

Année universitaire 2019 - 2020



Exploitation de la peau par Néandertal ? Analyse des stries de dépouillement du faciès 2b des Pradelles (Charente)

Présenté par **Enya Régis**

Sous la direction de **Marie-Cécile SOULIER**, chargée de recherche au CNRS (TRACES - UMR 5608)



Mémoire présenté le 29/09/2020 devant un jury composé de :

Jean-Christophe CASTEL, chargé de recherche au Museum de Genève

Sandrine COSTAMAGNO, directrice de recherche au CNRS (TRACES - UMR 5608)

Marie-Cécile SOULIER, chargée de recherche au CNRS (TRACES - UMR 5608)

*Mémoire de **Master 1** 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 Marie-Cécile Soulier pour m'avoir permis d'intégrer ce Master de Préhistoire et de m'avoir encadrée tout au long de l'année. Merci pour ta patience et pour tes nombreux conseils dont je n'aurais pas pu me passer. Je te remercie également pour ta disponibilité et toutes tes relectures qui m'ont vraiment beaucoup aidé.

Je voudrais ensuite remercier Camille Mangier sans qui je n'aurais pas pu faire grand-chose sur le logiciel QGIS®, qui ne m'était pas du tout familier. Merci pour ta patience, le temps que tu m'a consacré ainsi que pour tous tes conseils.

Merci également à vous, Nicolas Valdeyron, de m'avoir donné de précieux conseils et la motivation dont j'avais besoin. Merci pour le temps que vous m'avez accordé et bien entendu, pour votre aide.

Je remercie évidemment Sandrine Costamagno et Jean-Christophe Castel pour avoir accepté de participer à mon jury de soutenance et de lire ce mémoire de Master 1.

Un grand merci à Guilhem Constans qui, malgré son propre travail, a pris du temps pour m'aider. Merci pour tes bons conseils et ton soutien. Je tiens également à remercier Marine Gardeur pour m'avoir soutenue et aidée pendant les moments de difficulté. Merci pour ton temps, ta patience et très nombreux conseils !

Je tiens aussi à remercier toute l'équipe de l'osthéotèque qui est pleine de bons conseils et d'encouragements. Je tiens particulièrement à remercier Clémentine Lemeur qui a écrit un mémoire sur les stries de boucherie avant moi, en 2016. Merci pour tous les conseils et pour le temps que tu m'as accordé à te poser des questions. Merci également à Emma Bernard de m'avoir soutenue et pour m'avoir donné plein de bons conseils tout au long de cette année.

Enfin, un gigantesque merci à mes amis et à ma famille pour leur soutien. Merci tout particulièrement à toi Anabelle pour tes relectures dans le but de corriger mes fautes d'orthographe. Clara, Emilie et Heidi, un grand merci à vous trois de faire partie de ma vie et de m'encourager comme vous le faites. Cœur sur vous. Enfin, Téo, je ne te remercierais jamais assez pour tout le soutien que tu m'as apporté tout au long de cette année parfois difficile et de me l'apporter toujours aujourd'hui.

Avertissements

L'épidémie de la Covid-19 ayant rendu l'accès au matériel archéologique impossible à partir de mi-mars, la collection a été revue à la baisse. Le corpus présentait initialement environ 900 pièces, mais seules 634 pièces ont pu être enregistrées. Quelques restes de métatarsien, de dent ainsi que la totalité des restes de crâne n'ont pas pu être étudiés. Néanmoins, même si la collection a été réduite, elle est suffisante pour étudier l'exploitation de la peau. Quasiment tous les éléments squelettiques qui permettent de discuter de l'exploitation de la peau sont en effet présents, mis à part les restes de crâne.

Table des matières

Introduction.....	1
1. Les Pradelles (Charente)	9
1.1. Localisation et géologie du site.....	9
1.2. Historique des recherches	9
1.3. Formation et stratigraphie.....	11
1.4. Chronologie du site (datations).....	12
1.5. Les vestiges archéologiques.....	13
1.5.1. Outillage lithique.....	13
1.5.2. Faune	15
• Les principaux agents accumulateurs	15
• Spectre faunique des Pradelles.....	16
• Les espèces chassées par l’Homme	17
• L’industrie en matière dure animale.....	18
1.5.3. Les restes humains.....	18
1.6. En résumé : le faciès 2b	18
2. Corpus et méthodes	20
2.1. Corpus.....	20
2.2. Méthode d’observation	21
2.2.1. Observation des surfaces osseuses.....	21
2.2.2. Intérêts de l’étude taphonomique.....	22
2.3. Méthode d’enregistrement	25
2.3.1. Enregistrement des pièces et des stries dans le SIG	26
• Enregistrement des pièces.....	26
• Enregistrement des stries	26
2.3.2. Base de données Excel®	27

2.4.	Méthodes d'analyse.....	29
2.4.1.	Unités de décompte	29
2.4.2.	Etude des stries de dépouillement	32
	• Calcul des longueurs et orientations.....	33
	• Lier la strie à l'activité de boucherie	34
	• Analyses de récurrence et de densité.....	34
3.	Résultats	37
3.1.	Les altérations relevées sur les restes osseux.....	37
3.2.	Pièces non-enregistrées dans le SIG	39
3.3.	Représentation des éléments squelettiques.....	40
3.4.	Données relatives aux stries de boucherie en général	42
3.5.	Données relatives aux stries de dépouillement	44
3.5.1.	Longueurs et orientations.....	45
	• Longueurs	45
	• Orientations	47
3.5.2.	Fréquence et récurrence des stries de retrait de la peau et intensité du dépouillement	49
	• Fréquence	49
	• Récurrence.....	50
	• Intensité.....	54
3.6.	Les stries non renseignées par les différents référentiels.....	55
4.	Discussion	59
4.1.	Discussion de la méthode	59
4.1.1.	Utilisation du SIG : ses limites	59
4.1.2.	Utilisation du SIG : ses avantages.....	60
4.1.3.	Bilan de l'utilisation du SIG pour l'étude des stries de découpe	60
4.2.	L'exploitation de la peau des rennes aux Pradelles : les données de l'étude	61
4.2.1.	Les modalités de retrait de la peau.....	61

4.2.2.	Fréquence, récurrence et densité des stries de dépouillement	67
4.3.	L'exploitation de la peau aux Pradelles : remise en contexte des résultats.....	68
4.3.1.	Saisonnalité.....	68
4.3.2.	Age et sexe des individus abattus	69
4.3.3.	Données lithiques	70
4.3.4.	Données sur l'industrie en matière dure animale.....	72
4.3.5.	Comparaisons des données avec le faciès 4a des Pradelles	72
4.3.6.	En résumé	74
4.4.	Apports de l'étude à la connaissance du site des Pradelles	74
4.5.	L'exploitation de la peau : comparaison de l'étude des stries avec une autre méthode d'étude.....	75
Conclusion		77
Bibliographie.....		79
Annexes		95
Liste des figures		104
Liste des tableaux.....		106
Liste des annexes		109

Introduction

La découverte de nouvelles espèces humaines est toujours un sujet de débats. Dans le cas de l'Homme de Néandertal, ses différences avec l'Homme anatomiquement moderne ont mené les premières études archéologiques à considérer les néandertaliens comme cognitivement inférieurs (Binford, 1988 ; Mellars et Stinger, 1989 ; Klein, 1995). Aujourd'hui, cette idée est largement dépassée grâce à de nombreux travaux qui ont contribué à prouver que ces derniers ne sont pas que des charognards, peu compétents dans les activités de chasse. Il a en effet été démontré que, doués d'anticipation et ayant des connaissances sur leur territoire (Brugal et David, 1993 ; Gaudzinski et Roebroeks, 2000 ; Villa et Roebroeks, 2014), ils étaient par exemple capables d'entreprendre la chasse d'animaux dangereux tels que les Bisons (*e.g.* Mauran [Farizy et al., 1994], La Quina [Henri-Martin, 1925], Coudoulous I [Brugal et al., 1996]) ou encore des chasses de masse sur de grands animaux comme le Renne (Les Pradelles [Costamagno et al., 2006], Jonzac [Airvaux et Bouchet, 1999], Salzgitter-Lebenstedt [Gaudzinski et Roebroeks, 2000], etc.). L'anatomie de Néandertal nécessitant un apport énergétique important, surtout en période froide – environ 4 300 kilocalories par jours pour une femme et 5 500 pour un homme selon Sorensen et Leonard (2001) –, il paraît en effet peu probable que ces derniers se nourrissent uniquement d'animaux morts naturellement ou chassés par d'autres prédateurs. Dans ce contexte, les études visant à comprendre les comportements des néandertaliens se sont multipliées dans les dernières décennies. C'est d'ailleurs dans cette volonté de comprendre les différentes stratégies d'exploitation des ressources animales entreprises par ces derniers que ce mémoire s'articule autour de la question de l'exploitation de la peau.

Cette étude s'appuie sur l'étude des ossements de rennes (*Rangifer tarandus*) appartenant au faciès 2b du site des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Une forte présence du Renne dans l'environnement est généralement le signe d'un climat froid, ce qui est le cas pour ce site, qui est occupé pendant le Moustérien de type Quina. L'assemblage faunique de ce dernier est en effet largement dominé par le Renne (Costamagno et al., 2006). Le climat étant froid, la peau devait être une ressource recherchée par les sociétés néandertaliennes des Pradelles. Comme le rapportent diverses études ethnographiques (Binney, 1929 ; Hatt, 1969 ; Binford, 1978, 1981 ; Delaporte et Roué, 1978 ; Stenton, 1991 ; Issenman, 1997 ; Abe, 2005 ; Klokernes, 2007 ; Beyries, 2008 ; Wachowich, 2014), la peau est effet ancrée dans le quotidien de nombreuses populations vivant dans les zones périglaciaires. Il faudrait environ 30 peaux de rennes pour pouvoir subvenir aux besoins annuels d'une famille d'environ 5 individus appartenant à une société actuelle (sub-)arctique (Vézinet, 1980 cité dans Issenman, 1997). Certaines populations, comme les Lapons, se servent d'ailleurs uniquement des peaux de rennes pour la confection d'objet en

peau (Delaporte et Roué, 1978). Comme pour ces sociétés (sub-)arctiques actuelles, il est probable que les sociétés néandertaliennes aient utilisé la peau. La peau est effectivement une importante source de chaleur et peut servir à des usages très différents : confection de bottes, de capuches, de manteaux, de toiles de tentes, de couvertures, etc. Dans une période froide comme au Moustérien de type Quina, il est difficile d'imaginer que les sociétés se passent de la peau. Plusieurs études ont d'ailleurs contribué à démontrer que les conditions thermiques optimales pour l'Homme anatomiquement moderne sont plutôt tropicales (Long et *al.*, 2005 ; voir références citées dans Gilligan, 2007 ; Vanos et *al.*, 2010 ; Wang et *al.*, 2015). En dessous de 27°C, le corps humain commence en effet à réagir au froid (Edholm, 1978 cité dans Gilligan, 2007) et l'adaptation de l'Homme moderne au froid est inefficace quand la température est trop basse (Hardy et *al.*, 1971 cité dans Gilligan, 2007 ; Long et *al.*, 2005). Si ce dernier semble être très sensible au froid, il est possible que ce soit également le cas des néandertaliens. Bien que physiologiquement différents, ces derniers devaient sans doute également avoir le besoin de trouver des solutions pour survivre au froid. C'est d'ailleurs ce que suggère la richesse en racloirs du Moustérien Quina qui se trouvent « en association » avec des conditions froides et une large exploitation d'espèces qui portent des peaux chaudes, comme le Renne (White, 2006 : 559 cité dans Gilligan, 2007). Tous ces éléments semblent être en étroite relation avec la fabrication des vêtements dans un but thermique (*ibid.*). Si la peau tient une place aussi importante chez les néandertaliens que dans certaines sociétés (sub-)arctiques actuelles, l'étude de l'exploitation de la peau est un bon moyen de comprendre leurs stratégies de subsistance et donc de discuter de leurs comportements socio-économiques.

La qualité de la peau étant fortement liée à la saison, son usage diffère selon que l'on se trouve en été ou en hiver. En été et au printemps, la peau, de moins bonne qualité qu'en hiver, ne convient pas à la fabrication de couvertures ou de manteaux mais peut servir à la confection de vêtements plus légers, par exemple. Au contraire, en automne et en hiver, le poil est « creux » et la peau plus épaisse, ce qui lui confère des propriétés imperméables utiles à la fabrication de vêtements chauds (Binney, 1929 ; Hatt, 1969 ; Binford, 1978 ; Delaporte et Roué, 1978 ; Stenton, 1991 ; Abe, 2005 ; Klokernes, 2007 ; Wachowich, 2014). Grâce aux données de saisonnalité disponibles, nous savons que les rennes du site des Pradelles ont principalement été abattus en automne (Soulier, 2008), une saison durant laquelle les rennes se regroupent pour leur période de rut et pour migrer vers leurs terres d'hivernage (Miller, 1974) et où la peau est donc de bonne qualité. Le site, étant probablement placé sur une voie de migration du Renne (Costamagno et *al.*, 2018), aurait fonctionné comme une halte de chasse, pour intercepter les grands troupeaux de rennes pendant leur migration (Costamagno et *al.*, 2006, 2018). Le climat froid du Moustérien de type Quina et la saison d'abattage de ces derniers sont autant d'éléments qui permettent de suspecter une utilisation de la peau par les néandertaliens.

Outre la saison d'abattage, les modalités de l'exploitation de la peau varient également en fonction de l'usage que l'on veut en faire. Alors que le prélèvement de la peau en un seul morceau servira plutôt à faire de grands vêtements ou couvertures, la peau peut également être prélevée en différents segments. La peau des bas-de-pattes est souvent exploitée pour la fabrication de bottes, par exemple. La peau des bas-de-pattes est en effet plus solide et imperméable que les autres portions (Delaporte et Roué, 1978 ; Binford, 1981 ; Abe, 2005). En dehors de l'aspect technique, confectionner des bottes avec la peau des bas-de-pattes peut également avoir une portée symbolique. Chez certaines populations humaines (sub-) arctiques actuelles, il existe effectivement une analogie entre les portions anatomiques (Chaussonnet, 1988 cité dans Wachowich, 2014 ; Driscoll, 1987 cité dans Wachowich, 2014). De cette manière, les bottes sont donc fabriquées avec la peau des bas-de-pattes, les capuches avec la peau de la tête, etc. L'utilisation qui est faite de la peau influence donc la façon dont celle-ci est prélevée.

L'âge et le sexe de l'animal peuvent avoir des répercussions sur les modalités d'exploitation de la peau. Chez les Nunamiut par exemple, la peau des jeunes rennes ou des fœtus est particulièrement prisée pour sa finesse. Elle sert notamment à faire des vêtements, des couvertures d'été, des contenants, etc. (Hatt, 1969 ; Binford, 1978 et 1981 ; Oakes, 1991 ; Issenman ; 1997 ; Abe, 2005). Quand la chasse a lieu en automne, les individus de jeune âge sont d'ailleurs principalement abattus pour leur peau et leur viande est généralement donnée aux chiens (Binford, 1978). La peau du ventre des femelles gravides est également prisée pour sa finesse (*ibid.*). L'acquisition des peaux de ces femelles pleines peut par la même occasion entraîner l'acquisition des peaux de fœtus sans que ce soit forcément l'objectif principal, bien que cela reste difficile à démontrer archéologiquement. Tout comme la portion de peau choisie pour faire tel ou tel vêtement, l'âge du Renne peut également avoir une dimension symbolique. La peau des jeunes rennes et des fœtus sert en effet souvent à la confection de vêtements pour les enfants (Hatt, 1969 ; Stenton, 1991 ; Issenman, 1997).

L'exploitation de la peau est souvent discutée en Préhistoire à partir des outils en os (*e.g.* lissoirs, poinçons), d'études tracéologiques sur les outils lithiques, de la présence d'ocre ou encore à partir des outils lithiques (*e.g.* racloirs) qui pourraient avoir été utilisés pour le traitement des peaux. Pour le Paléolithique moyen, les études tracéologiques effectuées sur des sites du Paléolithique moyen montrent que le travail de la peau devait être important (*e.g.* Chez Pinaud ; Coudoulous, couche 4 ; Fondeigner, Dsup ; Noisetier ; Les Fieux ; Mauraan [Claud et *al.*, 2019]). Sur le site dit « Chez-Pinaud » à Jonzac (Charente-Maritime), par exemple, beaucoup de traces attestent de la découpe de la peau. Quelques traces présentes sur l'outillage lithique de la couche 4 de Coudoulous (Lot) attestent de la découpe, mais aussi du raclage des peaux. Cependant, les données manquent encore pour vraiment pouvoir discuter de l'exploitation de la peau (Claud et *al.*, 2019). La diversité de l'industrie osseuse est quant à elle assez faible au Paléolithique moyen (Wadley, 1993 ; Tartar et Costamagno, 2016 ; Goutas

et *al.*, 2018). Aux Pradelles, les retouchoirs sont les seuls outils en os présents. Aucun poinçon, ni lissoir, ni aucun autre outil en Matière Dure Animale (MDA) n'a été retrouvé sur le site à ce jour. Dans le cadre de cette étude, les lissoirs et les poinçons auraient pourtant pu nous renseigner sur les modalités de l'exploitation de la peau, étant donné qu'il s'agit d'outils qui peuvent être liés au traitement de celle-ci. Cela ne signifie pas pour autant que ces types d'outils n'existent pas au Paléolithique moyen. Même si les retouchoirs sont les outils en MDA les plus récurrents (Tartar et Costamagno, 2016 ; Costamagno et *al.*, 2018 ; Goutas et *al.*, 2018), quelques lissoirs ont en effet été retrouvés sur certains sites moustériens (*e.g.* Le Pech de l'Azé I [Soressi et *al.*, 2013] ou encore La Quina [Tartar et Costamagno, 2016]). Les lissoirs peuvent être le témoin d'un traitement des peaux puisqu'ils permettent notamment d'imperméabiliser le cuir grâce à l'action de lissage de la peau, bien que cette étape ne soit pas obligatoire (Hatt, 1969 ; Issenman, 1997 ; Klokernes, 2007 ; Tartar et Costamagno, 2016). De nombreuses hypothèses peuvent expliquer l'absence de ce type d'outil sur le site des Pradelles, notamment : 1) un traitement des peaux hors du site, 2) le fait que les outils liés au traitement des peaux n'aient pas été conservés, 3) l'existence d'autres types d'outils pour le traitement des peaux ; 4) le fait que ces outils en os n'aient pas encore été mis au jour ; 5) le fait que toutes les étapes du traitement des peaux (*e.g.* le lissage) ne soient pas systématiques ; 6) un désintérêt pour la peau.

Un autre moyen pour discuter de l'exploitation de la peau est l'étude des stries produites lors du dépouillement (*e.g.* Mallye, 2011 ; Val et Mallye, 2011 ; Soulier, 2013, 2019). En effet, sur certains éléments squelettiques la peau est en contact direct avec l'os et des stries peuvent être produites sur les os (Soulier et Costamagno, 2017). Ces stries sont créées au moment où l'outil tranchant rentre en contact avec l'os pendant une activité de boucherie et ont généralement une section en « V » (Frison, 1970 ; Bunn, 1981 ; Potts et Shipman, 1981 ; Behrensmeyer et *al.*, 1986 ; Cook, 1986 ; Olsen et Shipman, 1988 ; Shipman et Rose, 1988 ; White, 1992). Plusieurs activités de boucherie peuvent engendrer la création de stries sur les surfaces osseuses : le décharnement, la désarticulation, le retrait des tendons, le retrait de la langue ou encore le dépouillement (Binford, 1981 ; Nilssen, 2000 ; Soulier et Costamagno, 2017). Ce sont l'orientation et l'emplacement de la strie sur l'os qui vont aider à déterminer à quelle activité elle est liée (*ibid.*). Concernant le dépouillement, trois gestes sont nécessaires pour détacher la peau de la carcasse : l'entame circulaire, l'incision longitudinale et le détachement de la peau (Costamagno, 2012 ; Soulier et Costamagno, 2017). Chacun de ces gestes engendre des stries d'orientations différentes. L'entame circulaire, qui nécessite des gestes transversaux par rapport à l'axe de l'os, aura en effet tendance à engendrer des stries transverses. L'incision longitudinale nécessite quant à elle des gestes suivant l'axe horizontal de l'os et engendre donc des stries plutôt longitudinales. Le troisième geste, lui, consiste à détacher la peau préalablement incisée circulairement et longitudinalement et nécessite donc plusieurs à-coups obliques, créant donc des stries à tendance

oblique (*ibid.*). Les stries de découpe ne sont cependant pas systématiquement produites lors des différentes activités de boucherie. Selon R.L. Lyman (1992, 1994b), les stries sont en effet des « épiphénomènes » puisqu'elles ne sont pas créées intentionnellement par le boucher. L'absence de stries ne signifie donc pas qu'une activité de boucherie n'a pas eu lieu. Quand les stries sont présentes, elles sont néanmoins un bon moyen pour discuter des stratégies d'exploitation des ressources animales, et peuvent notamment fournir de véritables indices quant à l'exploitation de la peau.

Savoir si la peau a été retirée de l'animal pour l'exploiter ou non est une question à laquelle il est parfois difficile de répondre. Le retrait de la peau est en effet souvent une étape obligatoire pour pouvoir accéder aux autres ressources animales comme les tendons, la viande, la moelle, etc. (Soulier, 2013, 2019). Sans parler de l'obligation de cette étape pour exploiter les denrées qu'offre l'animal, la peau peut néanmoins avoir de nombreuses utilités (*cf. supra*). Sur le matériel archéologique, la localisation et l'agencement des stries permettent parfois de distinguer un retrait des peaux pour accéder aux autres ressources et un retrait des peaux pour l'exploitation de celles-ci étant donné qu'ils traduisent notamment le soin apporté à cette activité. La peau est un matériau de nature fine donc, quand le seul but est d'accéder aux autres ressources, la peau aura tendance à être prélevée avec beaucoup moins de soin que si elle était la ressource recherchée (Val et Mallye, 2011). Dans le cas où les peaux ont été retirées pour être exploitées, les stries peuvent également nous donner des indices sur les gestes employés et donc sur leur éventuelle utilisation. En effet, les données issues de peuples utilisant les peaux d'animaux dans leur quotidien montrent que l'usage qui sera fait des peaux dicte la façon dont celle-ci est retirée (*e.g.* Binford, 1978 ; Beyries, 2008). Alors qu'un retrait de la peau en un seul grand morceau permettra de faire de grands vêtements (*e.g.* des manteaux) ou de grandes couvertures, le retrait en de plus petits segments sera utile pour confectionner des pièces plus petites, telles que des bottes, des capuches, etc. (*e.g.* Delaporte et Roué, 1978 ; Beyries, 2008 ; Costamagno et David, 2009).

