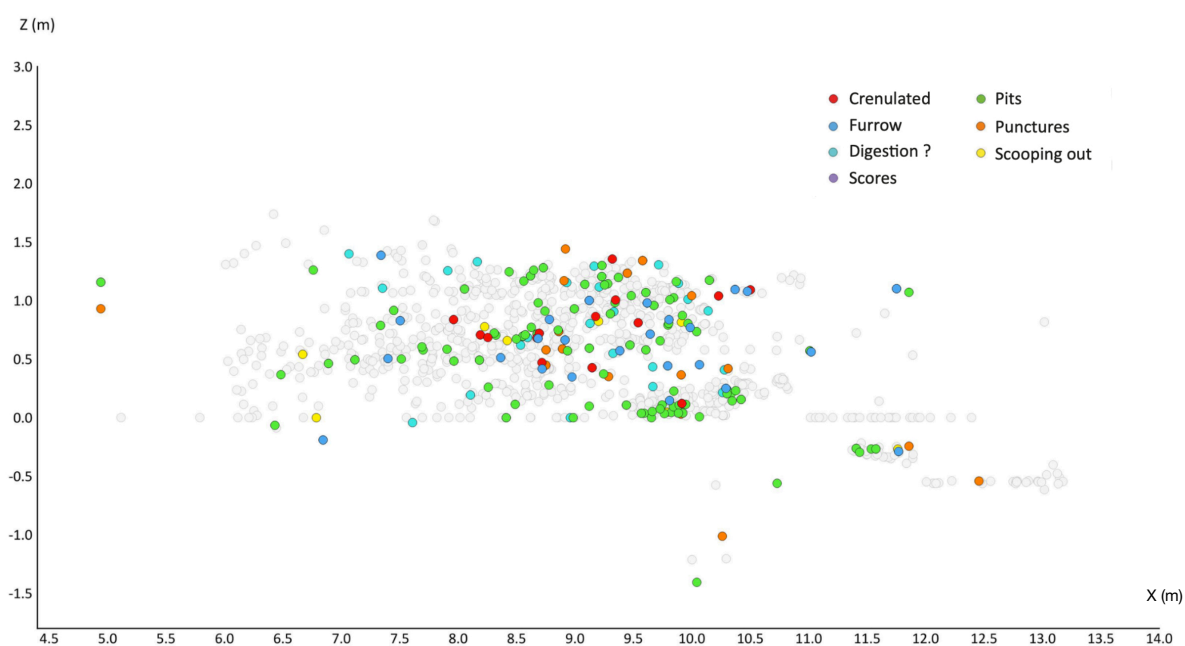


Figure 1 : projections spatiales des restes coordonnés et issus des refus de tamis présentant des traces de carnivores (vue frontale)

Annexe 9 : représentation squelettique, conservation différentielle et indices d'utilité nutritive

Représentation squelettique et densité

		Abréviations	NRD	Qspé	MAU	%MAU	Densité
Tête							
Bois	Bois de chute	Ant_c	2	2	1,00	6,1	-
	Bois de massacre	Ant_m	1	2	0,50	3,0	-
Crane	Fragment craniens indéterminés	Cra_indet	2	-	-	-	-
Dent			33	34	0,97	5,9	-
Mandibule	Mand_partie molaire	Mand_2	7	2	3,50	21,2	0,6
	Mand_partie branche montante	Mand_4	2	2	1,00	6,1	0,7
	Mand_avec dents	Mand_3	7	2	3,50	21,2	0,7
Squelette axial							
Vertèbres	Lombaire	Vrt_Lom	2	6	0,33	2,0	0,5
	Thoracique	Vrt_tho	2	13	0,15	0,9	0,46
	Atlas	At	2	1	2,00	12,1	0,47
	Axis	Ax	2	1	2,00	12,1	0,42
Cotes		Rib	24	26	0,92	5,6	0,7
Ceintures							
Coxal		Cox	5	2	2,50	15,2	0,6
Scapula	Partie médiale	Scp_med	2	2	1,00	6,1	0,7
	Partie dorsale	Scp_dsl	12	2	6,00	36,4	0,9
Membre antérieur							
Humérus	Diaphyse	Hum_sh	9	2	4,50	27,3	1,1
	Extrémité distale	Hum_ds	1	2	0,50	3,0	0,5
Radius	Extrémité proximale	Rad_px	3	2	1,50	9,1	0,5
	Diaphyse	Rad_sh	17	2	8,50	51,5	1,0
Ulna	Prox	Uln_px	2	2	1,00	6,1	0,7
	Extrémité proximale	Mc_px	7	2	3,50	21,2	0,9
Métacarpes	Diaphyse	Mc_sh	15	2	7,50	45,5	1,1
	Extrémité distale	Mc_ds	3	2	1,50	9,1	0,6
	Capitato-trapezoïde	Ctt	1	2	0,50	3,0	0,7
Carpies	Lunatum	Lun	1	2	0,50	3,0	0,7
	Total		2	4	0,50	3,0	-
Membre postérieur							
Fémur	Extrémité proximale	Fem_px	2	2	1,00	6,1	0,4
	Diaphyse	Fem_sh	10	2	5,00	30,3	0,8
Tibia	Diaphyse	Tib_sh	33	2	16,50	100,0	1,1
	Extrémité distale	Tib_ds	4	2	2,00	12,1	0,7
Métatarsiens	Extrémité proximale	Mt_px	16	2	8,00	48,5	0,9
	Diaphyse	Mt_sh	2	2	1,00	6,1	1,1
	Extrémité distale	Mt_ds	3	2	1,50	9,1	0,50
Tarsiens	Cubonavculaire	Cub	3	2	1,50	9,1	0,6
	Astragale	Ast	4	2	2,00	12,1	0,7
	Grand cuneiforme	Gcun	1	2	0,50	3,0	0,7
	Calcaneum	Calc	2	2	1,00	6,1	0,7
	Total		10	8	1,25	7,6	-
Acropode							
Phalange 1	Diaphyse	Ph1_sh	6	8	0,75	4,5	0,9
	Extrémité distale	Ph1_ds	6	8	0,75	4,5	0,7
Phalange 2	Extrémité proximale	Ph2_px	2	8	0,25	1,5	0,6
	Diaphyse	Ph2_sh	1	8	0,13	0,8	0,61
	Extrémité distale	Ph2_ds	2	8	0,25	1,5	0,7
Phalange 3	Extrémité proximale	Ph3_px	1	8	0,13	0,8	0,5

Tableau 1 : représentation squelettique, %MAU et densité des restes osseux de l'ensemble de l'assemblage (d'après les données de Lam et al., 1999)