Afin de pouvoir discuter des modalités de l'exploitation de la peau à partir des stries de dépouillement potentiellement présentes sur les ossements de Renne du faciès 2b des Pradelles, cette étude a été réalisée avec un SIG (Système d'Information Géographique). Le SIG permet de mener des analyses quantitatives en plus de l'étude qualitative des stries de boucherie, car une base de données est associée à une représentation graphique. Tout au long de l'étude, il est donc possible d'interroger cette base de données sur la base de différents critères, et faire divers calculs à l'aide de formules mathématiques adaptées. Même s'il ne fournit pas d'interprétations, le SIG permet d'automatiser certains décomptes et présente de nombreuses fonctionnalités. Pour cette étude, c'est le logiciel « Quantum GIS® » qui a été utilisé, dans sa version 3.10. Contrairement à « ArcView® » qui est également un logiciel SIG, QGIS® est totalement libre d'accès et gratuit. Ces dernières décennies, l'usage du SIG connaît un essor au sein des études archéozoologiques. P.-J. Nilssen s'en est par exemple servi

en 2000 lors de ses travaux de thèse afin de mener des analyses quantitatives et d'établir un système de codification des types de stries. Par la suite, C. W. Marean et ses collaborateurs (2001) ont également utilisé un logiciel SIG afin de calculer le NME (Nombre Minimum d'Elements squelettiques). Le logiciel SIG permet en effet de décompter les chevauchements de pièces plus facilement. La fragmentation d'un assemblage pouvant influencer sur le calcul de la fréquence des stries de boucherie, Y. Abe et ses collaborateurs proposent une nouvelle unité de décompte qui se calcule avec le SIG en 2002 : le « Corrected Number of Cutmarks » (CNC). Cette unité mesure le nombre de stries qui aurait été présent si l'os avait été complet et permet donc de pallier le problème de conversation différentielle qui peut avoir des répercussions sur le calcul de la fréquence des stries de boucherie sur la base du NME. Cette méthode présente néanmoins des limites puisqu'en plus d'être difficile à mettre en œuvre, elle repose entièrement sur l'idée selon laquelle les zones manquantes présentent des stries dans les mêmes proportions que les zones conservées alors qu'en réalité, les stries ne se répartissent pas de manière homogène sur l'os (Lyman, 2005 ; Costamagno, 2012). Dans le cadre de son mémoire de Master 2 et du PCR « Des Traces et des Hommes » (coord. C. Thiébaud), S. Chong s'est servi également du SIG (Chong, 2011 ; Chong et *al.*, 2019). Il présente en effet une méthode qui permet de lier une strie à une activité avec le SIG, sur la base des différents référentiels et des données issues du PCR, et qui permet de faire des analyses quantitatives comme l'analyse de la récurrence des gestes ou de la densité de la boucherie. Plus récemment, le SIG a aussi permis à M.-C. Soulier et E. Morin (2016) d'étudier les modes de prélèvement de la viande et ainsi de mettre en évidence un prélèvement de la viande en filets dans un but éventuel de stockage alimentaire. L'usage du SIG ne se limite cependant pas à ces études archéozoologiques, dont la liste n'est d'ailleurs pas exhaustive. Les logiciels comme QGIS® possèdent en effet de nombreuses fonctionnalités utiles à d'autres types d'études.

Dans le cadre de cette étude, le SIG va nous permettre de mettre en évidence les différentes étapes de la boucherie en liant une strie de découpe à une activité en particulier sur la base de l'orientation (calculée à l'aide de formules adaptées) et de l'emplacement de la strie sur un os. Cette interprétation peut se faire grâce à différents référentiels expérimentaux (*e.g.* Binford, 1981 ; Nilssen, 2000 ; Padilla, 2008), ethnographiques (*e.g.* Binford, 1981 ; Costamagno et David, 2009) ou issus d'une compilation de ces données (Soulier et Costamagno, 2017 ; Costamagno et Soulier, 2019). Cette première approche permet également de documenter les gestes d'une activité de boucherie, ici le dépouillement. Elle permet de comprendre les modalités de découpe, et donc de tirer des interprétations quant aux stratégies d'exploitation des ressources animales adoptées par tel ou tel groupe humain. Dans cette étude, le référentiel utilisé est celui de M.-C. Soulier et S. Costamagno, publié en 2017. Ce référentiel est un système de codification qui se base sur la confrontation des données du PCR « Des Traces et des Hommes » et des référentiels existants. En plus de fournir des données pour pouvoir lier une strie à une

activité, cette grille de lecture permet également de discuter en particulier de la façon dont la peau est prélevée. M.-C Soulier et S. Costamagno ont notamment une réflexion sur les entames circulaires et longitudinales dont la localisation permet de savoir si la peau a été récupérée dans ses dimensions maximales ou non (*cf.* Costamagno, 2012). M.-C. Soulier (2017) a également mis en évidence des indices de récupération de la peau en plusieurs temps, avec des stries qui se développent sous une entame circulaire, de manière à ce que, par exemple, le prélèvement de la peau des bas-de-pattes soit fait indépendamment du prélèvement de la peau du tronc. Le SIG va également nous permettre de mesurer la fréquence des stries de découpe, d'en déceler les zones de récurrence et de mesurer la densité de l'activité de boucherie en question. Cette approche-là permet également de mieux comprendre les modalités de l'exploitation de la peau et, en outre, de discuter de la récurrence des gestes et donc d'évaluer à quel point l'activité de boucherie est standardisée. La fréquence, la récurrence et l'intensité sont néanmoins soumises à des variations liées à plusieurs facteurs. Il ne faut pas oublier que les stries sont des épiphénomènes et qu'elles ne sont donc pas créées intentionnellement (Lyman, 1992, 1994b). Leur formation, ainsi que leur fréquence, leur récurrence et leur densité peuvent dépendre de l'adresse du boucher (Lupo et O'Connell, 2002 ; Padilla, 2008), de la taille de la carcasse (Lyman, 1992, 1994b), de son état de conservation (Binford, 1981) ; des outils utilisés (Domínguez-Rodrigo, 2002 ; Lupo et O'Connell, 2002 ; Dewbury et Russell, 2007) ; des pratiques culturelles (Costamagno et David, 2009) ; du degré de fragmentation de l'assemblage (Binford, 1984 ; Bartram, 1993 cité dans Marean et *al.*, 2001 ; Costamagno, 1999 ; Abe et *al.*, 2002 ; Otárola-Castillo, 2010) et d'un grand nombre d'autres facteurs. Les données issues de ces analyses sont donc à prendre avec précaution et les facteurs pouvant influencer ces données sont à discuter.

Ainsi, ce mémoire s'inscrit dans la volonté de discuter de l'exploitation de la peau par les néandertaliens. Pour cela, il s'agit dans un premier temps de savoir si les néandertaliens du faciès 2b des Pradelles ont exploité la peau ou non. Si c'est bien le cas, il s'agit ensuite de mettre en évidence les modalités et les motivations de cette exploitation afin de comprendre les usages que ces derniers ont fait de la peau ainsi que leurs stratégies d'exploitation. Voici les questions auxquelles nous essayerons de répondre tout au long de cette étude :

- Est-ce que la peau a été exploitée, ou non, par les néandertaliens du faciès 2b des Pradelles ?
- Si c'est le cas, est-ce que les néandertaliens l'ont prélevé en un seul grand morceau pour confectionner de grands vêtements ? Ou l'ont-ils plutôt prélevé en plusieurs morceaux pour la fabrication de pièces plus petites, comme des bottes, par exemple ?
- Est-il ensuite possible d'identifier des gestes récurrents qui pourraient indiquer une certaine systématisation dans la conduite de cette activité ?

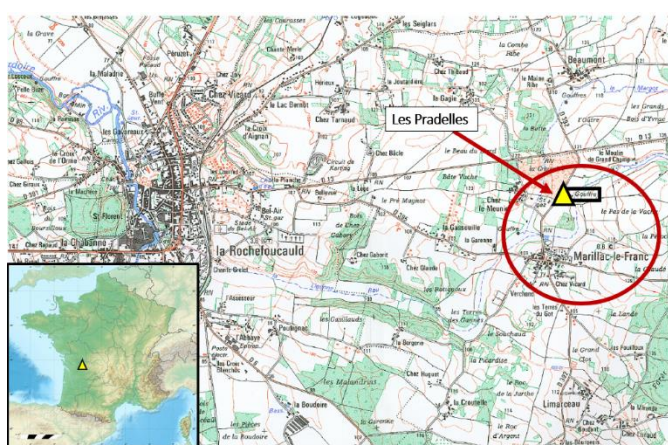
- Est-ce que toutes les étapes de l'exploitation de la peau sont attestées aux Pradelles (*e.g.* retrait de la peau, raclage, lissage, tannage) ?
- Que peut-on en déduire sur les stratégies d'exploitation des néandertaliens du faciès 2b des Pradelles ?

La première partie de ce mémoire porte sur la présentation du site des Pradelles. Le corpus et la méthode employée dans le cadre de cette étude seront ensuite détaillés dans la deuxième partie. La troisième partie est, quant à elle, consacrée aux résultats qui ressortent de cette étude. Une discussion est ensuite menée dans la quatrième partie, afin de pouvoir discuter des résultats obtenus et de les interpréter.

1. Les Pradelles (Charente)

1.1. Localisation et géologie du site

Le gisement des Pradelles, aussi connu sous le nom de « Marillac » et ayant livré des ensembles archéologiques datant du Paléolithique moyen, se situe en Charente (*Figure 1.1*), au nord de la commune de Marillac-le-Franc (Maureille et *al.*, 2007). Localisé à 108 mètres d'altitude dans les terrains sédimentaires de la marge N-E du bassin Aquitain, le site se présente sous la forme d'une cavité karstique située en légère surélévation par rapport au relief général (Maureille et *al.*, 2010). Cet aven appartient au vaste complexe de la Rochefoucauld et se serait comblé progressivement après l'effondrement du plafond et des parois (*ibid.*). Cette vaste dépression mesure 19,7 mètres de long selon son grand axe ONO-ESE, 10,6 mètres de large selon l'axe NNE-SSO et jusqu'à 7,5 de profondeur à son maximum (Maureille et *al.*, 2007). L'aven se compose de trois galeries qui semblent généralement suivre une direction NO-SE (Maureille et *al.*, 2010). C'est d'ailleurs l'ouverture de ces trois chambres karstiques qui ont rendu le site des Pradelles accessible aux populations humaines et animales (*ibid.*). La proximité du site avec la Ligonne, un affluent droit de la Tardoire, a sans aucun doute joué un rôle dans la sédimentologie du site, voire même dans la conservation des vestiges osseux (Maureille et *al.*, 2013).



1.2. Historique des recherches

Connu surtout grâce à la découverte d'un arrière-crâne de néandertalien portant des traces de découpe au niveau du plan nuchal (Maureille, 2008), le gisement des Pradelles est mentionné pour la première fois dans la littérature en 1898 dans un ouvrage consacré aux gisements préhistoriques connus sur le territoire de la commune (Vincent, 1989 cité dans Maureille et *al.*, 2010). À partir de 1931, le site est utilisé comme une carrière de pierre par A. Richeboeuf, ce qui a permis de mettre au jour plusieurs vestiges archéologiques. En 1934, P. David, qui se rend sur le site, identifie plusieurs taxons

caractéristiques d'un climat froid avec une dominance du Renne, une industrie lithique correspondant à du Moustérien et un fragment de mandibule humaine (David, 1935 cité dans Maureille et *al.*, 2007). L'industrie lithique est ensuite interprétée comme appartenant à un Moustérien moyen par A. Ragout et L. Balout (Ragout et Balout, 1942 cité dans Maureille et *al.*, 2007). Malgré l'intérêt archéologique du gisement, il continue à être exploité comme carrière de pierre jusqu'en 1939, ce qui détruit une partie du remplissage archéologique (Maureille et *al.*, 2007).

Après une longue période d'abandon du site, une première visite du site, initiée par B. Vandermeersch avec le soutien de Y. Guillien en 1964, permet de récolter des vestiges d'Hyène, de Renne et de Cheval (Vandermeersch cité dans Maureille et *al.*, 2013). C'est quelques années plus tard, de 1967 à 1980, que se déroulent les premières opérations de fouilles du site des Pradelles, soit soixante-dix ans après la découverte du gisement. Ces fouilles se font sous la direction de B. Vandermeersch et mettent en évidence la présence de 11 niveaux archéologiques, tous attribuables au Moustérien de type Quina et riches en ossements (Vandermeersch, 1967 cité dans Maureille et *al.*, 2007). Au départ, la fouille se fait uniquement par décapages successifs et repérage spatial des vestiges. Ce n'est à partir de 1973 que la fouille devient plus méthodique en ajoutant des feuilles de relevé, des dessins schématiques pour les objets cotés, ainsi que des photographies de certains décapages (Maureille et *al.*, 2013). Selon Vandermeersch, l'aven se serait ouvert à la fin du Würm II, qui correspond à une période froide de type steppique comme en témoignent les restes fauniques, notamment la présence de marmotte ; et le site aurait fonctionné non pas comme un habitat permanent, mais comme un refuge temporaire, ce qui expliquerait le faible nombre d'outils lithiques (Vandermeersch, 1969 inédit cité dans Maureille et *al.*, 2013). Aussi, les traces anthropiques sur les restes osseux du site seraient nombreuses et la chasse se serait déroulée tout au long de l'année (*ibid.*). A la fin de ces premières fouilles, le site des Pradelles est laissé à l'abandon durant plusieurs années au cours desquelles quelques fouilles clandestines ont lieu et participent à la destruction des niveaux les plus riches en matériel archéologique (Maureille et *al.*, 2013).

Suite à deux décennies d'abandon du site, les fouilles reprennent de 2001 à 2013, sous la direction de B. Maureille et de A. Mann (*Annexe 12*). Les objectifs de ces nouvelles fouilles sont multiples. Il s'agit notamment : 1) de mieux comprendre la formation du gisement, 2) de revoir la stratigraphie du remplissage proposée par B. Vandermeersch lors des premières fouilles, 3) d'étudier le matériel archéologique mis au jour lors de ces nouvelles fouilles et de revoir celui issu des fouilles anciennes, 4) d'obtenir des datations absolues, etc. ; dans le but mieux comprendre le fonctionnement du site (Maureille et *al.*, 2007). Les méthodes de fouille se calquent en partie sur celles entreprises par B. Vandermeersch lors des premières fouilles. Ainsi, le carroyage est mis en place en suivant la base du précédent et la fouille se déroule par décapages successifs (Maureille et *al.*, 2013). Toutefois,

contrairement aux premières fouilles, le sédiment est systématiquement tamisé à partir de 2002 (à la maille 16 mm puis 12 mm) et les coordonnées des objets archéologiques de plus de 3 cm sont relevées grâce à une station totale de type théodolithe ou EDM (Electronic distance Meter) (*ibid.*). Des photographies sont également faites, notamment dans le cas d'ossements complets et/ou en connexions. L'équipe de fouilles se compose de divers spécialistes et de bénévoles de terrain (Maureille et *al.*, 2013). De ces 12 années de fouilles consécutives ressortent diverses publications et communications scientifiques qui ont largement contribué à mieux comprendre la formation et l'histoire du site des Pradelles (*ibid.*).

Les fouilles dirigées par B. Vandermeersch et celles dirigées par B. Maureille et A. Mann ont fait ressortir une stratigraphie complexe dont les niveaux inférieurs seraient les plus riches en vestiges archéologiques (*cf. infra*). Elles ont permis de mettre au jour un nombre important de restes fauniques avec une dominance du Renne (*Rangifer tarandus*) et dont une large part présente des traces d'activité humaine, une industrie lithique peu abondante, mais caractéristique du Moustérien du type Quina et quelques restes crâniens et dentaires néandertaliens dont certains portent des traces de découpe (Vandermeersch, 1967 inédit cité dans Maureille et *al.*, 2013 ; Maureille et *al.*, 2007).

1.3. Formation et stratigraphie

Les différents niveaux sont parfois difficiles à distinguer du fait de la forte homogénéité du remplissage sédimentaire du site (Debénath, 1974 cité dans Maureille et *al.*, 2013). Malgré cela, lors des premières fouilles, B. Vandermeersch distingue douze couches sur la base de critères texturaux et colorimétriques (Vandermeersch, 1967 inédit cité dans Beauval et *al.*, 2001). Il les nomme de 12 à 1 en partant de la base jusqu'au sommet de la stratigraphie. Ces douze couches ont ensuite été interprétées géologiquement par A. Debénath (1974) afin d'établir une climato-chronologie. Selon lui, ces dernières appartiendraient au Würm II et correspondraient à une succession d'épisodes plus ou moins froids qui oscillent avec des phases où les températures sont plus douces (Debénath, 1974 cité dans Beauval et *al.*, 2001).

Diverses études menées lors de la reprise des fouilles ont participé à redéfinir les modalités de formation et de remplissage du site ainsi que la stratigraphie établie lors des premières fouilles. Ces opérations ont permis d'identifier plusieurs unités lithostratigraphiques dont la numérotation se fait à présent dans le sens inverse, de 1 à 8, depuis la base jusqu'au sommet (*Annexe 1*). Afin d'établir des corrélations entre les deux différentes stratigraphies proposées pour le site des Pradelles – l'une proposée par B. Vandermeersch et l'autre par B. Maureille et A. Mann –, une étude biostratigraphique qui s'appuie en

partie sur la microfaune a été menée (Marquet *in* Beauval et *al.*, 2004). Selon les données analysées et en ce qui concerne notre étude, la couche 9 correspondrait partiellement au faciès 2b (*Annexe 2*).

Voici les principales caractéristiques des lithofaciès définis lors des fouilles récentes (d'après Maureille et *al.*, 2007 ; Texier et Couchoud, 2007 ; Costamagno et *al.*, 2008) : d'une manière générale, les niveaux inférieurs et moyens – notamment les faciès 2a, 2b, 4a et 4b – sont les plus riches en vestiges archéologiques. D'une façon plus détaillée et d'après la nouvelle stratigraphie issue de la reprise des fouilles, le **faciès 1** (couche 12 de B. Vandermeersch) , épais de 80 cm à son maximum, est assez pauvre en vestiges archéologiques et se compose d'argiles limoneuses. Il correspond à la base de la stratigraphie. Les **faciès 2a et 2b** (couches 9 – 11 de B. Vandermeersch), qui correspondent aux niveaux inférieurs, se composent quant à eux en partie d'argiles limoneuses et de fragments calcaires. Ce sont les niveaux les plus riches en vestiges osseux et en traces anthropiques. Le **faciès 3**, très peu épais (30 cm maximum), est constitué d'une coulée de débris et se présente comme deux lentilles interstratifiées dans les dépôts du faciès 2b et 2a. Son origine est récente, liée à l'exploitation de la cavité au début du XXe siècle. Les **faciès 4a et 4b** (couche 8 de B. Vandermeersch), qui correspondent aux niveaux moyens, font, eux, partie des niveaux les plus riches en vestiges archéologiques avec les faciès 2a et 2b. Ils sont composés de cailloux calcaires pour la fraction grossière et de sables limono-argileux pour la matrice. Le **faciès 5** (couches 4-7 de Vandermeersch), assez épais (1,30 m à 2,50 m), s'est formé par une éboulisation et se compose de fragments rocheux très hétérogènes et d'un sédiment sablo-argileux. Presque aucun vestige archéologique n'y serait donc associé, seulement une importante activité de la microfaune du sol et de micro-mammifères, attestée par la forte présence de leurs ossements ainsi que par l'aspect très aéré du sédiment. Le **faciès 6** (couches 2-3 de B. Vandermeersch) correspond quant à lui à un niveau très caillouteux dont la matrice est limono-argileuse. Les vestiges osseux sont nombreux, mais l'origine de leur accumulation n'est pas humaine (*cf. infra*). Le **faciès 7** (couche 1 de B. Vandermeersch), de par la présence de dalles calcaires d'effondrement, correspond à l'effondrement final du toit de l'aven. La bioturbation de ce niveau limono-argilo-sableux est importante. Enfin, le **faciès 8**, constitué de colluvions récentes (graviers et cailloux calcaires), n'a livré aucun vestige archéologique et n'a donc pas fait l'objet de fouilles.

1.4. Chronologie du site (datations)

Les données paléoenvironnementales et les quelques datations absolues (notamment C14, TL, U-Th et OSL) effectuées par le laboratoire Beta Analytic Inc (Miami, USA) pour la méthode du radiocarbone, par le laboratoire Bristol Isotope Groupe facilities (University of Bristol, UK) pour la méthode U-Th et par P. Guibert et E. Vieilleuvre (2006) pour la méthode de thermoluminescence,

permettent de situer dans le temps les différentes occupations du site par les néandertaliens (Frouin et *al.*, 2017). Voici les principaux traits du calage chronologique du gisement des Pradelles (d'après Maureille et *al.*, 2007, 2013 ; Frouin et *al.*, 2017) :

Le plafond stalagmitique du faciès 1, daté par U/Th, a donné une date de $82\,000 \pm 800$ BP, ce qui correspond au début du stade isotopique 5a. La mise en place des dépôts argileux se serait quant à elle faite à la fin du MIS 5, voire au début du MIS 4 d'après les datations OSL. Les données offertes par l'étude de la faune, la cavité karstique se serait ouverte au stade isotopique 4 et aurait été d'abord occupée par les carnivores comme le suggère les restes de faune et de coprolithes mis au jour à la base du faciès 2a et au niveau du faciès 1 (*cf. infra*). Elle aurait été occupée par les néandertaliens à partir de la fin du stade isotopique 4 ou au début du stade isotopique 3 (faciès 2a, 2b et 4a). L'unique silex brûlé du faciès 2b des Pradelles, daté par thermoluminescence, confirme cette donnée puisqu'il se situe à $58\,000 \pm 4\,800$ BP, une date qui correspond donc bien à la fin du MIS 4 ou au début du MIS 3. Cette datation est cohérente avec les datations OSL. En effet, une datation faite sur le faciès 4b par OSL donne un âge de $52\,800 \pm 2\,900$ BP et une autre sur le faciès 2a donne un âge de $71\,100 \pm 4\,000$ BP. L'âge obtenu sur le silex brûlé du faciès 2b est donc plus ancien que ce qui était normalement accepté et correspondrait au stade isotopique 4. D'autres datations absolues viennent d'ailleurs appuyer les datations précédentes puisqu'elles confirment que la base de la stratigraphie se situe entre isotopique 5a et le stade 3. Les faciès supérieurs (notamment le faciès 7), qui correspondent à l'abandon du site par les Néandertaliens, ont quant à eux été datés par la méthode du radiocarbone. Ces datations montrent que l'aven aurait été entièrement comblé à la fin du stade isotopique 3, vers $37\,000 - 35\,000$ cal. BP.

1.5. Les vestiges archéologiques

1.5.1. Outillage lithique

Le site des Pradelles n'a livré qu'un faible nombre d'outils lithiques par rapport aux restes fauniques, ce qui est le témoin d'occupations de courtes durées (Meignen et *al.*, 2007 ; Costamagno et *al.*, 2006 ; Costamagno et *al.*, 2018). Ils sont tous rapportés au Moustérien de type Quina et leur étude concerne essentiellement les niveaux inférieurs, à savoir les couches 9 et 10/11 (ou faciès 2b et 2a), puisque c'est dans ces dernières que la plupart des pièces lithiques ont été mises au jour (Meignen, 1988 ; Bourguignon, 1997 ; Meignen et *al.*, 2007).

L'outillage lithique des Pradelles, majoritairement en silex et dont le débitage est de type Quina (Bourguignon, 1997) est largement dominé par les racloirs, notamment dans les couches 9 et 10/11 (équivalents aux faciès 2b et 2a) (Meignen, 1988). Ces derniers font fréquemment l'objet d'une

retouche Quina, une retouche dite « écailleuse scalariforme » (Meignen et *al.*, 2007). Les racloirs sont des témoins potentiels d'une exploitation de la peau, il est donc intéressant d'intégrer les données existantes les concernant à cette étude. Ils peuvent servir au dépeçage et au décharnement d'un animal, à travailler le bois, mais aussi en effet à racler la peau (Delaporte et Roué, 1978 ; Beyries, 2008 ; Klokernes, 2007). Les grattoirs sont également des outils qui peuvent avoir servi au travail de la peau. Cependant, aucun outil de ce type n'a été mis au jour aux Pradelles. D'après les données tracéologiques du Paléolithique moyen, peu nombreuses, le travail de la peau avec des grattoirs ne serait en effet pas systématique (Meignen, comm. pers.).

L'outillage lithique des Pradelles se distingue en deux groupes en fonction de la matière première employée : un groupe qui se caractérise par un silex local d'une qualité assez faible mais dominant au sein de l'assemblage (silex du Jurassique) et un autre qui se caractérise par un silex de meilleure qualité, d'origine plus lointaine (silex de Crétacé, issu de gisements à 15 – 20km à vol d'oiseau) (Meignen, 1988). Aux Pradelles, les racloirs sont produits autant à partir des matières premières locales que non locales (Meignen, 1988 ; Meignen et *al.*, 2007) ; seules leurs proportions varient en fonction du groupe de matière première auquel ils appartiennent (Meignen, 1988). 85,7% de l'assemblage lithique en silex allochtone est en effet composé de racloirs dans la couche 9 (équivalent au faciès 2b) et 87% dans la couche 10 (équivalent au faciès 2a) (Meignen, 1988). De petits éclats, considérés comme des débris de retouche Quina en silex non local, pourraient correspondre à des déchets de réavivage des racloirs (*ibid.*) Les racloirs sont également bien représentés dans l'outillage en matière première locale (Meignen, 1988). Leur traitement est cependant différent des racloirs en silex allochtone. En effet, ils sont débités sur place, les retouches sont quasi inexistantes et ils ne font pas l'objet d'un réaffutage aussi intensif que ceux en matière première non locale (*ibid.*). Malgré la forte dominance des racloirs, d'autres outils ont été mis au jour aux Pradelles. Il s'agit surtout d'outils moins élaborés que les racloirs, comme des encoches et des denticulés (Meignen, 1988). Ces outils sont en grande partie produits à partir de matières premières locales. D'après différentes études (*e.g.* Geneste, 1988 ; Moncel et *al.*, 1998), l'outillage lithique en matière première locale correspondrait à des outils expédients, utilisés pour des besoins immédiats et abandonnés sur place, comme c'est le cas dans de nombreux sites moustériens. Les outils en matière première d'origine plus lointaine et de meilleure qualité seraient quant à eux introduits sur le site sous forme d'outils finis uniquement puisqu'un seul nucléus et très peu de sous-produits de débitage ont été retrouvés (Meignen, 1988). Par ailleurs, les outils réalisés en silex local font très peu l'objet d'un entretien alors que les outils en silex allochtone sont largement réaffûtés et recyclés (Meignen et *al.*, 2007). Toutefois, bien que ces deux ensembles aient fait l'objet d'une gestion différentielle de la part des néandertaliens, le type de matière première ne semble pas avoir eu d'influence sur le mode de débitage (Bourguignon, 1997).

La tracéologie peut donner des renseignements précieux sur la nature de la matière travaillée par l'outil. Elle peut aussi donner des informations sur le mode d'action employé. Le matériel lithique issu des fouilles récentes n'a pas encore fait l'objet d'études tracéologiques mais quelques données fonctionnelles sont néanmoins disponibles pour le matériel issu des fouilles anciennes (*cf.* Beyries, 1986 ; Beyries, 1988). Le site des Pradelles est une halte de chasse et sert de site de boucherie secondaire, pourtant, il est intéressant de constater que les outils lithiques et plus particulièrement les racloirs, qui sont les outils lithiques dominants, servent aux activités de boucherie de manière secondaire uniquement. Dans la couche 9 (équivalente au faciès 2b), mais également dans les autres couches anthropisées, les traces laissées sur ce type d'outil ainsi que l'outillage retouché en général sont en effet principalement liées à un travail des matières végétales (Beyries, 1988). La peau aurait également été travaillée avec les racloirs, mais d'une manière beaucoup plus marginale, tout comme le travail des autres matières animales (*ibid.*). Les outils non retouchés ont, en revanche, servi à des activités plus diversifiées dans la couche 9 (Beyries, 1988). La dominance des traces liées au travail du bois pourrait être due à une conservation différentielle des traces laissées par les diverses activités (Beyries, 1986). Le travail de la peau a, par exemple, tendance à laisser des stigmates moins profonds sur l'outil que le travail du bois (Plisson, 1985) et ces derniers seraient donc davantage susceptibles de disparaître si l'outil lithique subit des altérations. La taphonomie joue en effet un rôle important sur la conservation des traces d'utilisation. Selon plusieurs expérimentations (*e.g.* Keeley, 1980 ; Plisson, 1985), la conservation de ce type de traces dépendrait fortement des actions mécaniques et chimiques auxquelles les vestiges archéologiques sont soumis. Aux Pradelles, le sol est plutôt alcalin (Beyries, 1986), ce qui le rend donc riche en soude (ou hydroxyde de sodium) (NaOH) et en carbonate de sodium (Na₂CO₃). Cela pourrait être l'une des causes de la conservation différentielle des traces d'utilisation étant donné que la soude et le carbonate de sodium favorisent le développement d'une patine blanchâtre sur les vestiges et sont susceptibles de modifier les traces d'usage, notamment en ce qui concerne les pols d'usure (Plisson, 1985). Néanmoins, on ne peut pas exclure l'hypothèse que les matières animales auraient été travaillées avec d'autres types d'outils. Elles auraient pu, par exemple, être travaillées avec des outils en matière organique qui n'auraient peut-être pas été conservés dans le temps contrairement aux outils lithiques.

1.5.2. Faune

- Les principaux agents accumulateurs

D'après les analyses fauniques, la fonction du site change selon les niveaux archéologiques (Costamagno et *al.*, 2005, 2008). Globalement, les traces présentes sur les restes fauniques témoignent d'un apport et d'une consommation anthropique du Renne dans la majorité des niveaux, notamment les niveaux inférieurs (couches 10/11 et 9, équivalentes aux faciès 2a et 2b) (Costamagno et *al.*, 2005, 2006, 2008). Néanmoins, les carnivores ont également joué un rôle plus ou moins important selon les niveaux archéologiques, tout au long de la séquence (*ibid.*). D'après les études taphonomiques, les niveaux supérieurs (couches 1, 2 et 3, équivalentes aux faciès 7 et 6) correspondraient à un niveau de repaire de carnivores (Loup, Renard et Hyène). 33% des diaphyses moyennes portent en effet des traces de carnivores tandis que les stries de découpe sont rares. D'après les données actualistes, un tel résultat indique que les carnivores ont eu un accès primaire aux carcasses (Costamagno et *al.*, 2005, 2008). Concernant les niveaux moyens (couche 8, équivalente aux faciès 4a et 4b), l'occupation aurait un caractère mixte puisqu'Hommes et carnivores jouent tous deux un rôle dans l'accumulation des ossements (Costamagno et *al.*, 2005, 2008). Des traces de carnivores sont en effet présentes sur 22% des diaphyses moyennes et les stries de découpe sur 18,5% de l'ensemble osseux. Les études ne permettent néanmoins pas encore de déterminer qui des carnivores ou des Hommes sont les prédateurs primaires (*ibid.*). C'est dans les niveaux inférieurs, c'est-à-dire les plus anciens (couches 10/11 et 9, équivalentes aux faciès 2a et 2b), que l'Homme est l'agent d'accumulation primaire bien que quelques traces de carnivores soient toujours présentes (Costamagno et *al.*, 2005, 2008). Au sein de la couche 9 (équivalente au faciès 2b), c'est-à-dire la couche archéologique qui nous intéresse dans le cadre de cette étude, les traces de boucherie sont en effet très fréquentes – notamment les stries de boucherie –, ce qui indique que cet ensemble a bien une origine anthropique (Costamagno et *al.*, 2005, 2008). Les études taphonomiques montrent néanmoins que le rôle des carnivores dans l'accumulation osseuse du faciès 2a et 2b est infime puisqu'ils charognent uniquement les os laissés par les néandertaliens, ce qui sous-entend des occupations humaines de courte durée (Costamagno et *al.*, 2006). La base de la stratigraphie (le faciès 1) correspondrait quant à elle également à un repaire de carnivores comme en témoignent les nombreux coprolithes ainsi que des ossements de loups (Vandermeersch, 1976 inédit cité dans Beauval et *al.*, 2004).

- **Spectre faunique des Pradelles**

Puisque les niveaux inférieurs et moyens (faciès 2a, 2b, 4a et 4b) sont les plus riches et anthropisés, c'est évidemment à partir de l'analyse de leurs vestiges que le spectre faunique des Pradelles a été évalué. Ainsi, celui-ci est dominé par le Renne (*Rangifer tarandus*) à 90% (Costamagno et *al.*, 2006), ce qui n'a rien d'étonnant quand on sait qu'il s'agit d'une période climatique froide, puis par le Cheval (*Equus caballus*) et le Bos/Bison. La forte occurrence du Renne peut s'expliquer par l'emplacement du site. Entouré de rivières, le site des Pradelles se situe en effet dans un couloir de

migration entre le Massif central et le Bassin aquitain pour les populations de rennes (Costamagno et *al.*, 2018).

- **Les espèces chassées par l'Homme**

Le Renne a été la ressource privilégiée des néandertaliens des Pradelles et a fait l'objet d'une exploitation intensive, notamment en automne (Soulie, 2008), saison à laquelle les troupeaux se réunissent pour leur période de rut et pour migrer vers leurs terres d'hivernage (Miller, 1974). L'automne correspond également à un moment où les peaux de rennes sont de qualité optimale (Binney, 1929 ; Hatt, 1969 ; Binford, 1978 ; Delaporte et Roué, 1978 ; Stenton, 1991 ; Abe, 2005 ; Klokernes, 2007 ; Wachowich, 2014). La recherche de la peau aurait donc pu influencer la saison de chasse des néandertaliens. L'automne n'est cependant pas la seule saison durant laquelle les rennes ont été chassés dans les faciès anthropisés du site. Hormis l'hiver, ils ont en effet fait l'objet d'abattages tout au long de l'année (Soulie, 2008). Les néandertaliens ont néanmoins principalement intercepté les troupeaux pendant leur migration automnale et ce, d'une manière non-sélective en termes d'âge (Soulie, 2008). Les os les plus riches en viande et en graisse, notamment les os longs, sont les plus représentés dans les niveaux inférieurs et moyens (Costamagno et *al.*, 2005, 2006, 2008, 2018). Les carcasses ont donc fait l'objet d'un premier traitement sur le site d'abattage avant d'être transportées incomplètes sur le site des Pradelles pour un second traitement boucher. La question du dépouillement se pose donc : les rennes ont-ils été dépouillés sur le site d'abattage ou plutôt sur le site de boucherie secondaire que représente les Pradelles ? La découpe de la peau a-t-elle fait l'objet d'une découpe partitionnée dans l'espace et le temps ? Plusieurs activités de boucherie sont documentées par l'analyse des stries : dépouillement, désarticulation et récupération de la moelle osseuse et des tendons (Soulie, 2019). D'après l'analyse des stries, la viande aurait fait l'objet d'une exploitation intense (Costamagno et *al.*, 2006 ; Soulie, 2019) et aurait été désossée sur le site (Costamagno et *al.*, 2006). Les os auraient été intensément fracturés afin de récupérer la moelle osseuse et la graisse (Costamagno et *al.*, 2006 ; Rendu et *al.*, 2012 ; Soulie, 2019). En effet, dans le faciès 2a, 17% des os longs présentent des traces dont la morphologie fait penser aux encoches de percussion – selon les critères utilisés par Capaldo et Blumenshine (1994) – et environ 25% dans le faciès 2b (Costamagno et *al.*, 2006). Globalement, le prélèvement de la viande et l'extraction de la moelle apparaissent comme les activités de boucherie principales aux Pradelles (Costamagno et *al.*, 2006). Des stries liées au dépouillement ont néanmoins également été repérées sur l'ensemble osseux du gisement (Costamagno et *al.*, 2018 ; Soulie, 2019). Compte tenu notamment de la saison d'abattage des rennes et du climat relativement froid au sein duquel s'est développé le Moustérien de type Quina, il paraît en effet peu probable que la peau n'ait pas fait l'objet d'une exploitation.

- **L'industrie en Matière Dure Animale (MDA)**

Un nombre important de retouchoirs a été identifié lors de l'étude archéozoologique dans les niveaux inférieurs et moyens (Costamagno et Soulier *in* Maureille et *al.*, 2013). Le faciès 2b est probablement très riche en retouchoirs (Oulad el Kaïd, 2018) mais aucune étude ne permet pour l'instant d'estimer la proportion exacte de ces derniers. Dans le faciès 4a, ce sont 497 restes – notamment des fragments de tibia et d'humérus – qui ont été utilisés comme retouchoirs (Costamagno et *al.*, 2018). Dans la plupart des cas, les retouchoirs de ce faciès ont été employés pour la manufacture et/ou le réaffutage de racloirs Quina ou semi-Quina (*ibid.*). Ces derniers demandent en effet davantage de retouches que les racloirs simples, fait en matière première locale (Costamagno et *al.*, 2018). Dans le faciès 4a, les retouchoirs sont davantage présents que les outils lithiques retouchés, ce qui laisse à penser que ces derniers ont été emmenés ailleurs, hors du site des Pradelles (*ibid.*). Les retouchoirs sont les seuls éléments d'industrie osseuse découverts aux Pradelles.

1.5.3. Les restes humains

Le gisement des Pradelles a livré de nombreux restes de néandertaliens, notamment les niveaux le plus anthropisés. Au total, 95 restes humains ont été mis au jour (Mussini, 2011). Une partie d'entre eux (NR = 24) ont été découverts durant les premières fouilles. Il s'agit essentiellement de restes crâniens et dentaires d'individus juvéniles, adultes et sub-adultes (*ibid.*). Quelques fragments d'os long et courts sont également présents, mais minoritaires.

C'est en 1967 que le premier reste humain est découvert. Il s'agit d'un arrière-crâne qui présente des stigmates de découpe. Selon l'étude menée par F. Le Mort dans le cadre de sa thèse (1981), il s'agirait de traces de décarnisation d'origine anthropique que l'on pourrait rapporter à des pratiques funéraires (Le Mort, 1981 cité dans Maureille et *al.*, 2013). De nombreuses stries de découpe, fractures sur os frais et encoches de percussion ont par la suite été observées sur les ossements lors des fouilles récentes, ce qui atteste un traitement boucher par les néandertaliens eux-mêmes (Mussini, 2011). L'interprétation de ce traitement boucher sur ces restes humains, qui pourrait aller dans le sens du cannibalisme, reste ouverte aux discussions (*ibid.*).

1.6. En résumé : le faciès 2b

En fonction des niveaux, le gisement des Pradelles a donc été utilisé soit comme halte de chasse, soit comme repaire de carnivores (Costamagno et *al.*, 2005, 2008). Au sein du faciès 2b, la présence

humaine aux Pradelles est largement confortée par l'abondance de traces de boucherie, notamment des stries de découpe, sur les restes fauniques (*ibid.*). La présence de carnivores est également attestée, mais d'une manière très faible par rapport aux autres faciès du gisement. D'après l'analyse de leurs traces, les carnivores auraient simplement charognés les ossements abandonnés sur place par les néandertaliens, ce qui va dans le sens d'une occupation humaine de courte durée et appuie donc l'hypothèse d'une halte de chasse (Costamagno et *al.*, 2006). La faible proportion de l'outillage lithique par rapport aux restes fauniques est également un élément qui permet de parler d'occupations humaines de courte durée (Meignen et *al.*, 2007 ; Costamagno et *al.*, 2006 ; Costamagno et *al.*, 2018). Comme c'est le cas pour les autres faciès anthropisés des Pradelles, la plupart des outils lithiques du faciès 2b sont des racloirs (Meignen, 1988), mais ces derniers ont principalement servi à travailler les matières végétales comme le bois alors que le travail de la peau est secondaire (Beyries, 1988). Le faciès 2b serait également très riche en retouchoirs (Oulad el Kaïd, 2018). D'après les données de saisonnalité disponibles pour le faciès 2b (Soulier, 2008), les rennes ont été chassés uniquement en automne, voire au tout début de l'hiver, c'est-à-dire pendant leur période de rut et leur grande migration vers les terres d'hivernage (Miller, 1974). Les rennes ont donc été abattus à un moment où ils sont regroupés (*ibid.*), ce qui pourrait traduire des chasses de masse, et où la peau est de bonne qualité (Binney, 1929 ; Hatt, 1969 ; Binford, 1978 ; Delaporte et Roué, 1978 ; Stenton, 1991 ; Abe, 2005 ; Klokernes, 2007 ; Wachowich, 2014). L'emplacement du site des Pradelles est par ailleurs un endroit stratégique pour intercepter les troupeaux étant donné qu'il se trouve sur une voie de migration du Renne (Costamagno et *al.*, 2018). D'après une étude dentaire menée sur plusieurs faciès du gisement des Pradelles (Soulier, 2008), de jeunes individus auraient été abattus au sein du faciès 2b. La peau des jeunes rennes est, par ailleurs, souvent prisée pour sa finesse tandis que leur viande est rarement recherchée, sauf en ce qui concerne la viande de la tête (Hatt, 1969 ; Binford, 1978, 1981 ; Issenman, 1997 ; Abe, 2005). La présence de ces derniers dans l'assemblage faunique du faciès 2b des Pradelles pourrait donc être un indice supplémentaire quant à l'existence d'une exploitation de la peau.

2. Corpus et méthodes

2.1. Corpus

Le matériel étudié dans le cadre de ce mémoire provient uniquement des fouilles de B. Maureille et A. Mann, autrement dit les fouilles les plus récentes. Le choix a été fait de se concentrer sur le faciès 2b et sur le Renne (*Rangifer tarandus*), qui est l'espèce dominante dans cet ensemble (Costamagno et *al.*, 2006). Avec le faciès 2a, 4a et 4b, le faciès 2b (qui correspond à la couche 9 selon la stratigraphie de B. Vandermeersch) fait partie des couches archéologiques les plus anthropisées du site (Costamagno et *al.*, 2005, 2008 ; Maureille et *al.*, 2010 ; Garralda et *al.*, 2014 ; Costamagno et *al.*, 2018). En effet, beaucoup de traces anthropiques sont présentes dans les assemblages (*e.g.* stries de découpe, stries de raclage) ainsi que des restes humains.

Les ossements qui composent le corpus analysé ici ont préalablement été déterminés anatomiquement et spécifiquement par S. Costamagno (TRACES – UMR 5608), C. Beauval (SARL Archéosphère – Bordeaux) et W. Rendu (PACEA - UMR 5199) et lorsque nous avons eu accès à la collection, les pièces étaient regroupées par élément squelettique. Une nouvelle étape de détermination a été réalisée dans le cadre de cette étude, notamment au sein des sachets de pièces indéterminées, afin de voir si, en pouvant passer plus de temps sur le matériel, il était possible de déterminer plus précisément certaines pièces. Cette détermination s'est faite à l'aide de la collection ostéologique de comparaison disponible au laboratoire TRACES (Université Toulouse II, Jean-Jaurès) et de différents ouvrages anatomiques (Pales et Lambert, 1971 et 1981 ; Barone, 1976).

En rapport avec le sujet d'étude de ce mémoire, le corpus de cette étude se compose uniquement des ossements susceptibles d'enregistrer des stries liées au retrait de la peau. D'après les référentiels existants, les stries liées au dépouillement apparaissent quasi uniquement sur les éléments anatomiques pauvres en matières carnées et en graisse et où la peau est donc en contact direct avec l'os puisque l'outil tranchant sera davantage susceptible de rentrer en contact avec l'os (Binford, 1981 ; Costamagno, 2012 ; Soulier et Costamagno, 2017). Les stries de dépouillement y sont donc plus fréquentes, voire systématiques. Ainsi, les stries de dépouillement peuvent être observées surtout sur les métacarpiens, les phalanges, certains os du tarse (calcanéum et cubo-naviculaire) et du carpe (pyramidal, semi-lunaire et pisiforme), les métapodes vestigiels, les phalanges vestigielles, les vertèbres caudales, le crâne, les dents et la mandibule (Soulier et Costamagno, 2017). Dans le cadre de ce

mémoire, seuls les restes crâniens et de vertèbres caudales n'ont pas été étudiés¹. Au total, le corpus analysé se compose de 634 restes de Renne (*Tableau 2.1*).

	NR	%NR
Mandibule	87	13.7
Dents	134	21.1
<i>Dents supérieures</i>	77	12.1
<i>Dents inférieures</i>	57	9.0
Carpies	7	1.1
<i>Pyramidal</i>	3	0.5
<i>Semi-lunaire</i>	3	0.5
<i>Pisiforme</i>	1	0.2
Tarsiens	12	1.9
<i>Calcanéum</i>	7	1.1
<i>Cubo-naviculaire</i>	5	0.8
Métacarpe	152	24.0
Métatarse	136	21.5
Métopode indet.	41	6.5
Phalanges	53	8.4
<i>Phalange 1</i>	24	3.8
<i>Phalange 2</i>	20	3.2
<i>Phalange 3</i>	9	1.4
Phalanges vestigielles	5	0.8
<i>Phalange vest. indet.</i>	1	0.2
<i>Phalange vest. 1</i>	1	0.2
<i>Phalange vest. 2</i>	1	0.2
<i>Phalange vest. 3</i>	2	0.3
Métopode vestigiel	7	1.1
TOTAL	634	100.0

Tableau 2.1 : nombre et pourcentage des pièces du corpus en Nombre de Restes (NR), par élément anatomique.