		Abréviations	NRD	Qspé	MAU	%MAU	Densité
Tête							
Bois	Bois de chute	Ant_c	2	2	1	14,3	-
	Bois de massacre	Ant_m	1	2	0,5	7,1	-
Crane	Fragment craniens indéterminés	Cra_indet	2	-	-	-	-
Dent			22	34	0,6	9,2	-
Mandibule	Mand_partie molaire	Mand_2	7	2	3,5	50,0	0,6
	Mand_partie branche montante	Mand_4	1	2	0,5	7,1	0,7
	Mand_avec dents	Mand_3	5	2	2,5	35,7	0,7
Squelette axial							
Vertèbres	Lombaire	Vrt_Lom	1	6	0,2	2,4	0,5
Cotes		Rib	19	26	0,7	10,4	0,7
Ceintures							
Scapula	Partie dorsale	Scp_dsl	11	2	5,5	78,6	0,9
Coxal		Cox	4	2	2,0	28,6	0,6
Membre antérieur							
Humérus	Diaphyse	Hum_sh	4	2	2,0	28,6	1,1
	Extrémité distale	Hum_ds	1	2	0,5	7,1	0,5
Radius	Extrémité proximale	Rad_px	3	2	1,5	21,4	0,5
	Diaphyse	Rad_sh	10	2	5,0	71,4	1,0
Ulna	Prox	Uln_px	2	2	1,0	14,3	0,7
	Extrémité proximale	Mc_px	2	2	1,0	14,3	0,9
Métacarpiens	Diaphyse	Mc_sh	7	2	3,5	50,0	1,1
	Extrémité distale	Mc_ds	3	2	1,5	21,4	0,6
Carpies	Capitato-trapezoïde	Ctt	2	2	1,0	14,3	0,7
	Lunatum	Lun	1	2	0,5	7,1	0,7
	Total		3	4	0,8	10,7	-
Membre postérieur							
Fémur	Extrémité proximale	Fem_px	2	2	1,0	14,3	0,4
	Diaphyse	Fem_sh	6	2	3,0	42,9	0,8
Tibia	Diaphyse	Tib_sh	14	2	7,0	100,0	1,1
	Extrémité distale	Tib_ds	4	2	2,0	28,6	0,7
Métatarsiens	Extrémité proximale	Mt_px	14	2	7,0	100,0	0,9
	Diaphyse	Mt_sh	3	2	1,5	21,4	1,1
Tarsiens	Cubonavculaire	Cub	2	2	1,0	14,3	0,6
	Astragale	Ast	4	2	2,0	28,6	0,7
	Grand cuneiforme	Gcun	1	2	0,5	7,1	0,7
	Calcaneum	Calc	1	2	0,5	7,1	0,7
	Total		8	8	1,0	14,3	-
Acropodes							
Phalange 1	Diaphyse	Ph1_sh	3	8	0,4	5,4	0,9
	Extrémité distale	Ph1_ds	6	8	0,8	10,7	0,7
Phalange 2	Extrémité proximale	Ph2_px	2	8	0,3	3,6	0,6
	Extrémité distale	Ph2_ds	2	8	0,3	3,6	0,7
Phalange 3	Extrémité proximale	Ph3_px	1	8	0,1	1,8	0,5

Tableau 2 : représentation squelettique, %MAU et densité des restes osseux de « l'ensemble supérieur » de l'assemblage (d'après les données de Lam et al., 1999)

		Abréviations	NRD	Qspé	MAU	%MAU	Densité
Tête							
Mandibule	Mand_partie branche montante	Mand_4	1	2	0,5	5,3	0,7
	Mand_avec dents	Mand_3	2	2	1,0	10,5	0,70
Dent			11	34	0,3	3,4	-
Squelette axial							
Vertèbre	Thoracique	Vrt_tho	2	13	0,2	1,6	0,50
	Lombaire	Vrt_Lom	1	6	0,2	1,8	0,46
	Atlas	At	2	1	2,0	21,1	0,47
	Axis	Ax	2	1	2,0	21,1	0,42
Cotes		Rib	5	26	0,2	2,0	0,7
Ceinture							
Scapula	Partie médiale	Scp_med	2	2	1,0	10,5	0,70
	Partie dorsale	Scp_dsl	1	2	0,5	5,3	0,9
Coxal		Cox	1	2	0,5	5,3	0,6
Membre antérieur							
Humérus	Diaphyse	Hum_sh	5	2	2,5	26,3	1,10
Radius	Diaphyse	Rad_sh	7	2	3,5	36,8	1,00
Métacarpiens	Extrémité proximale	Mc_px	5	2	2,5	26,3	0,90
	Diaphyse	Mc_sh	8	2	4,0	42,1	1,10
Carpies	Capitato-trapezoïde	Ctt	1	2	0,5	5,3	0,70
Membre postérieur							
Fémur	Diaphyse	Fem_sh	4	2	2,0	21,1	0,80
Tibia	Diaphyse	Tib_sh	19	2	9,5	100,0	1,10
	Extrémité proximale	Mt_px	2	2	1,0	10,5	0,9
Métatarsiens	Diaphyse	Mt_sh	12	2	6,0	63,2	1,1
	Extrémité distale	Mt_ds	3	2	1,5	15,8	0,50
Tarsiens	Cubonavculaire	Cub	1	2	0,5	5,3	0,60
	Calcaneum	Calc	1	2	0,5	5,3	0,70
	Total		2	4	0,5	5,3	-
Phalange 1	Diaphyse	Ph1_sh	3	8	0,4	3,9	0,90
Phalange 2	Diaphyse	Ph2_sh	1	8	0,1	1,3	0,61

Tableau 3 : représentation squelettique, %MAU et densité des restes osseux de « l'ensemble inférieur » de l'assemblage (d'après les données de Lam et al., 1999)

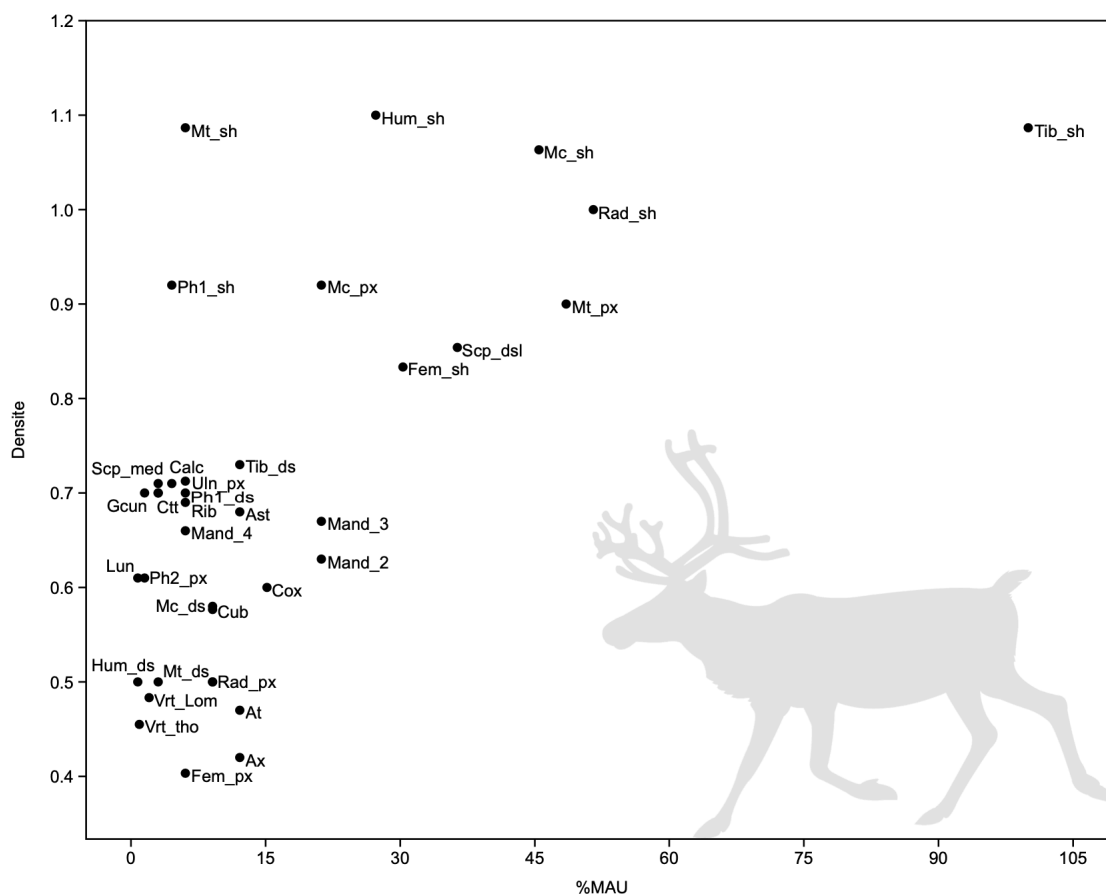


Figure 1 : conservation différentielle du Renne de l'ensemble de l'assemblage (d'après les données de Lam et al., 1999).