2.2. Méthode d'observation

2.2.1. Observation des surfaces osseuses

Afin de détecter la présence d'éventuelles stries de boucherie, mais également d'enregistrer les différentes altérations taphonomiques, chaque pièce du corpus a été observée avec une loupe monoculaire à grossissement de facteur 30 sous une lumière rasante, comme c'est couramment le cas lors des études archéozoologiques. Alors qu'un grossissement de facteur 30 permet de déceler les modifications présentes sur la surface de l'os qui ne seraient pas visible à l'œil nu, la lumière rasante

¹ Corpus étudié revu à la baisse en raison de la pandémie de la Covid-19 qui a rendu l'accès au matériel impossible à partir de mi-mars

permet de faire ressortir les reliefs et les enfoncements qui sont estompés par une lumière naturelle. Une strie de découpe peut en effet parfois être très superficielle.

Bien que l'usage d'une loupe binoculaire puisse augmenter le nombre de stries observées (Costamagno, 2012), nous l'avons seulement employée en cas de doute. Plusieurs expérimentations menées lors du PCR « *Des Traces et des Hommes* » notamment démontrent, en effet, que si son usage permet d'observer davantage de stries de découpe, les nouvelles stries observées se trouvent presque systématiquement dans des zones où des stries avaient déjà été détectées (Chong, 2011 ; Costamagno et *al.*, 2019).

2.2.2. Intérêts de l'étude taphonomique

Au cours du temps, le matériel archéologique est susceptible d'être altéré et modifié par différents facteurs, naturels ou anthropiques (Behrensmeyer, 1978 ; Binford, 1981 ; Gifford, 1981 ; Lyman, 1994b ; Fisher, 1995). Outre les altérations et/ou modifications qu'il peut subir, les différents phénomènes post-dépositionnels peuvent également mener à un remaniement des artefacts, comme c'est par exemple le cas des ensembles supérieurs (niveau II) et inférieurs (niveaux IV, VI et VIII) du gisement archéologique des Plumettes, datant du Paléolithique moyen (Lussac-les-châteaux, Vienne, France) (Beauval et Morin, 2010). Au préalable de chaque étude archéozoologique, il est donc impératif d'étudier les traces présentes sur les surfaces osseuses afin de comprendre la formation de l'assemblage osseux ainsi que son histoire (Behrensmeyer, 1978 ; Binford, 1981 ; Gifford, 1981 ; Lyman, 1994b ; Fisher 1995).

La taphonomie permet également de savoir pourquoi certains éléments squelettiques ne sont représentés que faiblement par rapport à d'autres. Dans le cas où certains éléments ne sont pratiquement jamais présents, le rôle du transport peut alors se poser, mais cette sous-représentation peut également s'expliquer par la conservation différentielle. La densité osseuse joue notamment un rôle non négligeable dans la conservation des différents éléments anatomiques (voir Behrensmeyer, 1975 ; Lyman, 1984 ; Lam et *al.*, 1999 pour une discussion sur la densité osseuse). Les vertèbres et les côtes sont, par exemple, peu denses et sont donc amenées à se décomposer plus vite. C'est également le cas des extrémités des os longs qui présentent une faible épaisseur corticale et une composition spongieuse. Les phalanges (os courts) et la partie diaphysaire des os longs sont au contraire plus aptes à se conserver dans le temps étant donné qu'ils présentent une couche d'os compact autour de leur cavité médullaire. En fonction de l'âge de l'individu, les os ne présentent pas non plus les mêmes qualités de conservation. Les jeunes individus ont, par exemple, un cortex osseux moins épais, leurs extrémités osseuses ne sont pas encore épiphysées et leurs os sont riches en moelle et en tissu

spongieux. Tous ces éléments font que leurs ossements auront davantage tendance à disparaître par rapport aux os des individus matures (Bouchud, 1977 ; Bello et *al.*, 2002).

Dans le cas où des stries de découpe sont observées sur les surfaces osseuses, la présence humaine est indiscutable (Frison, 1970 ; Bunn, 1981 ; Potts et Shipman, 1981 ; Shipman et Rose, 1988 ; Potts, 1988 cité dans Fisher, 1995). Cependant, le rôle qu'ont pu jouer les humains dans telle ou telle accumulation osseuse reste encore à définir. Ces derniers ne sont en effet pas les seuls agents pouvant être à l'origine d'une accumulation d'ossements. Les carnivores, mais également d'autres agents (*e.g.* rapaces, certains rongeurs, certains oiseaux, ruissellement), peuvent être responsables d'une telle formation (Shipman, 1979 cité dans Gifford, 1981 ; Haynes, 1988 ; Hill, 1989 ; Lyman, 1994b ; Coil et *al.*, 2020). Dans le cas des carnivores, différents indices permettent alors de discriminer leurs origines (*e.g.* traces de dents, traces de digestion, les profils squelettiques) (Bonnischen, 1973 ; Binford, 1981 ; Potts et Shipman, 1981 ; Shipman et Rose, 1988 ; Hill, 1989 ; Capaldo et Blumenschine, 1994 ; Fisher, 1995 ; Villa et Bartram, 1996 ; Pickering, 2002 ; Discamps, 2011 ; Coil et *al.*, 2020). Aux Pradelles, les études taphonomiques ont démontré que les carnivores ont joué un rôle plus ou moins important selon les niveaux archéologiques. Au sein du faciès 2b, quelques traces de carnivores ont été repérées, mais l'Homme reste le principal agent d'accumulation (*cf. partie 1.5.2*).

Concernant les stries de découpe, plusieurs agents taphonomiques – humains ou non humains – peuvent influencer sur leur préservation et notre capacité à les observer. Les altérations qui en découlent (*cf. infra*) peuvent en effet jouer un rôle sur la lisibilité des surfaces osseuses (Behrensmeyer, 1978 ; Delpech et Villa, 1993 ; Lyman, 1992, 1994b) ainsi que sur le degré de fragmentation de l'assemblage (Binford, 1984 ; Bartram, 1993 cité dans Marean et *al.*, 2001 ; Costamagno, 1999 ; Abe et *al.*, 2002 ; Otárola-Castillo, 2010). Aussi, certaines altérations taphonomiques sont susceptibles de laisser des traces similaires aux stries de découpe (*e.g.* piétinement [Behrensmeyer et *al.*, 1986 ; Fiorillo, 1989 ; Olsen et Shipman, 1988], abrasion [Frison, 1970 ; Potts et Shipman, 1981 ; Shipman et Rose, 1988 ; Fisher, 1995], traces de dents de carnivores [Bunn, 1981 ; Potts et Shipman, 1981 ; Shipman et Rose, 1988 ; Marshall, 1986]). Il est donc important de prendre en compte l'ensemble des critères taphonomiques afin de ne pas biaiser les interprétations.

Divers agents taphonomiques sont susceptibles d'altérer les ossements. Les altérations peuvent en effet être d'origine climato-édaphique, biologique (*Annexes 3 et 4*) ou encore humaine (*cf. infra*) (Behrensmeyer, 1978 ; Binford, 1981 ; Gifford, 1981 ; Lyman, 1994b ; Fisher, 1995). Elles ont été renseignées en nous appuyant sur la synthèse des types de traces réalisée par M.-C. Soulier (voir références citées dans Soulier, 2013) et la lecture de divers articles de référence (*e.g.* Frison, 1970 ;

Behrensmeyer, 1978 ; Binford, 1981 ; Gifford, 1981 ; Potts et Shipman, 1981 ; Bromage, 1984 ; Fisher, 1995, Fernandez-Jalvo et Andrews, 2016).

Plusieurs altérations peuvent témoigner de la présence humaine : les stries de découpe, les stries de raclage, les encoches de percussion, les traces de combustion, la présence d'une industrie osseuse ou encore la présence d'ocre sur les ossements. D'autres altérations peuvent également être d'origine humaine, mais ne feront pas l'objet d'une description dans cette étude. **Les stries de découpe** sont le résultat d'un contact entre un outil tranchant et l'os lors de différentes activités de boucherie (*e.g.* dépouillement, décharnement, désarticulation) (Frison, 1970 ; Binford, 1981 ; Marshall, 1986). Elles se développent sur la surface d'un os, sont souvent étroites et leur morphologie est généralement en « V » (Binford, 1981 ; Bunn, 1981 ; Potts et Shipman, 1981 ; Cook, 1986 ; Olsen et Shipman, 1988 ; Fisher, 1995). D'autres processus taphonomiques sont susceptibles de laisser des traces similaires aux stries de découpe (*cf. supra*). Leur distinction se fait alors sur la base de différents critères (*e.g.* morphologie de la strie, emplacement sur l'os, orientations des stries) (Bunn, 1981 ; Potts et Shipman, 1981 ; Behrensmeyer et *al.*, 1986 ; Cook, 1986 ; Marshall, 1986 ; Olsen et Shipman, 1988 ; Shipman et Rose, 1988 ; White, 1992). À titre d'exemple, quand les dents de carnivores engendrent des stries, leur morphologie aura tendance à être en « U » et non en « V » comme les stries de découpe (Bunn, 1981). **Les stries de raclage** sont également de bons témoins de l'activité humaine. Elles sont généralement laissées par le bord d'un outil lithique tranchant dans le but de racler la surface de l'os afin d'enlever le périoste (Cook, 1986 ; Potts et Shipman, 1981 ; Olsen et Shipman, 1988, voir références citées dans Soulier, 2013). Cette action a pour but de faciliter la fracturation lors de l'extraction de la moelle (Binford, 1981). Souvent allongées, linéaires, peu profondes, multiples et parallèles, les stries de raclage s'agencent en règle générale de façon perpendiculaire par rapport à l'axe de l'os (Cook, 1986 ; Potts et Shipman, 1981 ; Olsen et Shipman, 1988, voir références citées dans Soulier, 2013). **Les encoches de percussion** résultent quant à elles d'une fracturation généralement volontaire d'un os par une action de percussion. Elles peuvent cependant également être générées par des facteurs non-humains (*e.g.* dents de carnivores, tombées de roches, piétinement) (voir Capaldo et Blumenschine, 1994 pour une discussion sur les traces de dents de carnivores). Cette fracturation est souvent réalisée dans le but de récupérer la moelle présente dans la cavité médullaire (Binford, 1981 ; Fisher, 1995). Durant la Préhistoire, les encoches de percussion sont souvent produites par l'action d'un percuteur en pierre sur l'os. Elles se développent sur la surface interne d'un os – soit la cavité médullaire – et sont reconnaissables par les ondes de choc qui découlent de l'action de percussion (Villa et Mahieu, 1991 ; Capaldo et Blumenschine, 1994 ; White, 1992). **La présence de traces de combustion** sur les ossements peut également témoigner d'une présence humaine. La couleur de l'os varie alors entre le noir et le blanc selon le degré de combustion (voir Costamagno, 1999 pour une description détaillée des degrés de

combustion). Les traces de combustion peuvent donner des indices sur l'exploitation de la peau puisque la combustion des os frais dégage une fumée humide qui peut servir au fumage des peaux (Beyries, 2002 cité dans Théry-Parisot et Costamagno, 2005). Ensuite, **l'industrie osseuse** est un témoin incontestable de la présence humaine. Il s'agit de l'utilisation d'un os, travaillé ou laissé brut, comme outil. Ces outils peuvent correspondre à des retouchoirs, des lisseurs, des poinçons, etc. Pour le Paléolithique moyen, la diversité des outils en os est faible. Il s'agit surtout de retouchoirs, les autres types d'outils étant rares, voire anecdotiques (Wadley, 1993 ; Tartar et Costamagno, 2016 ; Goutas et al., 2018). Encore une fois, d'autres processus peuvent modifier un os et rendre son aspect similaire aux industries osseuses. Il s'agit notamment des carnivores qui sont tout à fait capables de tailler un os et de produire un objet similaire aux outils en os (voir Villa et Bartram, 1996 pour plus de détails). **Les traces d'ocre** sur les surfaces osseuses peuvent également témoigner une activité humaine. Toutefois, l'ocre peut être naturellement présent dans le sédiment (Soressi et D'Errico, 2007 ; Salomon, 2009 ; Dayet, 2012) et donc avoir été déposé involontairement sur l'os. Quand l'origine de sa présence est humaine, l'ocre peut néanmoins donner des indices concernant l'exploitation de la peau puisqu'il peut avoir été utilisé pour le traitement et la conservation des peaux (Villon, 1889 ; Wadley, 1993 ; Philibert, 1993 et 1994 ; Chahine, 2002 ; Soressi et D'Errico, 2007 ; Beyries, 2008 ; Rifkin, 2012). Les traces laissées par l'ocre ont une couleur qui varie entre le jaune et le rouge selon que l'oxyde de fer que contient l'ocre est hydraté ou anhydre (Barham, 2002 ; Salomon, 2009 ; Dayet, 2012).

2.3. Méthode d'enregistrement

L'enregistrement des pièces du corpus et des stries de découpe s'est fait avec un logiciel de Système d'Information Géographique (SIG). En archéozoologie, les reports de pièces et de stries se font sur des planches anatomiques vierges, soit à la main, soit à partir de logiciels comme Adobe Illustrator® ou à l'aide d'un logiciel SIG. Le SIG présente l'avantage d'intégrer une base de données en plus d'un support visuel et donc de pouvoir mener des analyses quantitatives, en plus des études qualitatives. Le logiciel SIG utilisé dans le cadre de ce mémoire est « Quantum QGIS® 3.10 ». Contrairement à « ArcView® » qui est également un logiciel SIG, QGIS® présente l'avantage d'être gratuit et libre d'accès.

En amont de l'enregistrement dans le SIG, les pièces ont également fait l'objet d'un enregistrement dans une base de données Excel®. Cette base de données permet ainsi de renseigner les données taphonomiques et les stries de découpe des pièces qui n'ont pas pu être précisément déterminées (*e.g.* métapode indéterminé) et/ou latéralisées et donc dessinées dans le SIG. Une jointure a ensuite été réalisée entre la base de données QGIS® et la base de données Excel® à l'aide du logiciel Filemaker® Pro 18.

2.3.1. Enregistrement des pièces et des stries dans le SIG

- **Enregistrement des pièces**

L'analyse des stries de découpe demande une certaine précision au niveau de leur enregistrement, surtout quand il s'agit de savoir à quelle activité de boucherie elles sont liées. Seules les pièces latéralisées et positionnées précisément sur un os complet ont donc été dessinées dans le logiciel SIG.

L'enregistrement des pièces a été réalisé sur des planches anatomiques vierges vectorisées existantes importées dans le logiciel QGIS® (© 2013 ArchéoZoo.org d'après Castel, 2010 ; Soulier, 2013 et donations de M.-C. Soulier, 2019 – 2020). Toutes les planches anatomiques ont été ramenées à la longueur de 19,84 cm selon l'axe de l'os afin de pouvoir ensuite utiliser la méthode de M.-C. Soulier et E. Morin (2016) (*cf. infra*). Chaque élément squelettique est représenté par plusieurs faces :

- Pour les os longs (ici les métapodes) : la face antérieure, postérieure, latérale et médiale ;
- Pour les phalanges : la face antérieure, postérieure et les faces externes ;
- Pour les os du carpe et du tarse : la face antérieure, postérieure, latérale, médiale, crâniale et caudale ;
- Pour les phalanges vestigielles : la face latérale et médiale ;
- Pour les métapodes vestigiels : la face antérieure et postérieure ;
- Pour la mandibule : la face vestibulaire et linguale ;
- Pour les dents : la face vestibulaire et linguale.

Dans QGIS®, les fragments ont été dessinés sous forme de polygones dans une couche vecteur (ou « *shapefile* »). Les différents os étant représentés par différentes faces, plusieurs polygones peuvent alors correspondre à une seule et même pièce. C'est la raison pour laquelle un identifiant SIG a été créé à partir de l'identifiant Excel® (*cf. infra*) au moment de l'enregistrement des différentes pièces dans QGIS® (*cf. Lemeur, 2016*). De cette manière, si une pièce est présente sur la face antérieure et latérale, elle sera représentée par deux polygones : ces deux polygones portent alors le même identifiant Excel® mais leur identifiant SIG diffère par l'ajout d'une lettre en fin d'identifiant correspondant à la face sur laquelle ils se trouvent. Ainsi, si la pièce « LP 06 C10(S1) f.2b 329 » se trouve sur la face antérieure et latérale, elle aura deux identifiants SIG : « LP 06 C10(S1) f.2b 329 **a** » et « LP 06 C10(S1) f.2b 329 **l** ».

- **Enregistrement des stries**

Afin d'isoler les stries produites lors du retrait de la peau, le référentiel publié par M.-C. Soulier et S. Costamagno (2017) a été utilisé. Ce référentiel est basé sur la confrontation des résultats obtenus

dans le cadre des expérimentations menées dans le PCR « *Des traces et des Hommes* » avec les autres référentiels d'analyses et d'interprétations de stries de boucherie existants (e.g. Binford, 1981 ; Nilssen, 2000). Afin de faciliter la discussion en ce qui concerne la localisation des stries sur chaque pièce, les planches anatomiques des os longs de ce référentiel ont été divisées en six portions (Soulier et Costamagno, 2017). De la même manière, les planches d'os longs de cette étude ont donc été divisées en six. Avec l'orientation, l'emplacement des stries de découpe – c'est-à-dire la portion et la face – fait en effet parti des critères principaux pour attribuer une activité de boucherie à la strie (Binford, 1981 ; Soulier et Costamagno, 2017). Le référentiel utilisé étant un système de codification, les combinaisons des différents critères renvoient à des codes, eux-mêmes correspondant à une, voire plusieurs activités de boucherie.

Une fois repérées sur les pièces osseuses du corpus, les stries ont été dessinées une à une dans un « *shapefile* » distinct de celui des pièces – puisque les stries correspondent à des lignes et que le SIG ne permet pas de traiter des informations mixant lignes et polygones. Les stries ont été enregistrées en renseignant manuellement la face sur laquelle elles se trouvent dans la « table attributaire » du logiciel SIG. La portion de chaque strie a quant à elle été attribuée automatiquement grâce à une jointure faite entre la couche des stries et celle qui divise chaque os en six portions. Néanmoins, les stries peuvent recouper plusieurs portions de l'os, notamment dans le cas où elles sont longues. Dans ce cas de figure, leur attribution à une portion de l'os pose donc problème. Pour pallier à cela, ces stries ont été attribuées à une portion par leur centre. Afin d'éviter les approximations, le centre des stries a été évalué grâce à l'outil « Centroïdes » qui permet de placer un point précisément au centre d'une ligne, ou d'un polygone.

Lors de l'enregistrement dans le SIG, chaque élément anatomique a été traité séparément. Ainsi, les pièces et les stries ont été enregistrées dans des couches vectorielles différentes pour chaque élément de squelette. Cela a pour but de faciliter les décomptes et les analyses qui se font séparément entre les éléments anatomiques. Une jointure a tout de même été réalisée entre tous les « *shapefiles* » afin de pouvoir mener les décomptes généraux.

2.3.2. Base de données Excel®

Puisque le logiciel SIG « QGIS® » présente l'avantage d'intégrer une base de données en plus de fournir un support visuel à l'étude, une base de données Excel® n'est pas nécessaire pour enregistrer les stries de découpe. Communément employée en archéozoologie et possédant des outils de

traitement utiles à l'étude (*e.g.* tableaux croisés dynamiques), une telle base de données a toutefois été créée pour l'enregistrement des altérations taphonomiques. Elle a également servi à renseigner les données en rapport avec les traces anthropiques donnant des indices sur l'exploitation de la peau d'une manière générale (*e.g.* présence de stries ou non sur la pièce, présence d'ocre sur la surface osseuse d'une pièce, traces de combustion) et à enregistrer les informations relatives aux stries qui n'ont pas été dessinées dans le SIG. Certaines pièces qui n'ont pas pu être latéralisées et/ou positionnées sur un os complet n'ont en effet pas pu être dessinées dans le SIG alors qu'elles peuvent présenter des stries. La base de données Excel permet donc de pallier en partie cette perte d'informations puisque les données concernant les pièces non dessinées dans le SIG ont pu être intégrées aux données qualitatives de l'étude ainsi qu'au calcul de la fréquence des stries. Elles n'ont néanmoins pas pu être intégrées aux données quantitatives obtenues avec le logiciel SIG (*e.g.* récurrence et densité des stries).

Ces données sont systématiquement renseignées dans la base de données Excel® parallèlement à l'enregistrement des pièces et des stries dans le SIG. Elle se compose des informations suivantes :

- **Les informations liées à la provenance de chaque pièce du corpus** : ces informations sont rassemblées sous un identifiant unique que nous allons appeler « identifiant Excel® » dans le cadre de ce mémoire. Communément utilisé en archéologie, il se compose des informations de terrain suivantes : le site (ici « LP » pour Les Pradelles), l'année de fouille, le carré, le sous-carré, la couche archéologique et le numéro de la pièce. Cet identifiant unique permet d'avoir plusieurs informations en même temps et donc de limiter le nombre de champs dans la base de données ;
- **Les informations liées à la détermination taxinomique et anatomique de chaque pièce du corpus** : il s'agit de renseigner de façon précise la localisation de chaque fragment osseux sur un os complet. Six champs ont été créés dans la base de données Excel® à cet effet :
 - L'élément squelettique : il détermine la position de la pièce par rapport au squelette (*e.g.* MC = métacarpe, MT = métatarse, PHA = phalange)
 - La latéralisation ;
 - La portion 1 : elle indique la position de la pièce dans l'os (*e.g.* SH = portion diaphysaire, PX = extrémité proximale, DS = extrémité distale de l'os ;
 - La portion 2 : dans le cas où les pièces sont des dents, ce champ indique de quel type de dent il s'agit (*e.g.* UP2 = deuxième prémolaire supérieure, LM1 = première molaire inférieure) ;
 - La portion 3 : elle renseigne la face sur laquelle se trouve le fragment osseux (*e.g.* A = face antérieure ; M = face médiale) ;
 - La portion 4 : elle donne des détails anatomiques supplémentaires à la pièce, notamment quand il s'agit de phalanges, des phalanges vestigiales, des métapodes vestigiels ou de restes

de mandibule (e.g. PHA1 = première phalange, PH2v = deuxième phalange vestigielle, BH = branche horizontale de la mandibule).

- **Les informations liées aux altérations**

- La lisibilité des surfaces osseuses : cette information est primordiale pour l'étude des restes fauniques puisqu'elle permet d'évaluer à quel point les surfaces osseuses sont lisibles, afin de ne pas biaiser les interprétations. Un système de code, développé par W. Rendu (2007) et couramment utilisé en archéozoologie, a été utilisé :
 - 0 = surface intacte
 - 1 = 1 à 25% de la surface est illisible
 - 2 = 25 à 50 de la surface est illisible
 - 3 = 50 à 75% de la surface est illisible
 - 4 = 75 à 100% de la surface est illisible
- Le type de fracturation : ce critère se divise en trois champs, à savoir le champ « fracture sur os frais », le champ « fracture sur os sec » et le champ « os complet ». Ces informations ont été renseignées à l'aide de différents ouvrages de référence (Bonnichsen, 1979 ; Villa et Mahieu, 1991) ;
- Les altérations taphonomiques d'origine climato-édaphiques ou biologiques (cf. annexes 3 et 4 pour une description des différentes altérations) ;
- Les informations liées aux traces anthropiques qui nous permettent de discuter de l'exploitation de la peau :
 - La présence de stries de découpe : quand il s'agit de stries n'ayant pas pu être dessinées dans le SIG, les champs « orientation », « portion », « face », « nombre », « code » et « activité » ont été ajoutés ;
 - La présence des pièces brûlées et leur degré de combustion selon système de codification de S. Costamagno (1999) ;
 - La présence d'ocre : cette donnée doit être discutée puisque sa présence n'est pas forcément liée à l'activité humaine (Soressi et D'Errico, 2007 ; Salomon, 2009 ; Dayet, 2012).