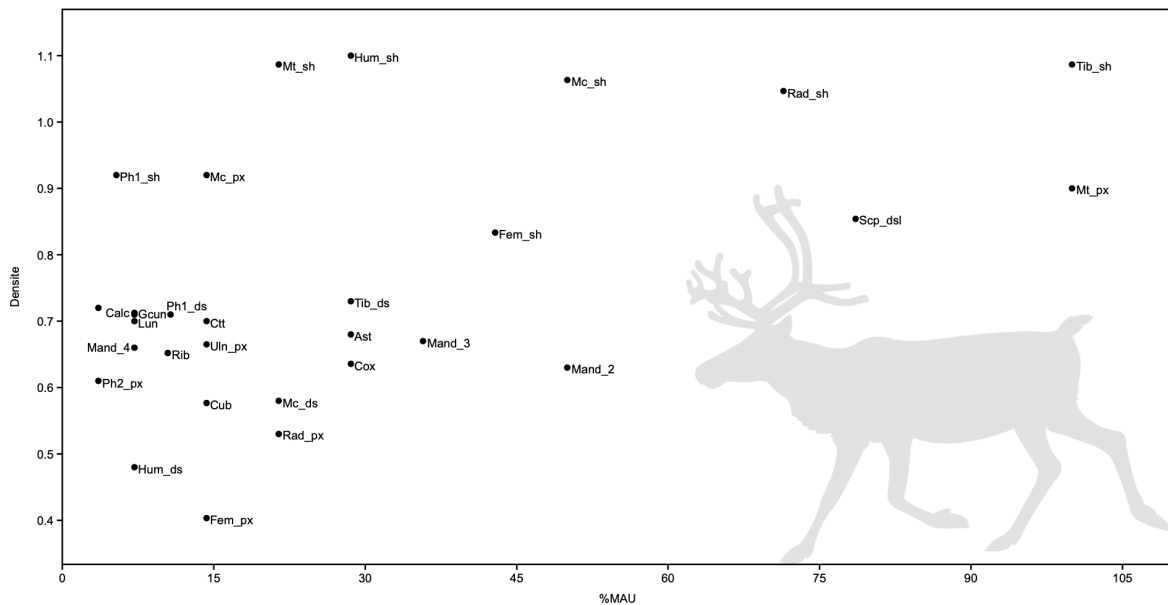


Figure 2 : conservation différentielle du Renne de « l'ensemble supérieur » de l'assemblage (d'après les données de Lam et al., 1999).

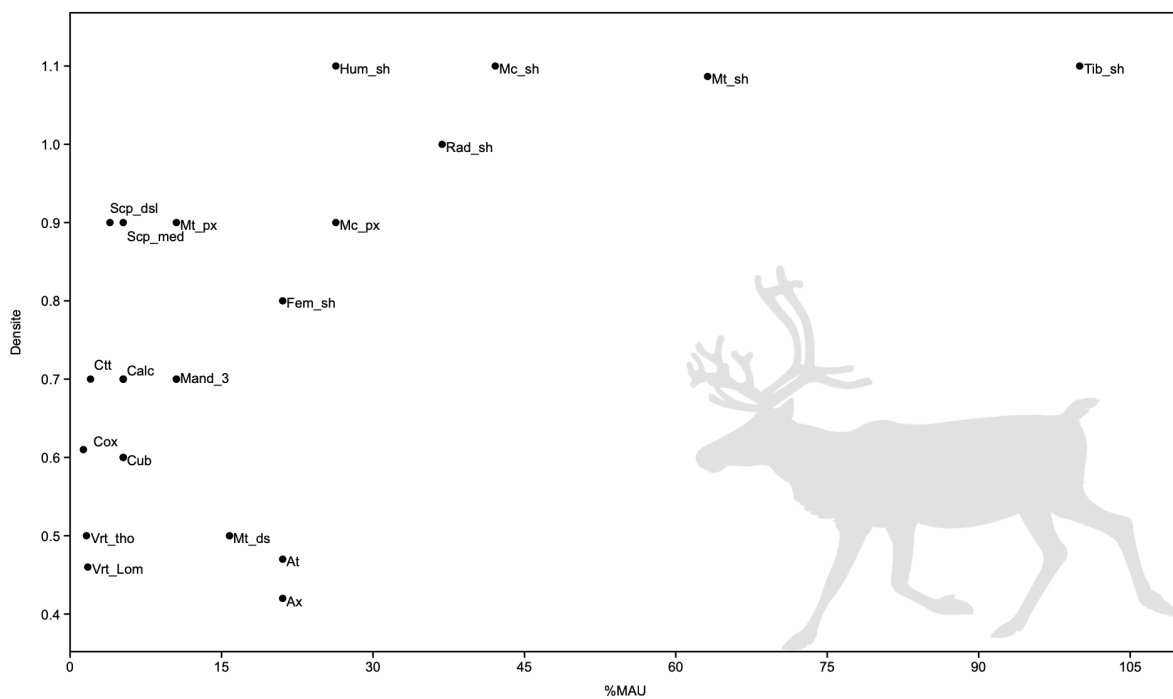


Figure 3 : conservation différentielle du Renne de « l'ensemble inférieur » de l'assemblage (d'après les données de Lam et al., 1999).

FUI et MGUI

Abreviations	%MAU	(S)FUI	MGUI
Ant	6,1	1	1,02
Cra	-	9,1	8,74
Mand	21,1	11,5	30,26
Vrt_lom	2,0	33,2	32,05
Vrt_tho	0,9	47,3	45,53
At	12,1	10,2	9,79
Ax	12,1	10,2	9,79
Rib	5,6	51,6	49,77
Scp	36,4	44,7	43,47
Cox	15,2	49,3	47,89
Hum	27,3	36,8	40
Rad	51,1	25,8	24,44
Mc+c	45,4	5,2	-
Crp	3,0	-	25,53
Mc	45,5	-	11,34
Fem	30,3	100	100
Tib+trs	100,0	62,8	-
Tib	100,0	-	55,91
Trs	7,6	-	31,66
Mt	48,5	37	26,93
Pha	4,5	19,4	13,72

Tableau 4 : confrontation du %MAU avec le MGUI (Binford, 1978) puis avec le (S)FUI (Metcalfé et Jones, 1988) de l'ensemble de l'assemblage.

Abréviations	%MAU	(S)FUI	MGUI
Ant	14,3	1	1,02
Mand	50	11,5	30,26
Vrt_lomb	2,4	33,2	32,05
Rib	10,4	51,6	49,77
Scp	78,6	44,7	43,47
Cox	28,6	49,3	47,89
Hum	28,6	36,8	40
Rad	71,4	25,8	24,44
Mc+c	50	5,2	-
Crp	10,7	-	25,53
Mc	50	-	11,34
Fem	42,9	100	100
Tib+trs	100	62,8	-
Tib	100	-	55,91
Trs	14,3	-	31,66
Mt	100	37	26,93
Pha	10,7	19,4	13,72

Tableau 5 : confrontation du %MAU avec le MGUI (Binford, 1978) puis avec le (S)FUI (Metcalfé et Jones, 1988) de « l'ensemble supérieur » de l'assemblage.

Abréviations	%MAU	(S)FUI	MGUI
Mand	10,5	11,5	30,26
At	21,1	10,2	9,79
Ax	21,1	10,2	9,79
Vrt_tho	1,6	47,3	45,53
Vrt_lom	1,8	33,2	32,05
Rib	2,0	51,6	49,77
Scp	10,5	44,7	43,47
Cox	0,5	49,3	47,89
Hum	26,3	36,8	40
Rad	36,8	25,8	24,44
Mc+c	42,1	5,2	-
Crp	5,3	-	25,53
Mc	42,1	-	11,34
Fem	21,1	100	100
Tib+trs	100,0	62,8	-
Tib	100,0	-	55,91
Trs	5,3	-	31,66
Mt	63,2	37	26,93
Pha	3,9	19,4	13,72

Tableau 6 : confrontation du %MAU avec le MGUI (Binford, 1978) puis avec le (S)FUI (Metcalf et Jones, 1988) de « l'ensemble inférieur » de l'assemblage.

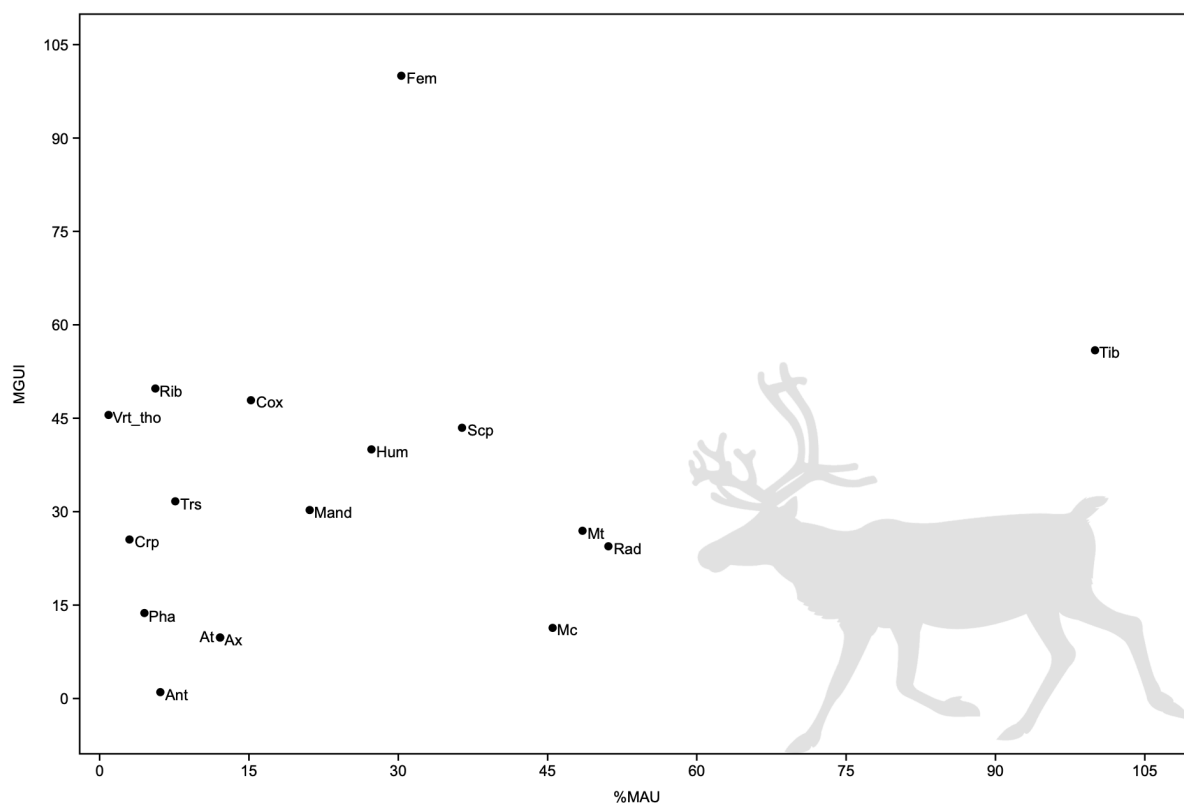


Figure 4 : représentation squelettique du Renne de l'ensemble de l'assemblage en fonction de l'indice d'utilité nutritive (FUI ; données de Metcalf et Jones, 1988).

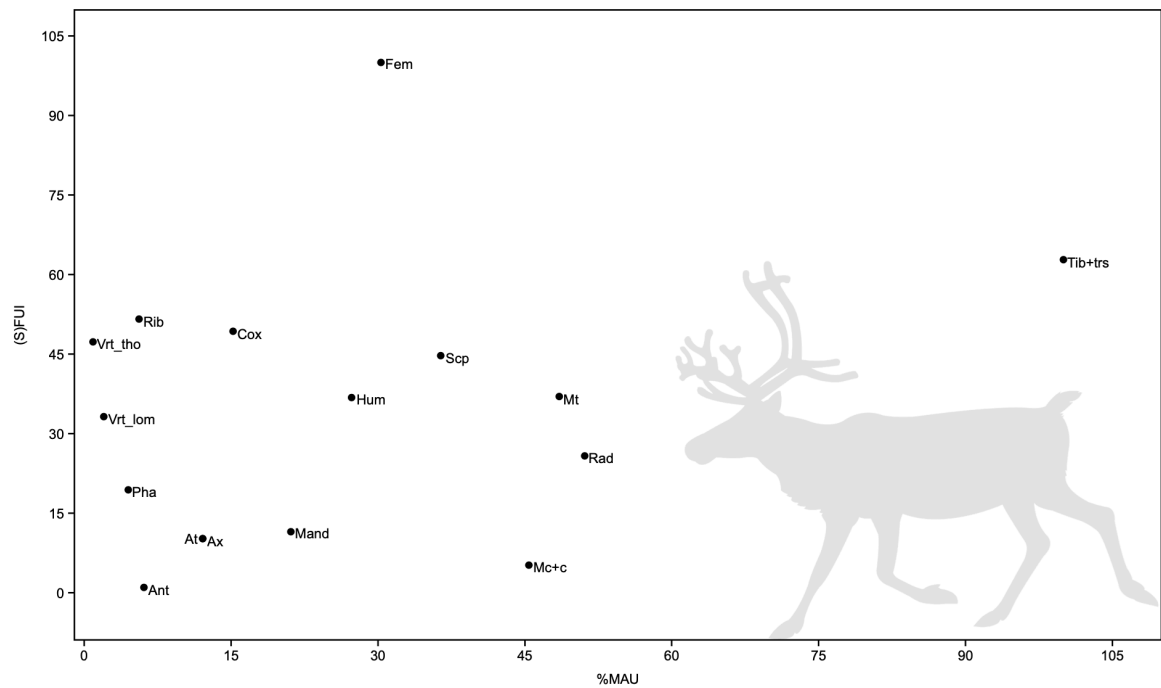


Figure 5 : représentation squelettique du Renne de l'ensemble de l'assemblage en fonction de l'indice d'utilité nutritive (MGU; données de Binford, 1978)