2.4. Méthodes d'analyse

2.4.1. Unités de décompte

En archéozoologie, les unités quantitatives sont variées, notamment celles qui servent à estimer l'abondance des différents taxons dans un assemblage (Lyman, 1994a). Évidemment, cela n'est pas sans poser de problème aux études comparatives. Les unités de décompte utilisées dans cette étude sont celles qui sont communément employées dans les différentes études archéozoologiques portant sur le Paléolithique. Elles ont été choisies en fonction des analyses menées dans le cadre de ce mémoire.

Pour l'étude du corpus de ce mémoire, le **NR** (Nombre de Restes) ainsi que ses déclinaisons que sont le **NRd** (Nombre de Restes déterminés ou NISP = « Number of Identified Specimen » en anglais) et le **NRT** (Nombre de Restes total) ont été employés. Le NR ainsi que ses déclinaisons permettent d'évaluer l'importance de l'échantillon et servent de base aux différentes analyses de cette étude, notamment concernant l'étude taphonomique ou encore le calcul de la fréquence des stries. Dans cette étude, les pièces du corpus sont toutes déterminées spécifiquement et anatomiquement. Les variantes du NR que sont le NRd et le NRT ont donc respectivement les mêmes valeurs. En complément du NR et de ses variantes, le **NNISP** (Normed Number of Identified Specimens) a également été calculé. Il sert notamment à évaluer l'abondance de chaque élément squelettique au sein du corpus de l'étude. Pour calculer le NNISP, il suffit de diviser le NR (ou NISP) par le nombre d'apparitions de l'élément anatomique en question dans le squelette de l'espèce considérée (Grayson et Frey, 2004). Dans le cadre de cette étude, nous avons choisi de calculer cette valeur tout en prenant en compte la lisibilité des surfaces, ainsi, seules les pièces dont la surface osseuse est lisible à plus de 75% ont été prises en compte.

Avec le **MAU** (*Minimal Animal Units*) (Binford, 1984), le **NME** (Nombre Minimum d'Eléments) (Bunn, 1982) a également été utilisé afin de pouvoir discuter des modalités de traitement des carcasses, notamment en ce qui concerne le dépouillement. Ces deux unités permettent également d'évaluer la représentativité de chaque élément anatomique du corpus. La représentation des éléments squelettiques est très importante dans ce type d'étude. La sur- ou sous-abondance de tel ou tel élément peut en effet donner des renseignements précieux sur les modalités de transport des carcasses et donc sur les stratégies d'exploitation des néandertaliens. Dans le cadre d'une étude concernant les pratiques de boucherie, la représentation squelettique permet notamment de discuter des stratégies d'exploitation de telle ou telle ressource animale dans le cas où des stries de découpe sont présentes. Concernant le NME, la difficulté à latéraliser certaines pièces, comme les parties diaphysaires des métapodes, constitue néanmoins un bémol à cette méthode de décompte puisque cela a pour effet de réduire l'échantillon. Pour calculer le NME, la méthode choisie est celle initiée par Marean et *al.* (2001). Avec cette méthode, le NME est calculé de façon classique selon le principe du chevauchement des différents fragments d'un même élément squelettique, mais avec une approche SIG (*Figure 2.1*). Ainsi, c'est le report des pièces entrepris sur le logiciel SIG qui va servir à calculer le NME de chaque élément anatomique. Dans cette étude, à la différence de la méthode employée par C. W. Marean et ses

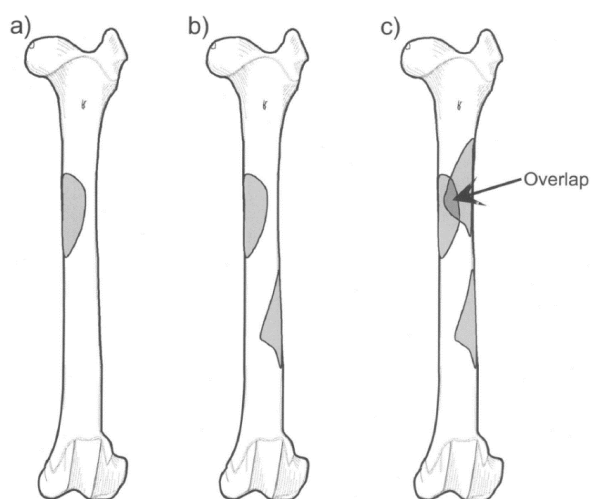


Figure 2.1 : a) exemple d'un reste de fémur dessiné sur une planche anatomique ; b) deux restes de fémurs dessinés, avec un NME toujours égal à 1 ; c) un troisième reste de fémur dessiné qui élève le NME à 2. La zone plus foncée représente le chevauchement. Illustration tirée de Marean et al., 2001.

collaborateurs (2001), les polygones qui correspondent aux fragments osseux n'ont pas été convertis en pixels, mais ont été transposés dans un maillage une fois que toutes les pièces ont été dessinées dans le logiciel SIG. La création d'un maillage est en effet facile à mettre en œuvre sur QGIS®. Le maillage créé pour calculer le NME se compose de carrés (ou de « mailles ») mesurant 0,5 cm de côté, offrant ainsi une bonne précision (Lemur, 2016). Il faut ensuite créer une jointure entre ce dernier et la couche des fragments afin que le nombre de chevauchements soit compté dans chaque maille (*ibid.*). Le carré qui contient le

plus de chevauchements donne le NME de l'élément squelettique en question. Cette opération a été réalisée de façon disjointe entre les éléments droits et gauches de chaque élément afin de pouvoir également calculer le **NMIf** (Nombre Minimum d'Individus de fréquence). Le NMIf, s'obtient en effet à partir du NME maximum d'un élément anatomique en fonction de la latéralité (*e.g.* si le NME du métacarpien gauche est de 6 et que le NME du métacarpien droit est de 9 alors le NMIf sera de 9). La méthode de calcul du NMIf étant liée au calcul du NME dans cette étude, cette unité de décompte souffre donc des mêmes problèmes de réduction de l'échantillon dû aux pièces qui n'ont pas pu être latéralisées. Cette donnée apporte néanmoins des informations supplémentaires puisqu'elle permet d'évaluer l'importance de l'échantillon en termes d'individus étudiés. Elle permet également de mesurer la représentativité de l'étude puisqu'un NMIf trop faible ne permettrait pas de discuter de l'exploitation de la peau de façon fiable.

Concernant la quantification des stries de boucherie, les méthodes de décompte sont variées (*cf.* Lyman, 1994a). Deux d'entre elles restent néanmoins privilégiées et servent à évaluer la fréquence des stries de boucherie. Elles reposent sur deux types d'observation différents puisque la première consiste à compter le nombre de fragments présentant des stries de découpe (Frison, 1970 ; Villa et al., 1986 ; Lyman, 1994b, Costamagno, 1999 ; Marean et al., 2001 ; Soulier, 2013 ; Lemur, 2016) alors que la seconde vise quant à elle à compter le nombre de stries (Delpech et Villa, 1993 ; Milo, 1998 cité dans Abe et al., 2002 ; Soulier et Morin, 2016). Plus largement employée et plus facile à mettre en œuvre, c'est la première méthode qui a été choisie dans le cadre de cette étude.

Calculer la fréquence des stries en décomptant les fragments portant des stries peut se faire sur la base de deux unités de décompte différentes : le NISP (ou NRd) et le NME. Dans le cas du NISP, il s'agit de

compter le nombre de fragments portant des stries de découpe et de reporter ce chiffre au nombre de pièces osseuses total, ce qui donne le **%NISPcut** (ou **%NRcut**) (Frison, 1970 ; Villa et *al.*, 1986 ; Lyman, 1994b, Costamagno, 1999 ; Marean et *al.*, 2001 ; Soulier, 2013 ; Lemeur, 2016). Les surfaces osseuses pouvant subir des altérations taphonomiques au cours du temps (*e.g.* concrétion, abrasion), il est important de calculer le %NISPcut en prenant en compte la lisibilité des surfaces (*e.g.* Delpech et Villa, 1993 ; Lyman, 1994b). Dans ce mémoire, les calculs ont été faits en prenant uniquement les pièces avec plus de 75% de surface lisible ; ceci a pour effet de réduire quantitativement l'échantillon, mais donne des résultats plus fiables concernant la fréquence des stries. Certains auteurs privilégient néanmoins le calcul de la fréquence sur la base du NME (**%NMEcut**) puisqu'il permet de pallier le problème de fragmentation d'un assemblage, qui peut également être un facteur limitant le calcul de la fréquence des stries de boucherie (Binford, 1984 ; Bartram, 1993 cité dans Marean et *al.*, 2001 ; Costamagno, 1999 ; Abe et *al.*, 2002 ; Otárola-Castillo, 2010 ; Costamagno, 2012). Pour calculer le %NMEcut, il suffit de diviser le NME de chaque élément du corpus par un NME qui prend uniquement en compte les pièces présentant des stries de découpe (NMEcut).

Calculer la fréquence des stries de dépouillement avec la méthode qui décompte les fragments striés sur la base du NISP (ou NRd) se fait de manière rapide avec la base de données Excel® puisqu'il suffit de sélectionner les pièces présentant des stries de dépouillement et dont moins de 25% de la surface osseuse est illisible. Ce résultat est ensuite ramené au nombre de restes total, donnant le %NISPcut. L'échantillon d'étude est fragmenté puisque les néandertaliens du site des Pradelles ont presque systématiquement cherché à extraire la moelle osseuse (Costamagno et *al.*, 2006) ; ce calcul a donc également été réalisé sur la base du NME afin de comparer les résultats des deux calculs ainsi que pour faciliter les comparaisons inter-sites.

2.4.2. Etude des stries de dépouillement

Trois critères intrinsèques aux stries de découpe servent à documenter les différentes étapes de la chaîne opératoire de boucherie : emplacement de la strie sur l'os (c'est-à-dire la face et la portion où se trouve la strie), son orientation et sa longueur (Soulier et Morin, 2016 ; Soulier et Costamagno, 2017 ; Costamagno et *al.*, 2019). C'est l'orientation et l'emplacement de la strie qui vont déterminer durant quelle activité elle a été produite. La longueur permet quant à elle de discuter de certaines stratégies d'exploitation des carcasses (Soulier et Morin, 2016).

L'emplacement d'une strie (c'est-à-dire la face et la portion sur laquelle elle est présente) peut être renseigné manuellement une fois qu'elle est dessinée sur une planche anatomique étant donné que les os sont représentés selon plusieurs faces et divisés en six portions pour les os longs. L'attribution à une

portion a toutefois été automatisée dans le cadre de cette étude afin de gagner du temps et de la précision. De la même manière, il est également possible de renseigner l'orientation d'une strie par simple observation. Pour plus de précision, nous avons néanmoins fait le choix de calculer l'orientation et la longueur d'une strie à l'aide de formules dans QGIS (Soulie et Morin, 2016), donc de manière quantitative (ou « automatisée »).

Une fois l'emplacement et l'orientation de la strie connus, il est possible d'écarter les stries issues du dépouillement des autres stries afin de pouvoir mener le reste des analyses quantitatives (*cf. infra*) sur les stries d'extraction de la peau uniquement. Ces deux critères permettent également de mettre en évidence les gestes employés lors de la découpe de la peau afin de pouvoir discuter des modalités d'exploitation de la peau et de l'utilisation qui en a été faite. L'emplacement et l'orientation des stries donnent en effet de nombreux indices quant aux modalités d'extraction de la peau (Soulie et Costamagno, 2017) et étant donné que les modes de retrait de la peau sont directement liés à l'utilisation qui en sera faite (*e.g.* Binford, 1978 ; Beyries, 2008), les gestes employés donnent des informations précieuses concernant l'usage qui a été fait des peaux. Ils permettent notamment de savoir si la peau a été prélevée en un seul ou plusieurs morceaux (Costamagno, 2012 ; Soulie, 2013 ; Soulie et Costamagno, 2017), et donc d'en déduire son potentiel usage.

- **Calcul des longueurs et orientations**

La longueur et l'orientation des stries ont été calculées en suivant le même protocole que celui utilisé par M.-C. Soulie et E. Morin en 2016. La formule pour calculer la longueur des stries est déjà intégrée dans le logiciel. Il suffit donc de sélectionner les stries à mesurer dans la table attributaire et de sélectionner la formule « *\$length* » dans la calculatrice des champs (Guide d'utilisation QGIS®, version 3.10). Cette manipulation va permettre à QGIS® de créer un nouveau champ avec des valeurs correspondant à la longueur des stries. Ces valeurs ont ensuite été ramenées à la formule « *log10* » qui crée un nouveau champ avec des valeurs pouvant être rapportées aux classes établies par M.-C. Soulie et E. Morin (2016). La longueur étant un paramètre qui varie en fonction de plusieurs facteurs (*e.g.* adresse du boucher, taille de la carcasse, qualité de la viande, outil utilisé, durée de la boucherie, longueur de l'os) (Soulie et Morin, 2016 ; Soulie et Costamagno, 2017 ; Costamagno et *al.*, 2019), la formule « *log10* » permet de s'affranchir de ces variables contrairement aux valeurs brutes puisque la longueur est calculée en fonction de la longueur de l'os (Soulie et Morin, 2016). Un nouveau champ a ensuite été créé afin d'attribuer à chaque valeur, sa classe de longueur. La classe de longueur « courte » correspond à des valeurs inférieures à -0,18, la classe de longueur « intermédiaire » à des valeurs entre -0,18 et 0,14 et la classe de longueur « longue » à des valeurs supérieures à 0,14 (*ibid.*). En général, la longueur des stries permet de discuter des stratégies d'exploitation de la viande (Soulie et Morin,

2016). Le prélèvement de la viande en filet a, par exemple, tendance à générer des stries longitudinales et longues (*op. cit.*). Concernant l'exploitation de la peau, aucune étude n'a pour l'instant démontré l'importance de ce critère pour l'interprétation des stries de dépouillement. Il a néanmoins été intégré dans cette étude afin de voir si ce critère peut présenter un intérêt pour discuter des modalités de cette exploitation.

Pour l'orientation, nous avons également utilisé les classes proposées par M.-C. Soulier et E. Morin (2016) : une strie longitudinale correspond à des valeurs comprises entre 0 et 15° ou entre 165 et 180°, une strie oblique correspond à des valeurs comprises entre 15 et 75° ou entre 105 et 165° et une strie transverse correspond à des valeurs comprises entre 75 et 105° (Figure 2.2). Le calcul de l'orientation est indispensable pour l'étude de l'exploitation de la peau. Le retrait de la peau nécessite en effet trois gestes différents : le geste d'entame circulaire, le geste d'incision longitudinale et le geste de détachement de la peau (Soulier et Costamagno, 2017). Ces gestes peuvent être documentés en fonction de l'orientation des stries de découpe. En effet, l'entame circulaire se fait avec des gestes perpendiculaires à l'os et aura donc tendance à engendrer des stries transverses. L'incision longitudinale nécessite quant à elle des gestes allant dans le sens de l'axe de l'os, les stries produites par cette action seront donc longitudinales. Enfin, ce sont des à-coups obliques qui vont permettre au boucher de détacher la peau de l'os et les stries produites par cette action auront une orientation plutôt oblique (*ibid.*). La mise en évidence des modalités de l'extraction de la peau et donc l'interprétation de ces gestes ne peut pas se faire sans prendre en compte l'orientation des stries de dépouillement, et, bien que l'orientation d'une strie puisse être déterminée par simple observation, le calcul de l'orientation avec le SIG permet d'avoir des résultats plus précis et donc plus fiables.

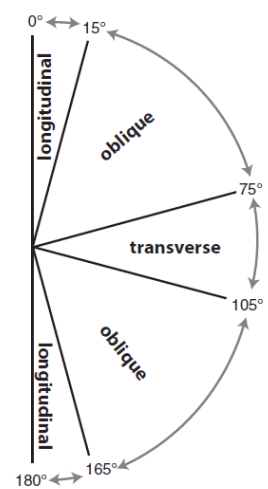


Figure 2.2 : classes d'orientation (Soulier et Morin, 2016).

- **Lier la strie à l'activité de boucherie**

Une fois les champs « Orientation », « Face » et « Portion » renseignés, il est possible de faire correspondre une strie à un code du référentiel de M.-C. Soulier et S. Costamagno (2017). Ce code renvoie lui-même à une activité de boucherie. Il est possible que plusieurs activités de boucherie correspondent à un même code, il s'agit des stries ubiquistes. Les stries ubiquistes qui pouvaient relever du dépouillement n'ont pas été prises en compte dans cette étude puisque par définition, leur origine est incertaine.

- **Analyses de récurrence et de densité**

L'intérêt d'utiliser le SIG pour l'étude des stries réside principalement dans la possibilité d'obtenir des données quantitatives, en menant notamment des analyses récurrence et de densité des stries sur des corpus importants (Abe et *al.*, 2002 ; Chong, 2011 ; Chong et *al.*, 2019). Les données qui ressortent de ces analyses faites sur le logiciel QGIS® vont notamment permettre de voir s'il y a des récurrences dans la localisation des stries de dépouillement, et ainsi nous permettre de discuter de la standardisation des gestes. Elles vont aussi nous donner des renseignements quant à l'intensité de l'activité de dépouillement au sein de l'assemblage osseux.

Bien qu'ils soient complémentaires, les concepts de « récurrence » et de « densité » ne sont pas forcément liés. Ce n'est pas parce qu'une zone est riche en stries de découpe qu'elle présente des stries de manière récurrente, et inversement. Une zone de récurrence est, dans cette étude, une zone où les stries de dépouillement se développent de manière fréquente, mais pas forcément en grand nombre. Une zone de densité est, au contraire, une zone où les stries sont présentes en nombre, sans que ce soit forcément fait de manière récurrente.

Selon la méthodologie employée par S. Chong (2011), l'identification de zones de récurrence des stries peut être discutée en créant une « zone tampon » autour de chaque strie. La création des zones tampons passe par la définition d'un rayon qui a pour effet d'augmenter ou de diminuer le nombre de récurrences selon sa taille. Afin de contraindre ce problème d'une façon standard et d'éviter au mieux que la récurrence soit trop sur- ou sous-estimée, un rayon de 1 cm a été choisi (Chong, 2011). Les tampons qui représentent les stries d'une même pièce ont ensuite été regroupés sous un même tampon si leur localisation est proche (*ibid.*). Un maillage a ensuite été réalisé afin de décompter le nombre de chevauchements des zones tampons présentes dans chaque carré du maillage (Guide d'utilisation de QGIS® 3.10). Pour rapporter ce résultat au nombre de pièces présentes dans chaque carré du maillage, il faut créer un autre maillage, semblable à celui fait pour le calcul du NME. Une jointure est ensuite réalisée entre le résultat du maillage des zones tampons et celui des fragments. Un nouveau champ est rajouté à cette jointure afin de calculer la fréquence. Pour cela, il faut diviser le nombre de zones tampons par maille par le nombre de pièces par maille et multiplier le tout par 100, afin d'obtenir un pourcentage. Par définition, une zone de récurrence est une zone dans laquelle les stries se développent de manière fréquente. Pour cela, il faut que la ou les stries soient présentes sur deux fragments différents au minimum. Ainsi, les mailles où n'était présente qu'une pièce n'ont pas été intégrées dans le calcul de la fréquence des stries de dépouillement entrepris avec le SIG (Lemeur, 2016). Une carte, accompagnée par une légende, a ensuite été créée afin d'avoir une représentation visuelle de ces zones de récurrence. Les zones les plus foncées sont celles qui présentent le plus de récurrences. Elles sont donc celles à partir desquelles la systématisation des gestes pourra être discutée.

Afin de pouvoir mesurer l'intensité de l'activité du dépouillement, les stries concernant cette activité ont été décomptées sur chaque élément squelettique à l'aide du SIG. Ces résultats ont ensuite été complétés par la création de cartes de chaleur. Celles-ci, réalisées sur le logiciel QGIS®, sont liées à une table attributaire qui décompte les points présents dans chaque zone préalablement définie par un rayon. Seul le format « point » est pris en compte par les cartes de chaleur du logiciel. Les stries étant dessinées sous forme de lignes, il a donc été nécessaire de les convertir en points. Avec QGIS®, la mise en œuvre de cette conversion est simple et se fait uniquement avec l'outil « Centroïdes » qui convertit les lignes ou les polygones en points en se basant sur le centre de ceux-ci. En créant la carte de chaleur, un rayon de 2 cm a été défini autour de chaque point. D'après différents tests entrepris sur le logiciel SIG, un tel rayon permet d'avoir un résultat relativement précis sans trop diminuer ou augmenter l'importance de la densité. Un rayon de 1 cm a en effet pour conséquence de considérablement diminuer la densité de stries. La légende qui accompagne la carte donne le nombre de stries présentes dans chaque zone et permet donc d'étudier la densité des stries, par zone. Ces cartes permettent d'identifier les zones densément striées et les zones pauvres en stries et donc de discuter de l'intensité de l'activité du dépouillement au sein de l'assemblage étudié.

3. Résultats

3.1. Les altérations relevées sur les restes osseux

30,6% des surfaces du corpus d'étude ne portent aucune altération d'origine climato-édaphique et biologique (*Tableau 3.1*). En revanche, des altérations sont présentes sur 69,4% du corpus.

	NR	%NR
Pièces avec altérations	440	69.4
Pièces sans altérations	194	30.6
TOTAL	634	100.0

Tableau 3.1 : nombre et pourcentage des pièces présentant des altérations taphonomiques d'origine climato-édaphique ou non, par rapport au Nombre de Restes.

Dans l'ensemble, l'assemblage osseux de l'étude est toutefois bien conservé puisque seuls 2,4% des pièces présentent des altérations qui gênent réellement la lecture des surfaces osseuses, c'est-à-dire les pièces dont moins de 25% de la surface est lisible (*Tableau 3.2*). Les pièces lisibles à plus de 75% correspondent quant à elles à 56,5% du corpus étudié.

Lisibilité des surfaces osseuses	NR	%NR
0 = surface intacte	194	30.6
1 = 1 à 25 % illisible	164	25.9
2 = 25 à 50 % illisible	125	19.7
3 = 50 à 75 % illisible	136	21.4
4 = 75 à 100 % illisible	15	2.4
TOTAL	634	100.0

Tableau 2.2 : lisibilité des surfaces osseuses selon le système de code de W. Rendu (2007), par rapport au Nombre de Restes.