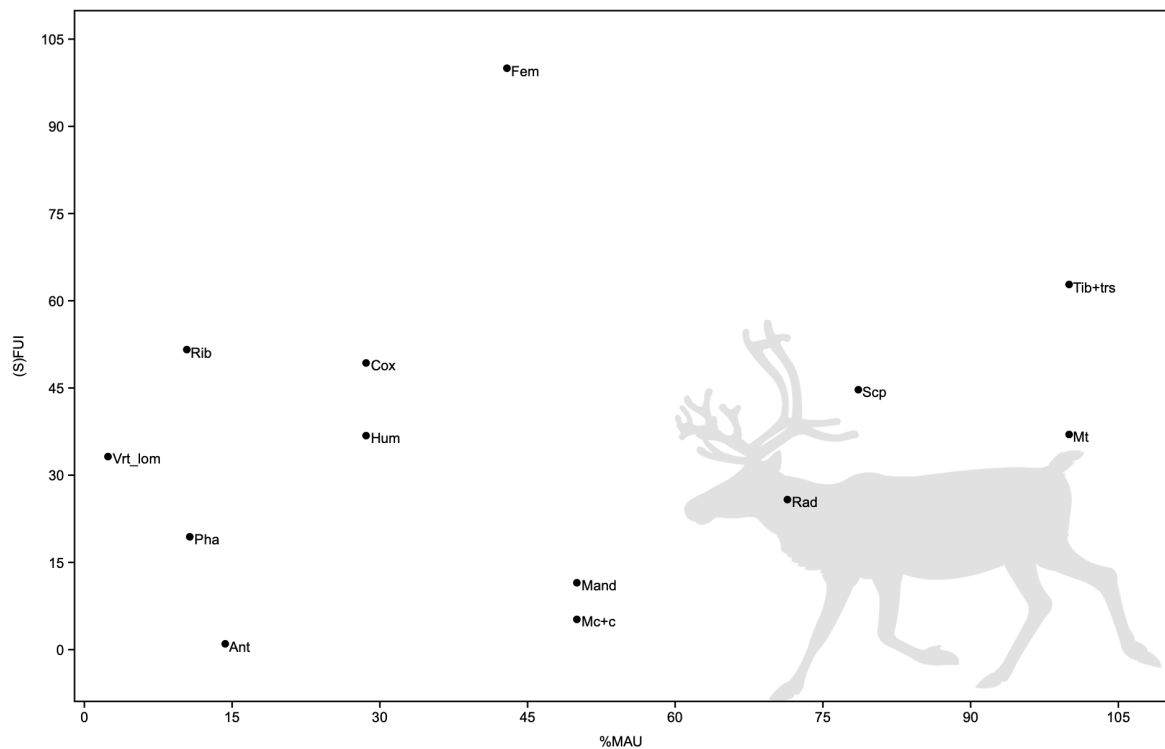


Figure 6 : représentation squelettique du Renne de « l'ensemble supérieur » de l'assemblage en fonction de l'indice d'utilité nutritive (FUI ; données de Metcalfe et Jones, 1988).

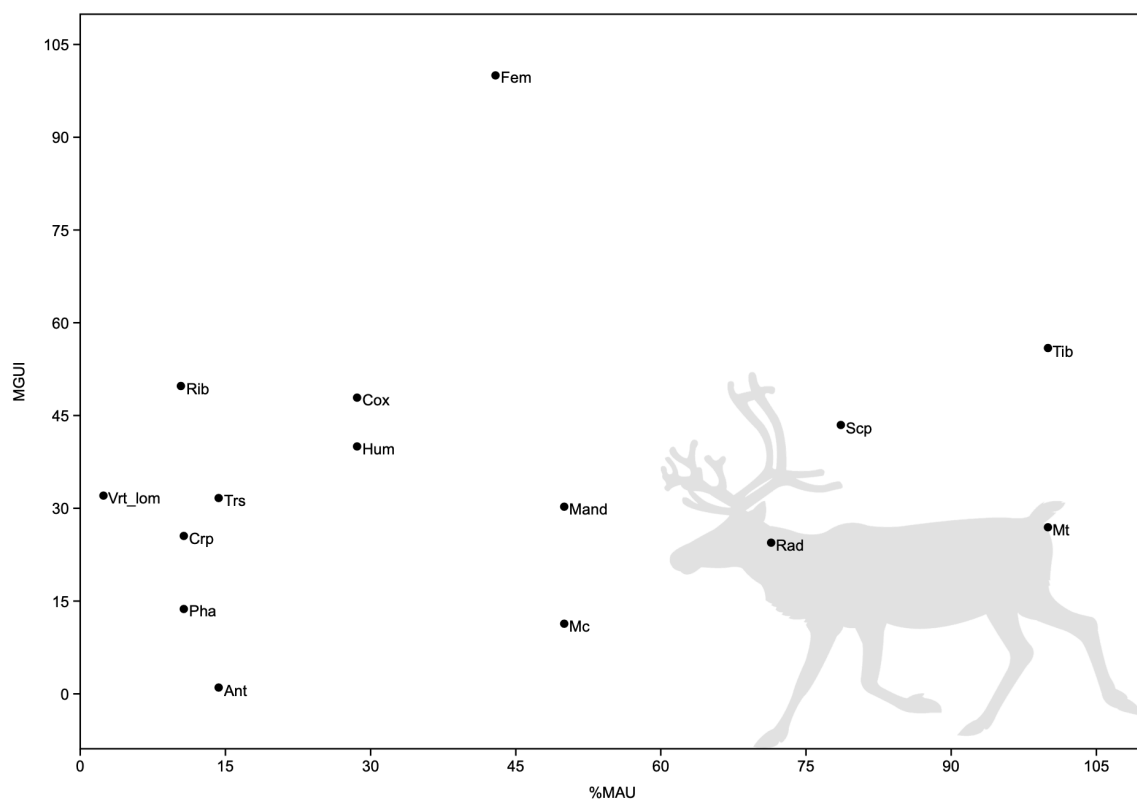


Figure 7 : représentation squelettique du Renne de « l'ensemble supérieur » de l'assemblage en fonction de l'indice d'utilité nutritive (MGU; données de Binford, 1978)

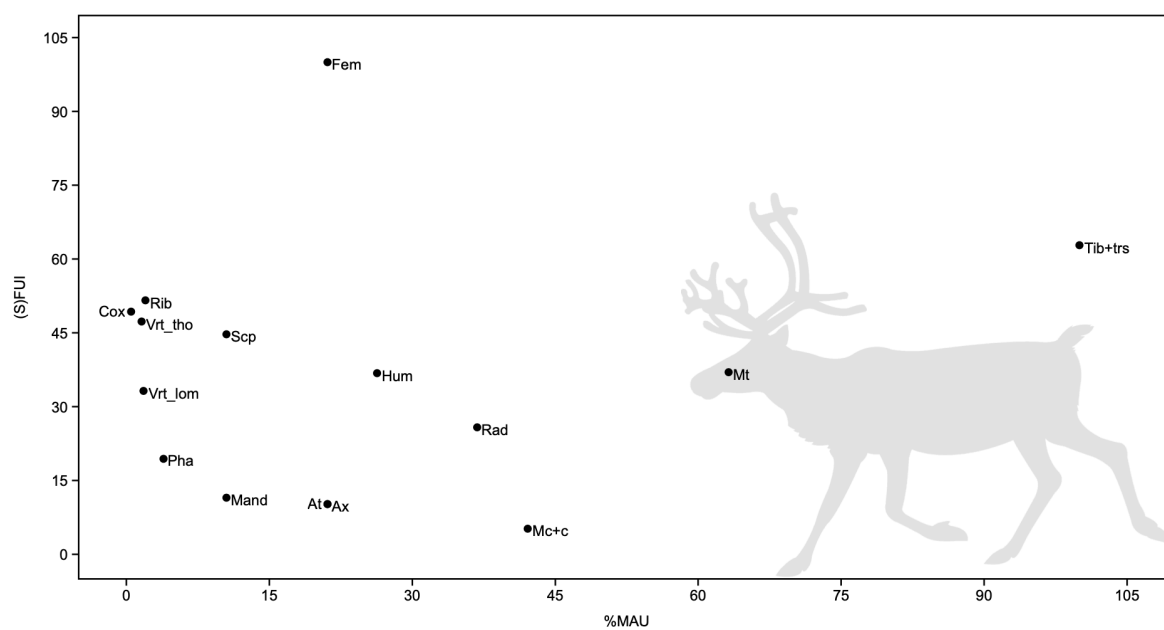


Figure 8 : représentation squelettique du Renne de « l'ensemble inférieur » de l'assemblage en fonction de l'indice d'utilité nutritive (FUI ; données de Metcalfe et Jones, 1988)

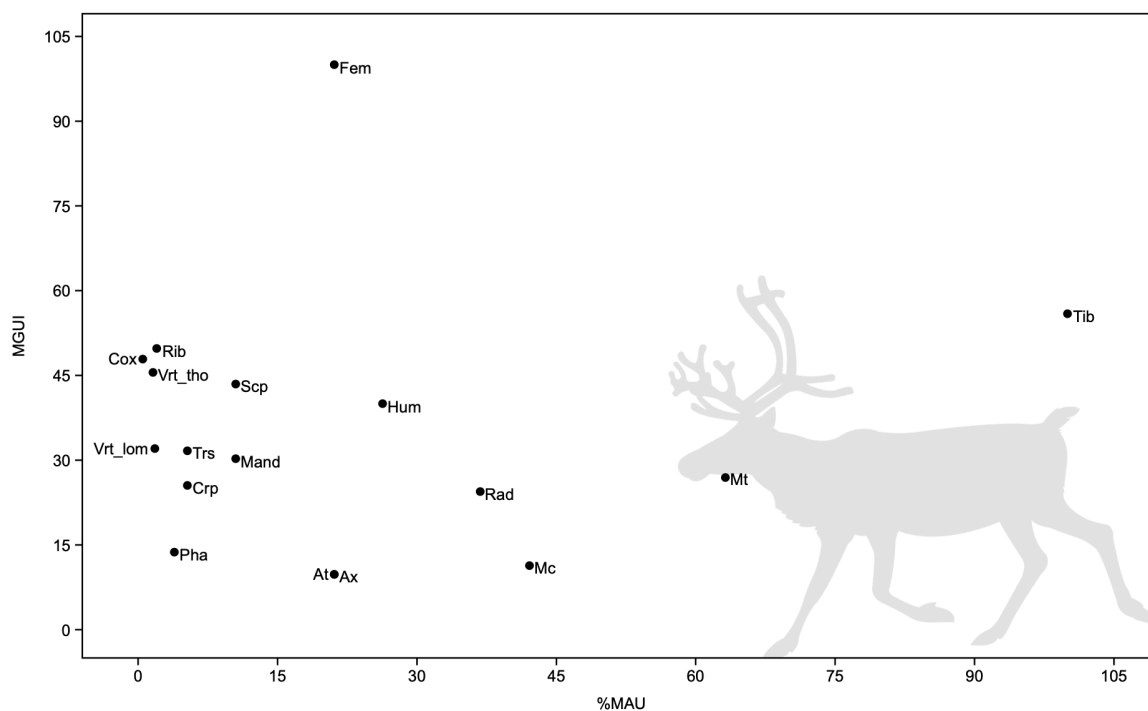


Figure 9 : représentation squelettique du Renne de « l'ensemble inférieur » de l'assemblage en fonction de l'indice d'utilité nutritive (MGUI; données de Binford, 1978)

UMI

Abréviations	%MAU	UMI
Fem	30,3	34
Hum	27,3	22,8
Mc	45,4	19,6
Carp	3,0	0,9
Mt	48,5	46,5
Pha1	4,5	3,7
Pha2	1,5	1,8
Pha3	0,8	0,9
Rad	51,5	26,3
Tars	7,6	0,9
Tib	100,0	51,1
Ast	12,1	0,9
Calc	6,1	2,6

Tableau 7 : confrontation, pour l'ensemble de l'assemblage, du %MAU avec le UMI (Morin, 2007)

Abréviations	%MAU	UMI
Fem	42,9	34,0
Hum	28,6	22,8
Mc	50,0	19,6
Carp	10,7	0,9
Mt	100,0	46,5
Pha1	10,7	3,7
Pha2	3,6	1,8
Pha3	1,8	0,9
Rad	71,4	26,3
Tar	14,3	0,9
Tib	100,0	51,1
Ast	28,6	0,9
Calc	7,1	2,6

Tableau 8 : confrontation, pour « l'ensemble supérieur » de l'assemblage, du %MAU avec le UMI (Morin, 2007)

Abréviations	%MAU	UMI
Fem	21,1	34,0
Hum	26,3	22,8
Mc	42,1	19,6
Carp	5,3	0,9
Mt	63,2	46,5
Pha1	3,9	3,7
Pha2	1,3	1,8
Rad	36,8	26,3
Trs	5,3	0,9
Tib	100,0	51,1
Calc	5,3	2,6

Tableau 9 : confrontation, pour « l'ensemble inférieur » de l'assemblage, du %MAU avec le UMI (Morin, 2007)