Les altérations observées correspondent pour l'essentiel à des concrétions et à de l'abrasion (*Tableau 3.3*). La dissolution, la desquamation, les fissures et le piétinement sont également présents, mais de manière beaucoup plus faible. Les traces liées à l'activité des carnivores (traces de dents de carnivores et traces de digestion) sont rares et ont été observées sur seulement 1,4% des surfaces osseuses du corpus étudié. Les altérations dues aux racines et à la gélifraction sont, quant à elles, absentes.

	NR	%NR
Abrasion	218	34.4
Dissolution	56	8.8
Concrétion	330	52.1
Desquamation	67	10.6
Fissures	129	20.4
Racines	—	—
Gélifraction	—	—
Piétinement	64	10.1
Digestion	2	0.3
Traces de dents de carnivores	7	1.1

Tableau 3.3 : nombre et pourcentage des différentes altérations taphonomiques présentes sur les surfaces osseuses du corpus d'étude, par rapport au Nombre de Restes.

Au niveau des traces anthropiques et en prenant en compte la lisibilité des surfaces osseuses, les stries de découpe sont les principaux témoins de l'activité humaine, représentant 34,9% du corpus étudié (NR = 125) et 67,6% des pièces présentant des traces anthropiques (*Tableau 3.4*). Plus rares, des stries de raclage sont également présentes, à 9,8% (NR = 35) et correspondent à 18,9% des pièces portant des traces d'origine anthropique. Les retouchoirs et les traces de fracturation représentées par les encoches de percussion sont quant à eux encore plus rares, soit 3,9% (NR = 14) et 2,7% (NR = 10) du corpus d'étude et 7,6% et 5,4% des pièces présentant des traces anthropiques. Les traces d'ocre sont également rares, voire anecdotiques, puisque seule une pièce du corpus étudié présente ce type de traces, soit 0,3% du corpus étudié et 0,5% des pièces présentant des traces anthropiques. Les traces de combustion sont quant à elles inexistantes sur les pièces du corpus d'étude. Au total, 51,7% (NR = 185) des restes du corpus présentent des traces dont l'origine est anthropique, soit un peu plus de la moitié.

	NR	%NR
Stries	125	34.9 (67.6)
Encoches	10	2.7 (5.4)
Raclage	35	9.8 (18.9)
Retouchoirs	14	3.9 (7.6)
Ocre	1	0.3 (0.5)
Traces de combustion	—	—
Total des pièces présentant des traces anthropiques	185	51.7
TOTAL	358	100.0

Tableau 3.4 : nombre et pourcentage des traces liées à l'activité humaine, par rapport au Nombre de Restes dont la lisibilité des surfaces osseuses est supérieure à 75%. Le pourcentage des encoches a quant à lui été calculé par rapport au Nombre de Restes à cavité médullaire total. Les données entre parenthèses correspondent aux pourcentages calculés uniquement au sein des pièces présentant des traces anthropiques.

3.2. Pièces non-enregistrées dans le SIG

La part des pièces qui n'a pas été enregistrée et dessinée sur QGIS® n'est pas négligeable. Sur les 634 pièces du corpus, 39,1% (NR = 248) n'ont en effet pas pu être latéralisées et positionnées précisément sur un os complet (*Tableau 3.5*). La plupart de ces pièces non enregistrées sont des métapodes (62,9%). Ces éléments anatomiques étant en effet très symétriques entre eux, il est parfois difficile de latéraliser certaines pièces, notamment quand il s'agit de fragments diaphysaires. Quelques-unes des pièces non-enregistrées dans le SIG présentent des stries de découpe (11,4%). D'après leurs orientations et leur agencement sur l'os déterminés manuellement, certaines pourraient correspondre à l'activité du dépouillement, soit 7,1% du corpus étudié (NR = 45).

	Pièces dessinées dans le SIG		Pièces non-dessinées dans le SIG		Pièces non-dessinées dans le SIG avec des stries de découpe		Pièces non-dessinées dans le SIG avec de probables stries de dépouillement	
	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
Mandibule	33	37.9	54	62.1	26	29.9	25	28.7
Dents	100	74.6	34	25.4	—	—	—	—
Carpies	7	100.0	—	—	—	—	—	—
<i>Pyramidal</i>	3	100.0	—	—	—	—	—	—
<i>Semi-lunaire</i>	3	100.0	—	—	—	—	—	—
<i>Pisiforme</i>	1	100.0	—	—	—	—	—	—
Tarsiens	12	100.0	—	—	—	—	—	—
<i>Calcanéum</i>	7	100.0	—	—	—	—	—	—
<i>Cubo-naviculaire</i>	5	100.0	—	—	—	—	—	—
Métacarpe	99	65.1	53	34.9	20	13.2	9	5.9
Métatarse	74	54.4	62	45.6	20	14.7	8	5.9
Métapode indet.	—	—	41	100.0	6	14.6	3	7.3
Phalanges	49	92.5	4	7.5	—	—	—	—
<i>Phalange 1</i>	23	95.8	1	4.2	—	—	—	—
<i>Phalange 2</i>	17	85.0	3	15.0	—	—	—	—
<i>Phalange 3</i>	9	100.0	—	—	—	—	—	—
Phalanges vest.	5	100.0	—	—	—	—	—	—
<i>Phalange vest. indet.</i>	1	100.0	—	—	—	—	—	—
<i>Phalange vest. 1</i>	1	100.0	—	—	—	—	—	—
<i>Phalange vest. 2</i>	1	100.0	—	—	—	—	—	—
<i>Phalange vest. 3</i>	2	100.0	—	—	—	—	—	—
Métapode vest.	7	100.0	—	—	—	—	—	—
TOTAL	386	60.9	248	39.1	72	11.4	45	7.1

Tableau 3.5 : nombre et pourcentage des pièces enregistrées dans le SIG, des pièces non-enregistrées dans le SIG, des pièces non-enregistrées dans le SIG avec des stries et des pièces non-enregistrées dans le SIG avec de probables stries de dépouillement, par élément squelettique.

3.3. Représentation des éléments squelettiques

Dans le corpus de cette étude, le Nombre de Restes total (NRT) ou le Nombre de Restes déterminés (NRd) est de 634. La collection est donc assez importante et suffisante pour pouvoir aboutir à des interprétations satisfaisantes. Le NNISP (Normed Number of Identified Specimens) indique par ailleurs que les pièces du corpus sont dominées par le métacarpien (*Tableau 3.6*). Il est suivi du métatarsien (69,2%) puis de la mandibule (37,5%). D'après les NME (Nombre Minimum d'Eléments anatomiques), les éléments squelettiques du corpus étudié sont représentés dans des proportions très inégales (NME allant de 5 à 49) (*Figure 3.1*). Ce sont les métacarpiens qui représentent la majeure partie du NME de l'assemblage, soit 26,8% (NME = 49). Ils sont suivis des phalanges et des métatarsiens dont le NME s'élève respectivement à 32 et 29. C'est d'ailleurs le métacarpe qui donne le NMif du corpus de cette étude avec un résultat de 31. Le MAU (Minimum Animal Units) le plus élevé est également attribué aux métacarpiens, soit 100% (*Figure 3.2*). Il est suivi du métatarsien, dont le MAU s'élève à 59,2%. Les métapodes sont donc les éléments anatomiques les mieux représentés au sein du corpus d'étude.

	NR	%NR	NNISP	%NNISP	NME	%NME	MAU	%MAU	NMif	%NMif
Mandibule	87	13.7	19.5	37.5	12	6.6	6	24.5	5	16.1
Dents	134	21.1	2.6	5.0	—	—	—	—	—	—
<i>Dents supérieures</i>	77	12.1	3.9	7.5	18	9.8	1.5	6.1	9	29.0
<i>Dents inférieures</i>	57	9.0	1.8	3.5	18	9.8	0.9	3.7	13	41.9
Carpiens	7	1.1	0.7	1.3	7	3.8	1.2	4.9	3	9.7
<i>Pyramidal</i>	3	0.5	1	1.9	3	1.6	1.5	6.1	3	9.7
<i>Semi-lunaire</i>	3	0.5	0.5	1.0	3	1.6	1.5	6.1	2	6.5
<i>Pisiforme</i>	1	0.2	0.5	1.0	1	0.5	0.5	2.0	1	3.2
Tarsiens	12	1.9	0.25	0.5	8	4.4	2	8.2	3	9.7
<i>Calcanéum</i>	7	1.1			6	3.3	3	12.2	3	9.7
<i>Cubo-naviculaire</i>	5	0.8	0.5	1.0	2	1.1	1	4.2	2	6.5
Métacarpe	152	24.0	52	100.0	49	26.8	24.5	100.0	31	100.0
Métatarse	136	21.5	36	69.2	29	15.8	14.5	59.2	18	58.1
Métapode indet.	41	6.5		26.9	—	—	—	—	—	—
Phalanges	53	8.4	1.3	2.5	32	17.5	1.3	5.3	—	—
<i>Phalange 1</i>	24	3.8	1.9	3.7	13	7.1	1.6	6.5	—	—
<i>Phalange 2</i>	20	3.2	1.4	2.7	11	6.0	1.4	5.7	—	—
<i>Phalange 3</i>	9	1.4	0.8	1.5	8	4.4	1	4.1	—	—
Phalanges vest.	5	0.8	0.2	0.4	5	2.7	0.2	0.8	—	—
<i>Phalange vest. indet.</i>	1	0.2			1	0.5	—	—	—	—
<i>Phalange vest. 1</i>	1	0.2	0.1	0.2	1	0.5	0.12	0.5	—	—
<i>Phalange vest. 2</i>	1	0.2	0.1	0.2	1	0.5	0.12	0.5	—	—
<i>Phalange vest. 3</i>	2	0.3	0.1	0.2	2	1.1	0.25	1.0	—	—
Métapode vest.	7	1.1	0.6	1.1	5	2.7	0.6	2.4	—	—
TOTAL	634	100.0			183	100.0	2.2	—	31	—

Tableau 3.6 : Nombre de Restes (NR), Nombre de Restes en pourcentage (%NR), Number of Identified Specimens (NNISP), Number of Identified Specimens en pourcentage (%NNISP), Nombre Minimum d'Eléments (NME), Nombre Minimum d'Element en pourcentage (%NME), Nombre Minimum d'Unités Animales (MAU), Nombre Minimum d'Unités Animales en pourcentage (%MAU), Nombre Minimum d'Individus de fréquence (NMif), et Nombre Minimum d'Individus de fréquence en pourcentage (%NMI), par élément squelettique du Renne dans le faciès 2b des Pradelles.

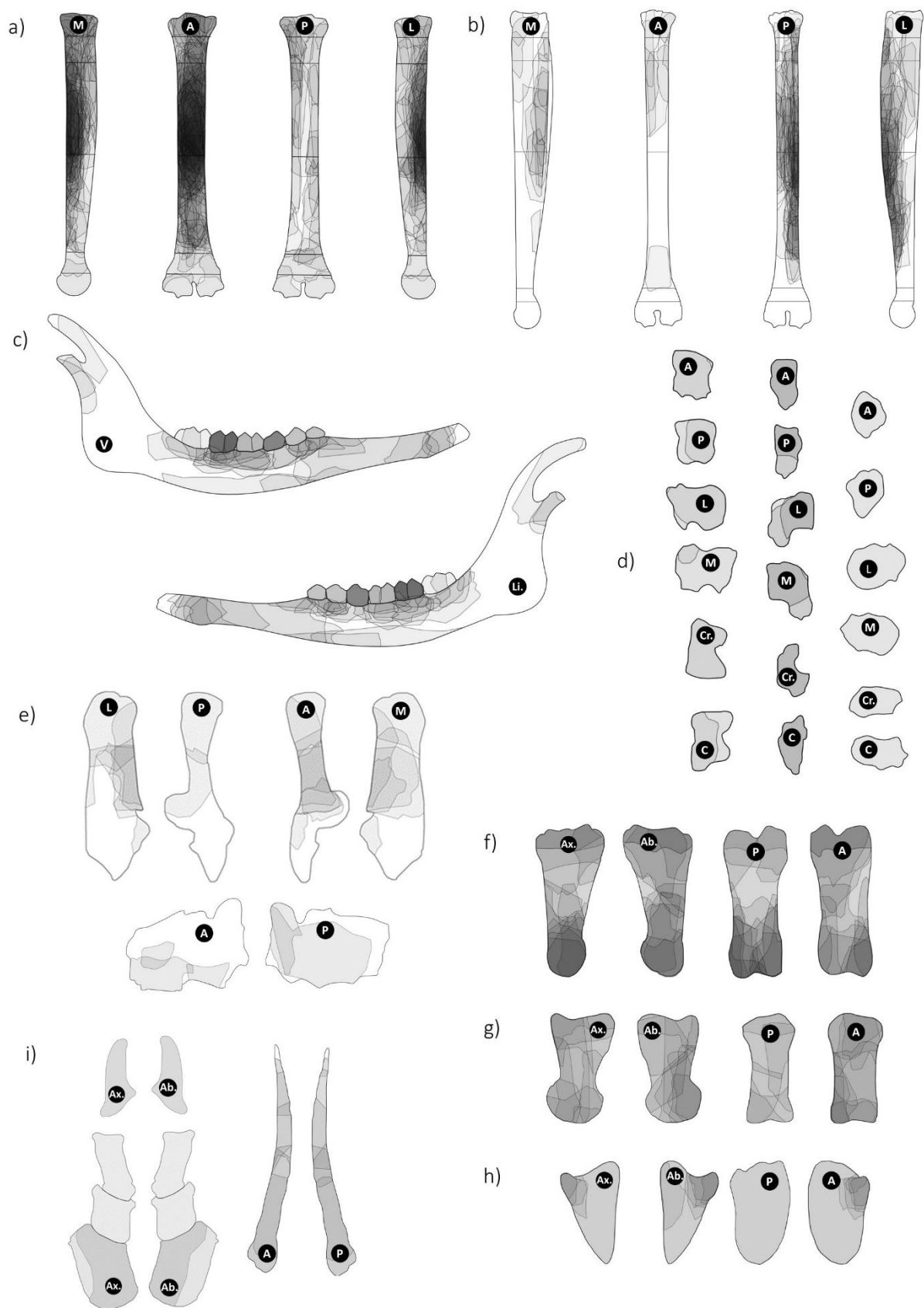


Figure 3.1 : représentation des restes déterminés latéralisés, dessinés sur QGIS®. a) métacarpien ; b) métatarsien ; c) mandibule et dents ; d) os du carpe avec le semi-lunaire à gauche, le pyramidal au centre et le pisiforme à droite ; e) os du tarse avec le calcaneum en haut et le cubo-naviculaire en bas ; f) première phalange ; g) deuxième phalange ; h) troisième phalange ; i) phalanges vestigiales à gauche et métapode vestigiel à droite. Abréviations : A = face antérieure ; P = face postérieure ; L = face latérale ; M = face médiale ; Ax. = face axiale ; Ab. = face abaxiale ; V = face vestibulaire ; Li. = face linguale ; Cr. = face crâniale ; C = face caudale. Planches anatomiques issues de Castel (2010) ; Soulier (2013) et donations de M.-C. Soulier (2019 - 2020).

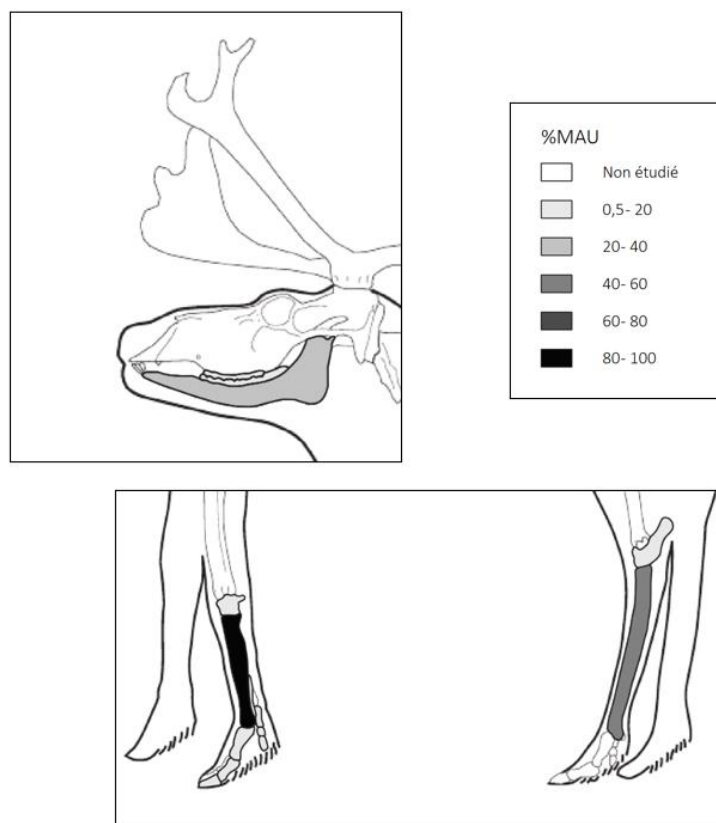


Figure 3.2 : représentation du %MAU pour chaque élément squelettique étudié.

3.4. Données relatives aux stries de boucherie en général

Sur les 16 éléments squelettiques qui composent le corpus, 9 présentent des stries : le métacarpien, le métatarsien, la mandibule/les dents, la première phalange 1, la deuxième phalange, la phalange et le métapode vestigiel, le pyramidal (os du carpe) et le calcanéum (os du tarse). Plusieurs activités ont été mises en évidence : la désarticulation, le décharnement, le dépouillement, le retrait des tendons, et le retrait de la langue (*Annexes 5 à 10*). Certaines stries du corpus sont également ubiquistes, c'est-à-dire qu'elles peuvent correspondre à plusieurs activités. Dans le cadre de cette étude, les stries ubiquistes, notamment celles pouvant correspondre au dépouillement, n'ont pas été intégrées dans les différentes analyses puisque, par définition, leur origine est incertaine.

Sur les 9 éléments anatomiques qui présentent des stries de découpe, 5 révèlent des stries liées au dépouillement : le métacarpe, le métatarse, la mandibule, les dents et la deuxième phalange. Le dépouillement reste malgré tout l'activité la mieux illustrée du corpus analysé puisque les stries liées au retrait de la peau représentent 34,9% (NR = 67) des restes présentant des stries de découpe (*Tableau 3.7*). Elles sont suivies de très près par les stries d'extraction des tendons qui représentent, quant à elles, 34,4% des stries du corpus (NR = 66).

	NR	%NR
Stries de dépouillement	67	34.9
Stries de désarticulation	6	3.1
Stries de décharnement	3	1.6
Stries de retrait de la langue	4	2.1
Stries d'extraction des tendons	66	34.4
Stries ubiquistes	24	12.5
Stries indéterminées	36	18.7
Total des pièces striées	192	100.0

Tableau 3.7 : nombre et pourcentage des fragments striés par activité de boucherie, en Nombre de Restes.

Par ailleurs, certaines pièces présentent des stries issues de différentes activités (*Tableau 3.8*). Elles correspondent néanmoins seulement à 6,8% de la totalité des pièces striées du corpus d'étude. Dans tous les cas, des stries de dépouillement ou des stries ubiquistes pouvant correspondre à du dépouillement sont présentes. Cette activité est quasi systématiquement accompagnée du retrait des tendons postérieurs ou antérieurs sur les fragments qui présentent plusieurs activités de boucherie.

	NR	%NR
DP + LA	1	7.7
DP + TN ANT	3	23.1
DP + TN POST	5	38.5
DP/TN ANT (ubi.) + DP	1	7.7
DP/TN ANT (ubi.) + TN ANT	2	15.4
DP/TN ANT(ubi.) + DP + TN ANT	1	7.7
TOTAL	13	6.8
Total des pièces striées	192	100.0

Tableau 3.8 : nombre et pourcentage des pièces présentant plusieurs activités de boucherie, en Nombre de Restes. Abréviations : DP = dépouillement ; TN ANT = retrait du tendon antérieur ; TN POST = retrait du tendon postérieur ; ubi. = stries ubiquistes.

Au total, 699 stries de découpe ont été observées sur les pièces du corpus d'étude (*Tableau 3.9*). Il s'agit cependant uniquement des stries présentes sur les pièces ayant été dessinées dans le SIG. 31,9 % (NR = 223) d'entre elles correspondent à des stries de dépouillement et 68,1% (NR = 476) correspondent soit à d'autres activités, soit à des stries ubiquistes, soit à des stries indéterminées.

	Nombre de stries	%
Dépouillement	223	31.9
Autres activités, ubiquistes ou indéterminées	476	68.1
TOTAL	699	100.0

Tableau 3.9 : nombre de stries correspondant au dépouillement par rapport aux autres activités.

3.5. Données relatives aux stries de dépouillement

Une fois les stries de dépouillement isolées des stries issues d'autres activités, il est possible de mener la suite des analyses quantitatives sur QGIS® : le calcul de la longueur et de l'orientation des stries liées au retrait de la peau et le calcul de la fréquence, des récurrences ainsi que de l'intensité de l'activité du dépouillement.

L'essentiel des stries relatives au retrait de la peau est présent sur les métapodes (74,4%) (*Tableau 3.10*) et tous les éléments anatomiques du corpus étudié susceptibles d'enregistrer des traces liées au retrait de la peau ne présentent pas de stries de dépouillement. Les phalanges et métapodes vestigiels, les os du carpe tels que le pyramidal, le pisiforme et le semi-lunaire ou encore les os du tarse tel que le calcaneum et le cubo-naviculaire ne présentent en effet aucune strie liée au dépouillement. Cela peut néanmoins être dû au fait que ces derniers sont faiblement représentés dans l'assemblage de l'étude (*cf. Tableau 3.6*).

	Nombre de stries	%
Mandibule	35	15.7
Dents	19	8.6
<i>Dents supérieures</i>	—	—
<i>Dents inférieures</i>	19	8.6
Carpies	—	—
<i>Pyramidal</i>	—	—
<i>Semi-lunaire</i>	—	—
<i>Pisiforme</i>	—	—
Tarsiens	—	—
<i>Calcaneum</i>	—	—
<i>Cubo-naviculaire</i>	—	—
Métapodes	166	74.4
<i>Métacarpe</i>	98	43.9
<i>Métatarse</i>	68	30.5
Phalanges	3	1.3
<i>Phalange 1</i>	—	—
<i>Phalange 2</i>	3	1.3
<i>Phalange 3</i>	—	—

Phalange vest.	—	—
<i>Phalange vest. 1</i>	—	—
<i>Phalange vest. 2</i>	—	—
<i>Phalange vest. 3</i>	—	—
Métapode vest.	—	—
TOTAL	223	100.0

Tableau 3.10 : éléments anatomiques du corpus étudié présentant des stries de dépouillement d'après le report de stries réalisé sur QGIS®, en nombre de stries et en pourcentage.