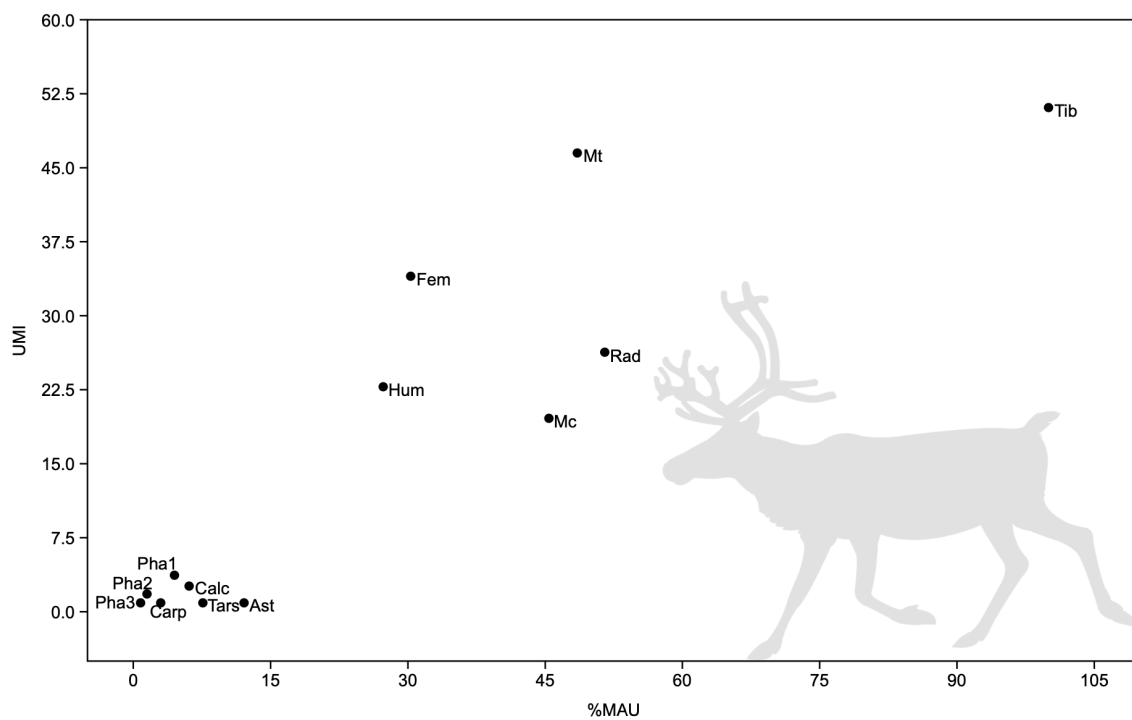


Figure 10 : représentation squelettique du Renne de l'ensemble de l'assemblage en fonction de l'indice de moelle insaturée (UMI ; données de Morin, 2007)

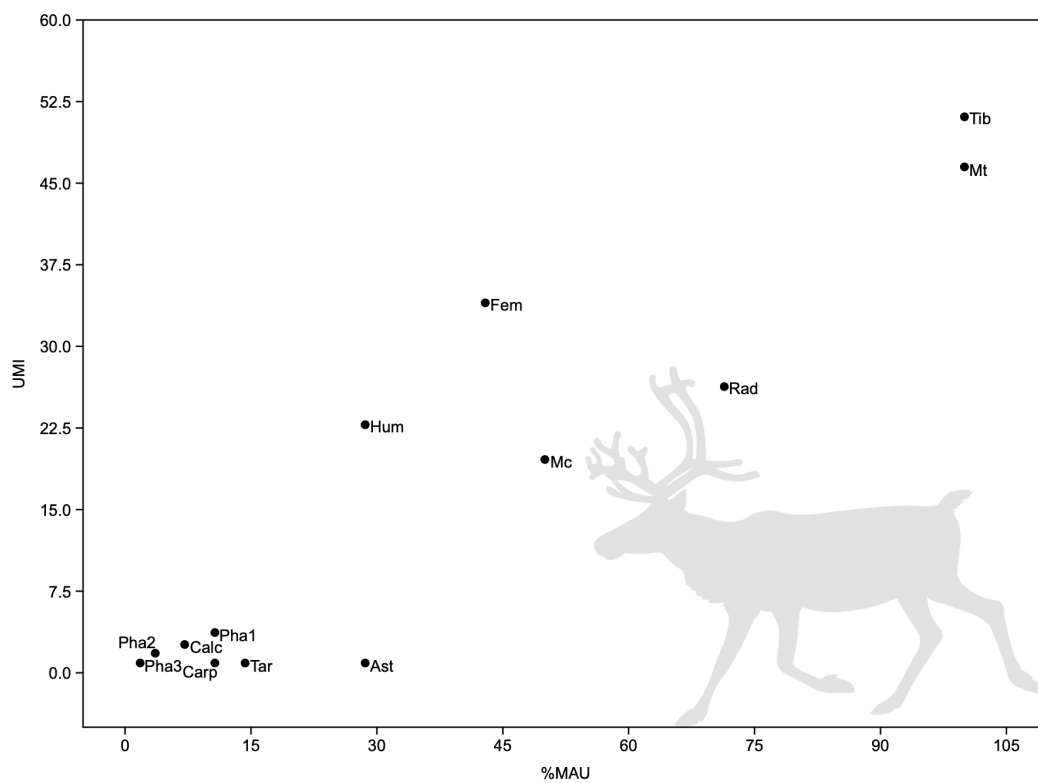


Figure 11 : représentation squelettique du Renne de « l'ensemble supérieur » de l'assemblage en fonction de l'indice de moelle insaturée (UMI ; données de Morin, 2007)

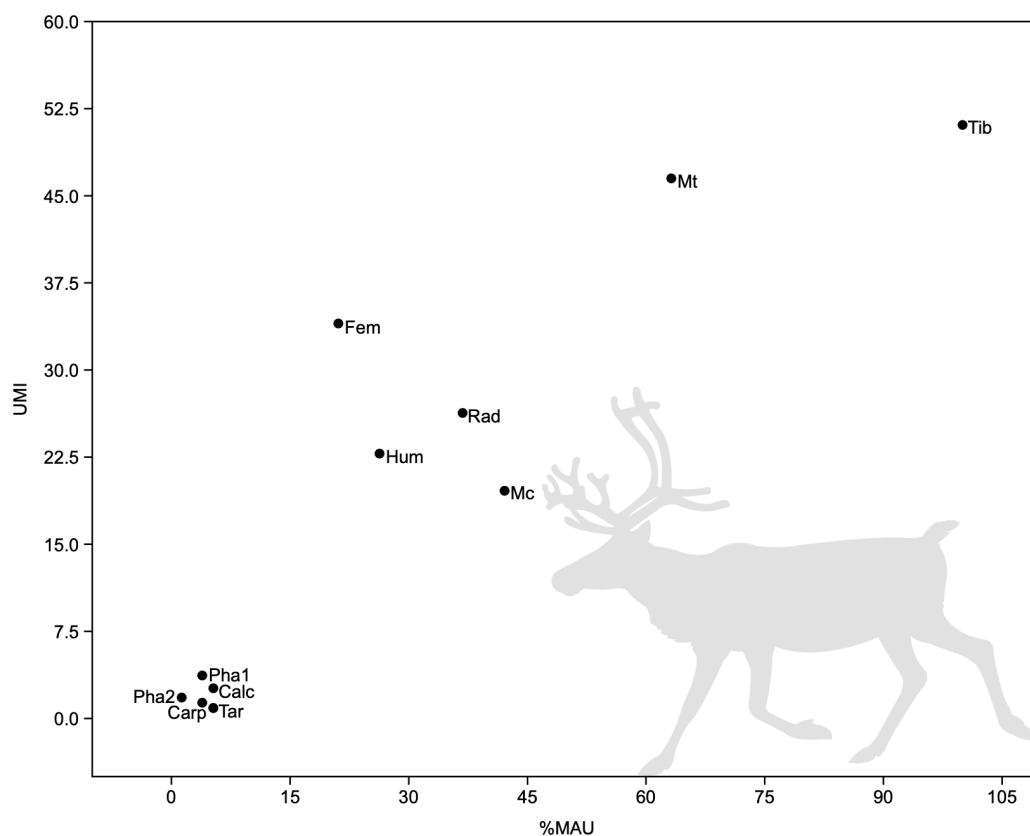


Figure 12 : représentation squelettique du Renne de « l'ensemble inférieur » de l'assemblage en fonction de l'indice de moelle insaturée (MUI ; données de Morin, 2007)

MUI

Abréviations	%MAU	MUI
Mand	21,1	11
Scp	36,4	5
Cox	15,2	6
Hum	27,3	38
Rad	51,5	36
Mc	45,4	21
Fem	30,3	52
Tib	100	64
Calc	6,1	3
Mt	48,5	51
Pha1	4,5	4
Pha2	1,5	2

Tableau 10 : confrontation, pour l'ensemble de l'assemblage, du %MAU avec le MUI (Binford, 1978) .