3.5.1. Longueurs et orientations

- Longueurs

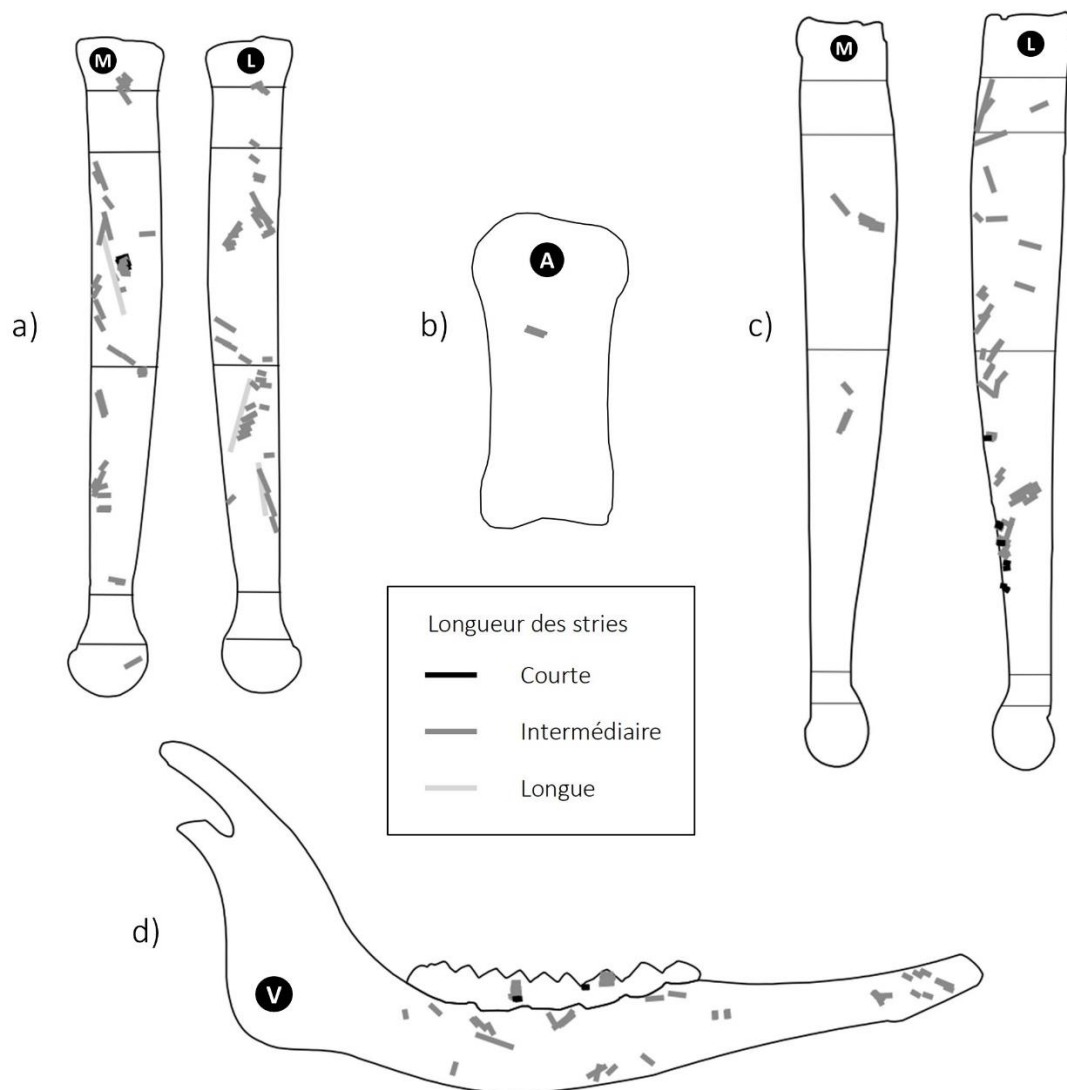
Dans la majorité des cas, les stries de dépouillement sont de taille **intermédiaire** (Tableau 3.11). Les stries de dépouillement appartenant à cette classe de taille correspondent en effet à 90,1% des stries de dépouillement totales et sont présentes sur tous les éléments squelettiques susceptibles d'être touchés lors du retrait de la peau. Les métapodes sont les éléments squelettiques qui regroupent le plus grand nombre d'entre elles, soit 73,6%, tandis que la mandibule regroupe seulement 17,4%, les dents 7,5% et les phalanges 1,5%. Néanmoins, les stries présentes sur la mandibule et les phalanges sont uniquement des stries intermédiaires (Figure 3.3). Ces dernières correspondent également à la majorité des stries présentes sur les métapodes (89,2%) et sur les dents (78,9%).

Les stries **courtes** sont rares (8,5%) et sont produites uniquement sur les dents (21,1%) et les métapodes (78,9%) du corpus étudié. Au total, elles représentent 21,1% des stries de dépouillement présentes sur les dents et seulement 9,0% de celles présentes sur les métapodes (4,1% pour le métacarpien et 16,2% pour le métatarsien).

Les stries **longues** sont quasiment absentes. Elles se limitent au nombre de 3, représentant seulement 1,3% des stries de dépouillement total, et se trouvent toutes sur le métacarpe. Cette classe de longueur est par ailleurs la plus faiblement représentée sur le métacarpe puisqu'elle correspond seulement à 3,0% des stries présentes sur cet élément squelettique.

	Courte (< -1,18)		Intermédiaire (entre -1,18 et 0,14)		Longue (> 0,14)		TOTAL	
	Nombre de Stries	%	Nombre de Stries	%	Nombre de Stries	%	Nombre de Stries	%
MAN	—	—	35	17.4 (100.0)	—	—	35	15.7
TTH	4	21.1 (21.1)	15	7.5 (78.9)	—	—	19	8.6
MET	15	78.9 (9.0)	148	73.6 (89.2)	3	100.0 (1.8)	166	74.4
MC	4	21.05 (4.1)	91	45.3 (92.9)	3	100.0 (3.0)	98	43.9
MT	11	57.9 (16.2)	57	28.3 (83.8)	—	—	68	30.5
PHA	—	—	3	1.5 (100.0)	—	—	3	1.3
TOTAL	19	8.5	201	90.1	3	1.3	223	100.0

Tableau 3.11 : longueur des stries de dépouillement, en nombre de stries et en pourcentage, par élément squelettique. Les pourcentages entre parenthèses correspondent à la répartition des classes d'orientation par rapport à chaque élément squelettique. Abréviations : MAN = mandibule ; TTH : dents ; MET = métapodes ; MC = métacarpe ; MT = métatarse ; PHA = phalanges.



- **Orientations**

La majorité des stries de dépouillement sont obliques (*Tableau 3.12*). Elles représentent en effet 65,5% du total des stries de dépouillement du corpus. Ces stries peuvent correspondre à des stries d'à coups de **détachement de la peau**. La majorité d'entre elles sont présentes sur les métapodes, soit 80,1%. D'ailleurs, la plupart des stries de dépouillement présentes sur les métapodes sont d'orientation oblique (*Figure 3.4*). Elles correspondent à 67,3% des stries présentes sur les métacarpiens et à 75% de celles présentes sur les métatarsiens. Les stries obliques sont également présentes sur la mandibule, à 17,8%. 74,3% des stries de dépouillement de cet élément squelettique sont, par ailleurs, obliques. D'une manière générale, les phalanges présentent très peu de stries liées au dépouillement. Ces rares stries sont toutes obliques et pourraient donc être liées au détachement de la peau. Elles représentent néanmoins seulement 2% des stries obliques total. Cela n'est pas étonnant puisqu'avec les os du tarse et du carpe, les phalanges sont protégées de l'outil tranchant par les masses ligamentaires et tendineuses (Soulier et Costamagno, 2017).

Les stries transverses représentent quant à elles 22%. Elles peuvent correspondre aux traces produites lors de **l'entame circulaire**. Ce type de strie est présent sur seulement trois éléments squelettiques : le métacarpien, le métatarsien et la mandibule. 87,7% des stries transverses sont présentes sur les métapodes et plus particulièrement sur le métacarpien, à 57,1%. Elles correspondent par ailleurs à 25,9% des stries de dépouillement présentes sur les métapodes (28,6% pour le métacarpien et 22% pour le métatarsien). Sur la mandibule, elles correspondent seulement 12,2% des stries transverses total. Après les stries obliques, ce sont néanmoins les stries les plus présentes sur cet élément anatomique (17,1%). Aucune strie de ce type n'est présente sur les phalanges. Sur les métapodes et la mandibule, les entames circulaires se développent sur tout l'axe horizontal de l'os.

Les stries longitudinales sont les plus rares puisqu'elles représentent seulement 12,5% du corpus d'étude. Ces stries peuvent témoigner une **incision longitudinale** et sont présentes sur quasiment tous les éléments présentant des stries de dépouillement, hormis les phalanges. Elles sont néanmoins majoritairement présentes sur les dents jugales (67,9%) et sur le métacarpien (14,3%). Sur ce dernier, les stries longitudinales se développent sur 3 fragments et se répartissent sur la face médiale (3 stries) et latérale (1 strie). Ce type de stries a également été produit sur la mandibule et le métatarsien, mais dans des occurrences beaucoup plus faibles, respectivement à 10,7% et 7,1%. Dans le cas du métatarsien, les stries longitudinales se développent sur 2 fragments et sont uniquement présentes sur la face latérale (2 stries). Les stries longitudinales correspondent à la totalité des stries produites sur les dents alors qu'elles représentent qu'une faible part des stries présentes sur la mandibule (8,6%), sur le métacarpien (4,1%) et sur le métatarsien (3%).

	Transverse (75 – 105°)		Oblique (15 – 75° / 105 – 165°)		Longitudinale (0 – 15° / 165 – 180°)		TOTAL	
	Nombre de Stries	%	Nombre de Stries	%	Nombre de Stries	%	Nombre de Stries	%
MAN	6	12.2 (17.1)	26	17.8 (74.3)	3	10.7 (8.6)	35	15.7
TTH	–	–	–	–	19	67.9 (100.0)	19	8.6
MET	43	87.7 (25.9)	117	80.1 (70.5)	6	21.4 (3.6)	166	74.4
MC	28	57.1 (28.6)	66	45.2 (67.3)	4	14.3 (4.1)	98	43.9
MT	15	30.6 (22.0)	51	34.9 (75.0)	2	7.1 (3.0)	68	30.5
PHA	–	–	3	2.0 (100.0)	–	–	3	1.3
TOTAL	49	22.0	146	65.5	28	12.5	223	100.0

Tableau 3.12 : orientation des stries de dépouillement, en nombre de stries et en pourcentage, par élément squelettique. Les pourcentages entre parenthèses correspondent à la répartition des classes d'orientation par rapport à chaque élément squelettique. Abréviations : MAN = mandibule ; TTH : dents ; MET = métapodes ; MC = métacarpe ; MT = métatarse ; PHA = phalanges.

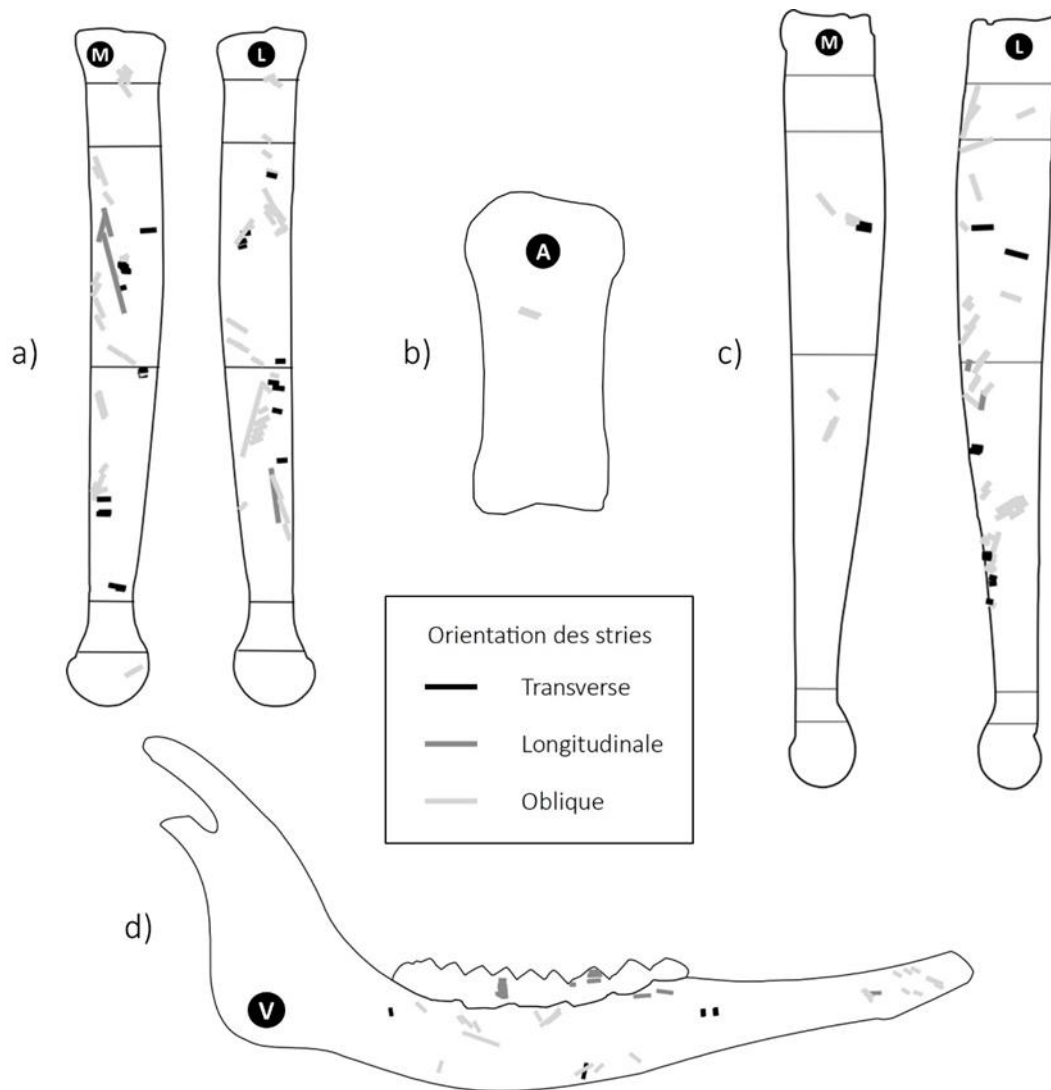


Figure 3.4 : carte des classes d'orientation des stries de dépouillement, par élément squelettique (gauche et droit confondu). a) métacarpien ; b) deuxième phalange ; c) métatarsien ; d) mandibule et dents. Abréviations : A = face antérieure ; L = face latérale ; M = face médiale ; V = face vestibulaire.

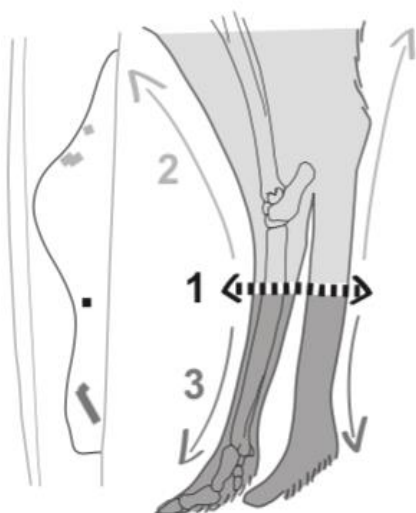


Figure 3.5 : *prélèvement disjoint de la peau des bas-de-pattes (Soulie, accepté).*

Concernant les modalités de l'exploitation de la peau, une strie oblique ou longitudinale présente sous une entame circulaire et sur un même fragment de métapode (*Figure 3.5*) peut également aller dans le sens d'un retrait disjoint de la peau des bas-de-pattes (Soulie et Costamagno, 2017 ; Soulie, 2017). Dans le corpus d'étude, une seule pièce présente des stries qui pourraient faire penser à ce mode d'enlèvement de la peau (*Figure 3.6*). Il s'agit d'un fragment de métatarsien (n°800) sur lequel plusieurs stries obliques sont en effet présentes sous des stries qui pourraient avoir été produites lors de l'entame circulaire. Ici, la peau aurait donc pu faire l'objet d'une découpe en plusieurs morceaux, en traitant la peau des bas-de-pattes de manière disjointe.

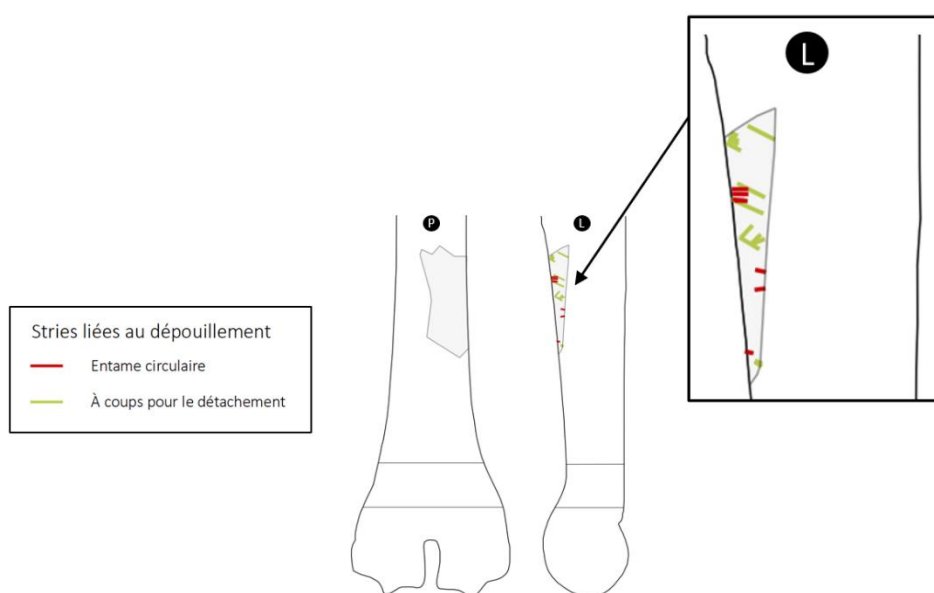


Figure 3.6 : *carte des stries se trouvant sous une entame circulaire, sur la pièce n°800. Abréviations : P = face postérieure ; L = face latérale.*

3.5.2. Fréquence et récurrence des stries de retrait de la peau et intensité du dépouillement

- **Fréquence**

Dans le cadre de cette étude, nous avons mesuré la fréquence des stries de dépouillement à l'aide de deux méthodes différentes : l'une qui s'appuie sur le Number of Identified Specimens (ou Nombre de Restes) et qui prend en compte la lisibilité des surfaces et l'autre qui s'appuie sur le NME (Nombre Minimum d'Elements anatomiques) du corpus étudié (*cf. partie 2.4.1*).

Avec la méthode du NISPcut, 13,1% des pièces lisibles à plus de 75% présentent des stries liées au dépouillement (*Tableau 3.13*). Les métapodes semblent être les éléments anatomiques les plus touchés par cette activité. Le métacarpien possède en effet 16,3% des stries de dépouillement du corpus et le métatarsien 23,6%. Les phalanges, les os de carpe (pyramidal, pisiforme et semi-lunaire), du tarse (calcanéum et cubo-naviculaire), les phalanges vestigielles et les métapodes vestigiels ne semblent quant à eux pas avoir été marqués par cette activité. Cela est peut-être dû à leur nombre de restes très restreint. Des traces produites lors du retrait de la peau ont été observées sur la mandibule dans des proportions similaires aux métapodes, soit 20,5%. Les dents témoignent aussi du retrait de la peau, mais de façon très faible, soit à 2,4%.

Avec la méthode de calcul de la fréquence basée sur le NME, les résultats semblent un peu différents. Le pourcentage des pièces touchées par les stries de dépouillement est néanmoins assez similaire (14,1%). Le métatarsien est toujours l'élément le plus touché par cette activité, mais dans des proportions nettement supérieures (51,7%). Il est suivi cette fois-ci par la mandibule et non pas par le métacarpien. Le pourcentage des phalanges et des dents augmente également, passant de 0% à 3,1% pour les phalanges et de 2,4% à 5,5% pour les dents.

	NISP	NISPcut	%NISPcut	NME	NMEcut	%NMEcut
Mandibule	39	8	20.5	12	6	50.0
Dents	83	2	2.4	18	1	5.5
<i>Dents supérieures</i>	47	—	—	18	—	—
<i>Dents inférieures</i>	36	2	5.5	18	1	5.5
Carpiens	4	—	—	7	—	—
<i>Pyramidal</i>	2	—	—	3	—	—
<i>Semi-lunaire</i>	1	—	—	3	—	—
<i>Pisiforme</i>	1	—	—	1	—	—
Tarsiens	1	—	—	8	—	—
<i>Calcanéum</i>	—	—	—	6	—	—
<i>Cubo-naviculaire</i>	1	—	—	2	—	—
Métacarpe	104	17	16.3	49	10	20.4
Métatarse	72	17	23.6	29	15	51.7
Métapode indet.	14	3	21.4	—	—	—
Phalanges	32	—	—	32	1	3.1
<i>Phalange 1</i>	15	—	—	13	—	—
<i>Phalange 2</i>	11	—	—	11	1	9.1
<i>Phalange 3</i>	6	—	—	8	—	—
Phalanges vest.	4	—	—	5	—	—
<i>Phalange vest. indet.</i>	1	—	—	1	—	—
<i>Phalange vest. 1</i>	1	—	—	1	—	—
<i>Phalange vest. 2</i>	1	—	—	1	—	—
<i>Phalange vest. 3</i>	1	—	—	2	—	—
Métapode vest.	5	—	—	5	—	—
TOTAL	358	47	13.1	248	34	13.7

Tableau 3.13 : fréquence des stries de dépouillement par rapport en %NISP et en %NMEcut, par élément squelettique.

- **Réurrence**

Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, les zones de réurrence ont été calculées à l'aide du SIG en mettant de côté les zones où une seule pièce était présente (*cf. partie 2.4.2*). Ainsi, les dents et les phalanges n'ont pas été intégrées dans les cartes de réurrence QGIS®. Les phalanges présentent en effet seulement 3 stries de dépouillement qui se trouvent toutes sur un même fragment de deuxième phalange et les dents en présentent 19, mais ces dernières sont réparties sur seulement 2 fragments différents (une quatrième prémolaire inférieure et une deuxième molaire inférieure) pour un total de 134 restes de dents. Ces éléments anatomiques ne sont donc de toute évidence pas fréquemment touchés par l'activité du dépouillement au sein du faciès 2b des Pradelles.

Sur les cartes de réurrence faite sur QGIS® et en considérant que les zones à forte réurrence sont celles où au moins 60% des pièces présentent au moins une strie, c'est la portion 4 de la face médiale qui semble être le plus souvent témoin du retrait de la peau sur le métacarpien (*Figure 3.7*). La portion 4 de la face latérale semble aussi présenter des stries de dépouillement de façon récurrente. La portion 3 des faces médiales et latérales semble également être une zone où les stries de dépouillement se développent de manière récurrente, mais d'une façon plus faible que sur la portion 4 du métacarpien.

Sur le métatarsien, c'est la face latérale qui semble la plus souvent touchée par les stries de dépouillement. Ces stries se retrouvent de manière récurrente sur les portions 2, 3 et 4. Sur la face médiale, la portion 4 semble également être souvent striée par l'activité du retrait de la peau.