Abréviations	%MAU	MUI
Mand	50,0	11
Scp	78,6	5
Cox	28,6	6
Hum	28,6	38
Rad	71,4	36
Mc	50,0	21
Fem	42,9	52
Tib	100,0	64
Cal	7,1	3
Mt	100,0	51
Ph1	10,7	4
Ph2	3,6	2

Tableau 11 : confrontation, pour « l'ensemble supérieur » de l'assemblage, du %MAU avec le MUI (Binford, 1978) .

Abréviations	%MAU	MUI
Mand	10,5	11
Scp	10,5	5
Cox	0,5	6
Hum	26,3	38
Rad	36,8	36
Mc	42,1	21
Fem	21,1	52
Tib	100,0	64
Cal	5,3	3
Mt	63,2	51
Ph1	3,9	4
Ph2	1,3	2

Tableau 12 : confrontation, pour « l'ensemble inférieur » de l'assemblage, du %MAU avec le MUI (Binford, 1978) .

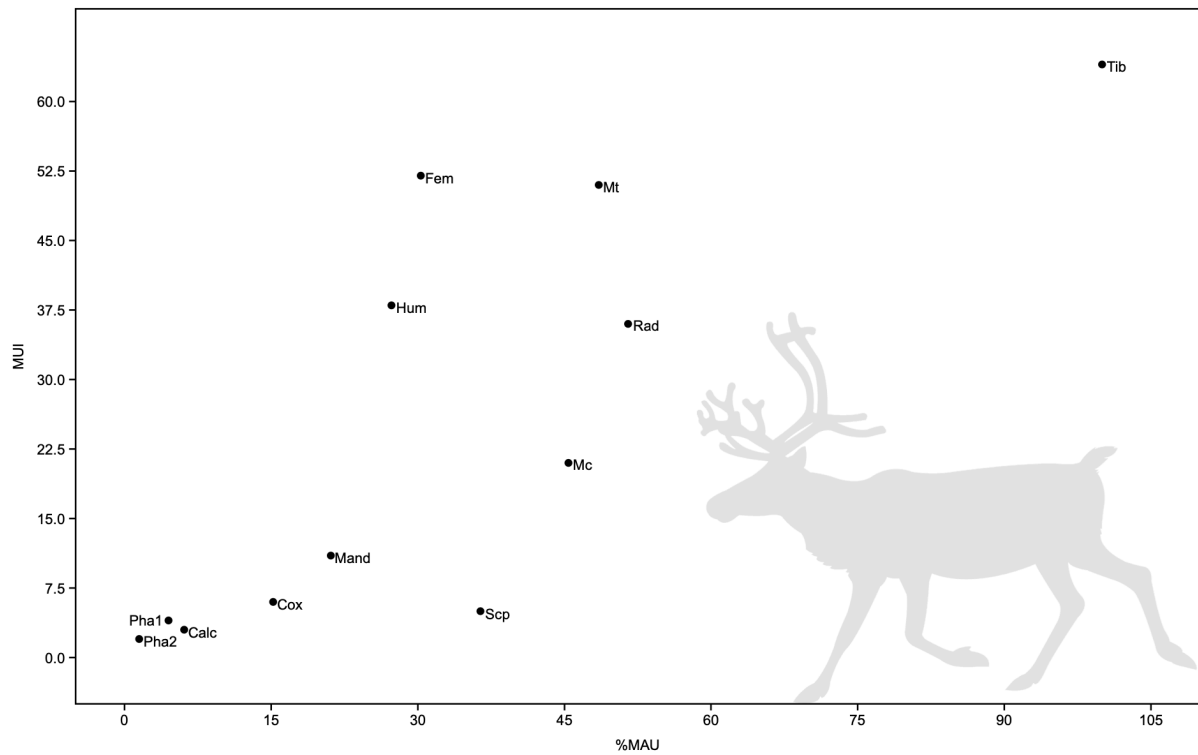


Figure 13 : représentation squelettique du Renne de l'ensemble de l'assemblage en fonction de l'indice d'utilité nutritive en viande (MUI ; données de Binford, 1978)

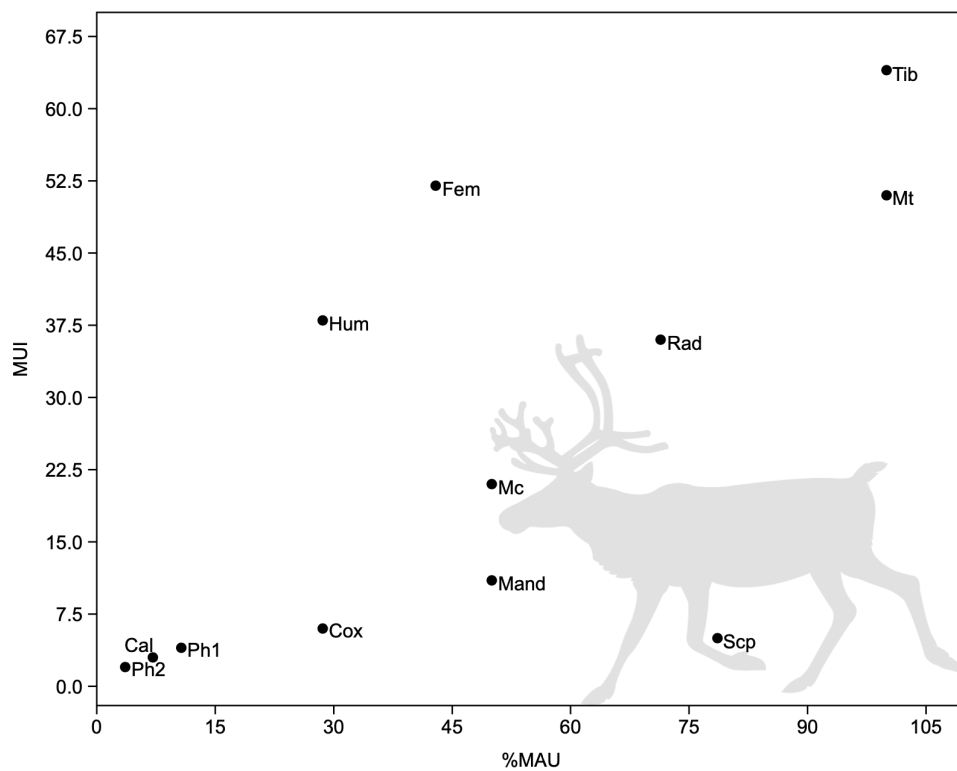


Figure 14 : représentation squelettique du Renne de « l'ensemble supérieur » de l'assemblage en fonction de l'indice d'utilité nutritive en viande (MUI ; données de Binford, 1978)

Figure 15 : représentation squelettique du Renne de « l'ensemble inférieur » de l'assemblage en fonction de l'indice d'utilité nutritive en viande (MUI ; données de Binford, 1978)