Concernant la mandibule, la face vestibulaire semble touchée par les stries de dépouillement sur toute la longueur de la branche horizontale. Elles se développent de manière très récurrente au niveau de la partie molaire du corps de la mandibule.

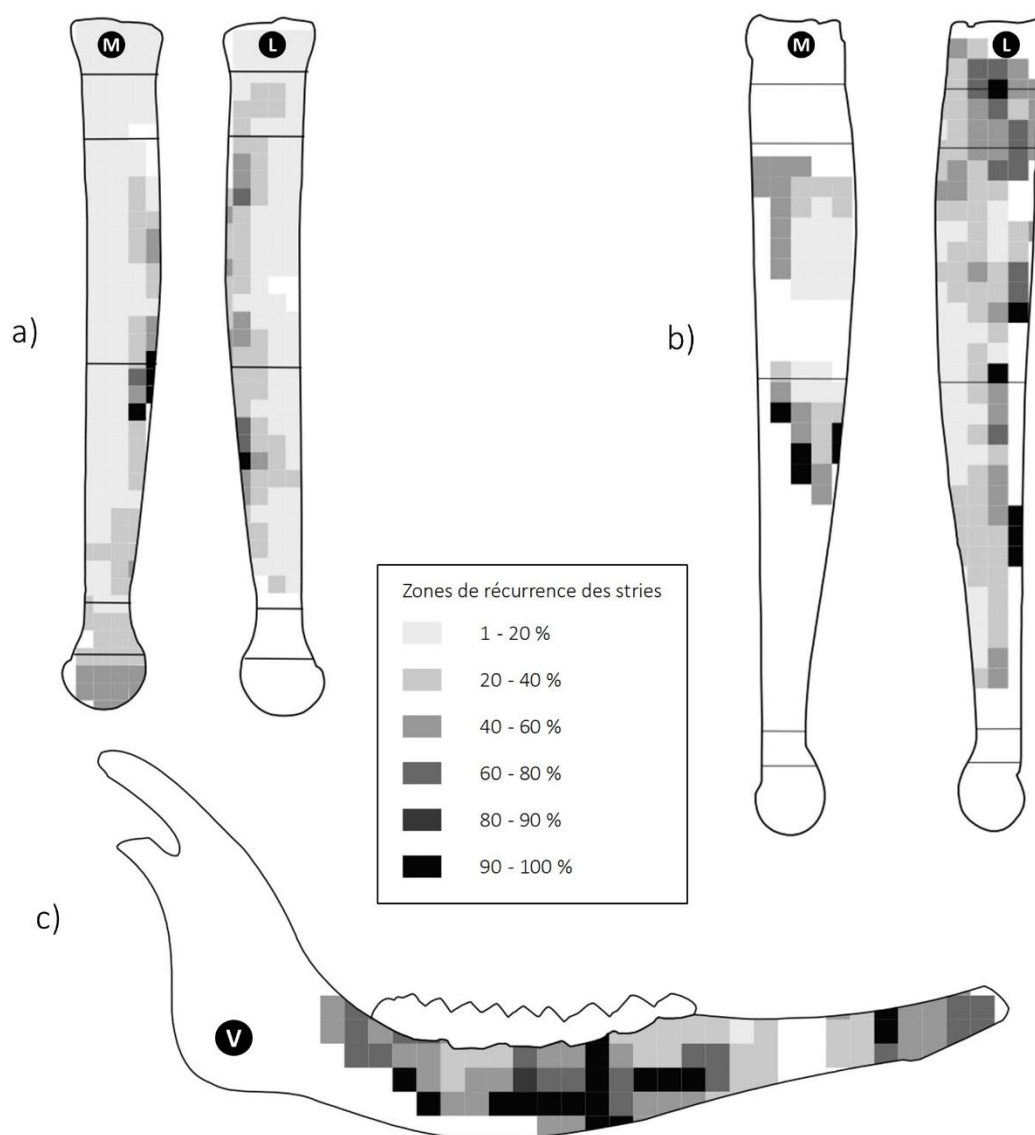


Figure 3.7 : zones de récurrence des stries de dépouillement sur les restes de Renne du faciès 2b des Pradelles (gauches et droits confondus).
a) métacarpien ; b) métatarsien ; c) mandibule. Abréviations : L = face latérale ; M = face médiale ; V = face vestibulaire.

Les données issues des cartes de récurrence réalisées à l'aide du SIG sont néanmoins à nuancer. En prenant en compte seulement les valeurs chiffrées (*Tableau 3.14*), certaines zones semblent moins récurrentes que sur les cartes. C'est notamment le cas de la portion 2 du métatarsien en face latérale. D'après les cartes faites sous le logiciel QGIS®, il s'agit d'une zone où les stries se développent d'une manière récurrente. Cependant, d'après les valeurs du tableau, ce pourcentage élevé n'est donné que par 3 stries de dépouillement présentes sur 3 pièces différentes, ce qui donnera forcément un pourcentage à 100% sur les cartes. Or, cette zone se compose de 13 pièces au total. La récurrence est donc relative dans cette zone-là. La portion 4 de la face médiale du métatarsien semble également être fréquemment touchée par l'activité du dépouillement, mais d'après les valeurs du tableau, seules deux pièces striées permettent de parler de cette récurrence. La grande majorité des valeurs chiffrées est néanmoins cohérente avec les cartes de récurrence.

	PORTION	ANT.	POST.	MED./AX./LI.	LAT./AB./VES.
MAN	BH	—	—	—	35 (12/27)
	BV	—	—	—	—
TTH	LP2	—	—	—	—
	LP3	—	—	—	—
	LP4	—	—	—	8 (1/10)
	LM1	—	—	—	—
	LM2	—	—	—	11 (1/15)
	LM3	—	—	—	—
	I	—	—	—	—
MC	1	—	—	4 (1/21)	1 (1/10)
	2	—	—	1 (1/30)	4 (2/17)
	3	—	—	30 (5/52)	21 (5/42)
	4	—	—	18 (4/45)	18 (4/38)
	5	—	—	0 (0/6)	0 (0/4)
	6	—	—	1 (1/3)	0 (0/3)
MT	1	—	—	0 (0/5)	0 (0/9)
	2	—	—	0 (0/7)	3 (3/13)
	3	—	—	6 (2/12)	13 (6/31)
	4	—	—	3 (2/8)	43 (9/38)
	5	—	—	—	—
	6	—	—	—	—
PHA	PHA2	—	—	—	3 (1/14)

Tableau 3.14 : nombre de stries de dépouillement par élément squelettique, face et portion. Les valeurs entre parenthèses correspondent, à gauche, au nombre de pièces sur lesquelles les stries de dépouillement sont présentes et à droite, au nombre de fragments total. **En gras** : les données qui permettent de discuter d'une réelle récurrence des stries. Abréviations : MAN = mandibule ; TTH : dents ; MC = métacarpe ; MT = métatarse ; PHA = phalanges ; BH = branche horizontale ; BV = branche verticale ; LP2 = deuxième prémolaire inférieure ; LP3 = troisième prémolaire inférieure ; LP4 = quatrième prémolaire inférieure ; LM1 = première molaire inférieure ; LM2 = deuxième molaire inférieure ; LM3 = troisième molaire inférieure ; I = incisives ; PHA2 = deuxième phalange ; ANT. = face antérieure ; POST. = face postérieure ; MED. = face médiale ; LAT. = face latérale ; AX. = face axiale ; AB. Face abaxiale ; LI. = face linguale ; VES. = face vestibulaire.

En outre, il apparaît que les zones où les stries de dépouillement se développent de façon récurrente correspondent aux zones où les fragments sont les plus présents. La question du rôle que joue la conservation différentielle sur les zones de récurrence de stries peut donc se poser. Toutes les zones à forte récurrence dénombrent en effet entre 27 et 38 fragments alors que les zones où la récurrence est faible dénombrent entre 3 et 21 fragments (*cf. Tableau 3.14*). Seule la portion 2 de la face médiale du métacarpien déroge à la règle étant donné qu'elle se compose de 31 fragments. La récurrence de cette zone est considérée comme faible puisqu'une seule strie de dépouillement s'y développe.

- **Intensité**

Les métapodes sont les éléments anatomiques qui présentent le plus grand nombre de stries liées au retrait de la peau (*Figure 3.8*). 43,9% des stries de dépouillement sont en effet présentes sur les métacarpiens et 30,5% sur les métatarsiens, soit 74,4% au total pour les métapodes (*cf. Tableau 3.10*). Sur le métacarpien, la portion 3 de la face médiale est la plus touchée tandis qu'il s'agit de la portion 4 de la face latérale pour le métatarsien. La portion 3 et 4 de la face latérale du métacarpien sont également des zones où les stries de dépouillement sont très présentes, mais dont l'occurrence est plus faible que pour la portion 3 de la face médiale. Après les métapodes, c'est la mandibule qui présente le plus grand nombre de stries de dépouillement (15,7%), au niveau de la branche horizontale et plus particulièrement au niveau de la partie molaire du corps de la mandibule. Plus faiblement touchées, les dents portent 8,6% des stries de dépouillement du corpus. Elles sont seulement présentes sur les dents inférieures : la P4 (= quatrième prémolaire) et la M1 (= première molaire). Sur les phalanges, seules 3 stries de dépouillement ont été produites lors du retrait de la peau et seulement sur la deuxième phalange, soit 1,3%.

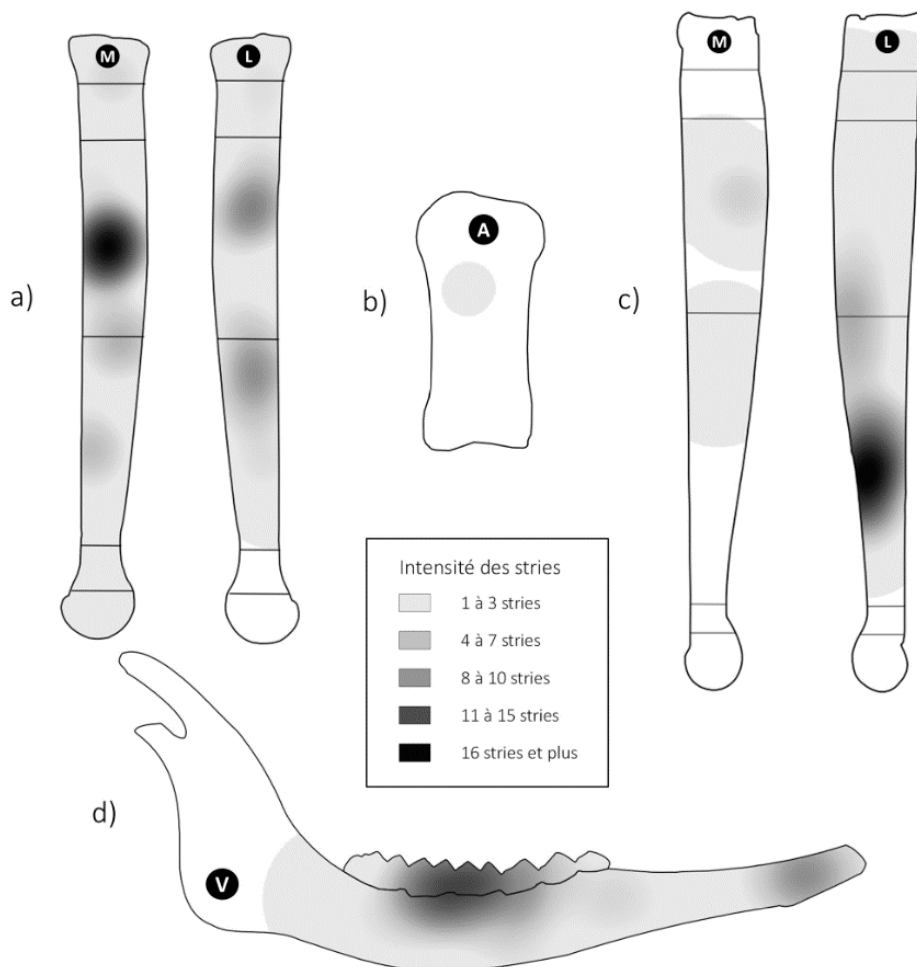


Figure 3.8 : carte de l'intensité du dépouillement, par élément squelettique (gauches et droites confondus). a) métacarpien ; b) deuxième phalange ; c) métatarsien ; d) mandibule et dents. Abréviations : A = face antérieure ; L = face latérale ; M = face médiale ; V = face vestibulaire.

Comme la récurrence des stries, l'intensité de l'activité du dépouillement semble étroitement liée à l'abondance des fragments de chaque élément. Sur les métapodes, les zones les plus densément striées sont la portion 3 de la face médiale du métacarpien, la portion 4 de la face latérale du métatarsien et, mais plus faiblement, la partie molaire du corpus de la mandibule. Dans le cas du métacarpien, il s'agit de la zone qui regroupe le plus grand nombre de fragments du corpus d'étude (NR = 52) (*cf. Tableau 3.14*). La portion 4 de la face latérale du métatarsien se compose également d'un nombre élevé de restes (NR = 38), tout comme la branche horizontale de la mandibule (NR = 27). Néanmoins, certaines zones regroupent également beaucoup de restes alors que leur densité en stries est plus faible. Il s'agit notamment de la portion 4 de la face médiale du métacarpien, de la portion 3 et 4 de sa face latérale et de la portion 3 de la face latérale du métatarsien. Toutes ces zones regroupent entre 31 et 45 restes, pourtant, elles ne sont pas considérées comme des zones riches en stries de dépouillement. La conservation différentielle semble donc jouer un rôle moins important sur la densité des stries que sur leur récurrence au sein du corpus étudié. Elle influence tout de même probablement la densité de l'activité du dépouillement puisque les zones où les pièces sont peu présentes correspondent systématiquement à des zones où la densité en stries de dépouillement est faible. C'est notamment le cas de la face antérieure de la deuxième phalange qui se compose de seulement 14 restes.

3.6. Les stries non renseignées par les différents référentiels

Certaines stries ne sont pas documentées par les différents référentiels de boucherie. Ainsi, 6,8% des stries du corpus n'ont pas pu être rapportées à une activité de boucherie, soit 47 stries (*Tableau 3.15*). Elles sont présentes sur plusieurs éléments squelettiques, à savoir les phalanges, les métapodes vestigiels et les os du carpe et du tarse. Même si les référentiels de boucherie sont les seuls outils à pouvoir permettre de lier précisément une strie à une activité, quelques pistes d'interprétations peuvent être envisagées.

	Nombre de stries	%
Non documentées	47	6.8
Documentées	642	93.2
TOTAL	689	100.0

Tableau 3.15 : nombre et pourcentage des stries documentées et non documentées par les différents référentiels existants.

Concernant les os du tarse et du carpe, une strie non documentée a été observée sur la face latérale du calcaneum (os du tarse) (*Figure 3.9*). Elle pourrait correspondre à la zone *Cal-i* du référentiel de M.-C. Soulier et S. Costamagno (2017) de par la portion de l'os qu'elle occupe, mais son orientation est

transverse alors qu'il s'agit d'une zone dans laquelle les stries sont obliques. Néanmoins, il n'est pas improbable qu'une strie transverse se soit formée dans une zone où les stries sont normalement obliques, la formation des stries, mais également les gestes, étant influencés par différents facteurs, notamment l'adresse du boucher (Lupo et O'Connell, 2002 ; Padilla, 2008). D'après son orientation cette strie pourrait également correspondre à la zone *Cal-h*. Seulement, il s'agit d'une zone qui se développe dans la région proximale du calcanéum alors que la strie non documentée se trouve en partie médiane. Si la strie est liée à l'un des deux codes, elle correspond dans tous les cas au décharnement. Quatre stries obliques et transverses non référencées sont également présentes sur la face médiale du pyramidal (os du carpe). Aucune strie présente sur la face médiale de cet os n'a été documentée dans les différents référentiels, cette surface étant protégée par les autres os du carpe. Cependant, elles pourraient avoir été formées par des gestes accidentels durant la désarticulation étant donné qu'il s'agit d'une zone où beaucoup d'os courts sont présents. La désarticulation de ces os doit probablement être plus délicate que les autres portions anatomiques. La rareté des pièces où sont présentes ces stries (NR = 2) indique par ailleurs qu'il s'agit sans doute d'un geste anecdotique.

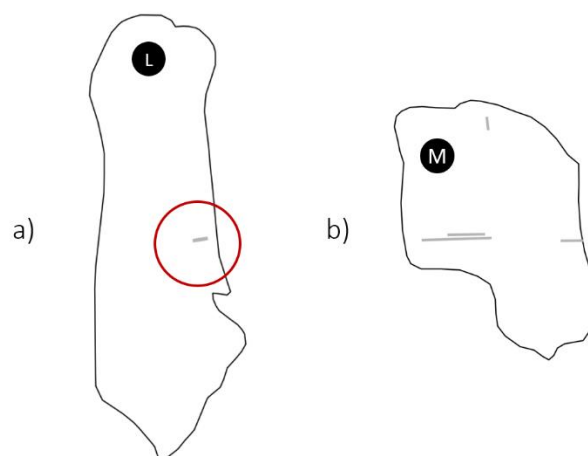


Figure 3.9 : représentation des stries non documentées du corpus d'étude sur les os du tarse et du carpe. a) calcanéum droit ; b) pyramidal gauche. Abréviations : L = face latérale ; M = face médiale.

Quatre stries de découpe obliques non documentées sont présentes sur les métapodes vestigiels (Figure 3.10). Les stries présentes sur ces éléments-là ne sont pas renseignées dans les différents référentiels de boucherie. Sachant que les stries présentes sur les phalanges vestigiales peuvent témoigner d'un retrait de la peau (Soulie, 2013), il est également probable que ce soit le cas pour les métapodes vestigiels, qui se trouvent juste au-dessus. Elles peuvent cependant également témoigner une volonté d'exploiter les phalanges pour leurs tendons ou pour la moelle étant donné qu'il faut extraire les métapodes et les phalanges vestigiels pour accéder à ces éléments. Quoi qu'il en soit, attenants à la

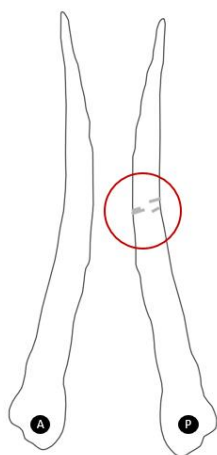


Figure 3.10 : représentation des stries non documentées du corpus d'étude sur les métapodes vestigiels.
Abréviations : A = face antérieure ; P = face postérieure ;
M = face médiale ; L = face latérale.

peau, la présence de ces éléments squelettiques dans le faciès 2b semble témoigner une introduction de peaux non traitées sur le site (Soulier, 2013). Ainsi, la récupération de la peau aurait été conduite sur le site des Pradelles après qu'une découpe grossière ait eu lieu sur le site d'abattage.

Les stries de découpe non référencées présentes sur la première phalange se trouvent en face axiale, abaxiale et antérieure (Figure 3.11). Celles qui sont présentes en face antérieure pourraient être correspondre à la zone *Ph1-f''*, et donc au dépouillement, si elles étaient d'orientation transverse. Or, elles sont longitudinales. Elles pourraient en

revanche être liées à un geste d'incision longitudinale de la peau, mais la présence d'un tendon extenseur sur cette face de la phalange empêche souvent la création de ce type de stries (Soulier et Costamagno, 2017). La strie de découpe observée sur la face abaxiale suit une orientation oblique et ne correspond ainsi à aucune zone documentée dans le référentiel de M.-C. Soulier et S. Costamagno (2017). Elle aurait néanmoins pu correspondre à la zone *Ph1-e*, et donc au dépouillement, si elle était transverse. Néanmoins, contrairement aux faces antérieures et postérieures, cette face n'est pas protégée par des tendons sur la première phalange. Cette strie non documentée pourrait donc correspondre à des à-coups de détachement de la peau. Si tel est le cas, il est cependant étonnant de constater qu'une seule strie de ce type se soit formée à cet endroit au sein du corpus étudié. Dans les différents référentiels, aucune strie n'est documentée sur la face axiale des phalanges étant donné que cette dernière est accolée à l'autre première phalange d'un membre et n'est pas en contact avec l'outil tranchant. Ainsi, les stries du corpus présentes sur cette face de la première phalange ne peuvent pas être interprétées. Des stries non documentées ont également été repérées sur toutes les faces des deuxième phalanges. Celles qui sont présentes en face postérieure sont d'orientation transverse et oblique. Leur emplacement sur la deuxième phalange ne permet pas de les faire correspondre à la zone *Ph2-h* qui est liée au dépouillement. D'après les expérimentations réalisées dans le cadre du PCR « Des Traces et des Hommes », une entame circulaire de la peau au plus près des sabots pourrait laisser des stries transverses sur les deuxième phalanges étant donné qu'une partie de cet élément est inséré dans le sabot (Costamagno et al., 2019). La création de stries de ce type sur les phalanges demeure néanmoins rare du fait de la protection de la deuxième phalange par le sabot (*ibid.*). Les stries de découpe non documentées présentes sur la face antérieure suivent, quant à elles, une orientation oblique. Elles se développent au niveau de la partie médiane de la deuxième phalange et ne peuvent donc pas correspondre à la zone *Ph2-c*, et donc au dépouillement, qui se situe bien au-dessus, au niveau

de la partie proximale. Ces stries pourraient en revanche correspondre à des à-coups de détachement de la peau, mais la protection de cette partie par le sabot rend leur création peu probable. Les stries non renseignées dans les différents référentiels présentes sur la face abaxiale de la deuxième phalange sont d'orientation oblique pour celles qui se développent au niveau de la partie médiane et transverse pour celles qui se trouvent en partie proximale. La partie médiane de la face abaxiale de la deuxième phalange n'est pas une zone sur laquelle des stries ont été documentées dans les différents référentiels, sans doute à cause de la protection de la surface de l'os par le sabot. Si des stries se sont malgré tout formées à cet endroit-là, c'est car la surface n'était probablement pas protégée. Il serait donc possible que ces stries correspondent à des à-coups de détachement de la peau et que ce soit l'entame circulaire qui n'ait pas laissé de stries du fait de la présence des sabots, ce qui témoignerait donc d'un retrait de la peau au plus près des sabots. Les stries étant néanmoins relativement rares sur les phalanges du corpus étudié, il est difficile d'affirmer un tel propos. Les stries non documentées qui se trouvent en partie proximale de face abaxiale de la deuxième phalange pourraient, quant à elles, être liées à la zone *Ph2-b* et donc correspondre à la désarticulation si elles étaient obliques et positionnées légèrement plus haut sur l'os. Tout comme pour la première phalange, les stries de découpe non renseignées présentes sur la face axiale ne peuvent pas, en revanche, être interprétées. Les stries non documentées présentes sur les phalanges peuvent donc correspondre à plusieurs activités, majoritairement le dépouillement. Leur interprétation reste néanmoins ouverte.

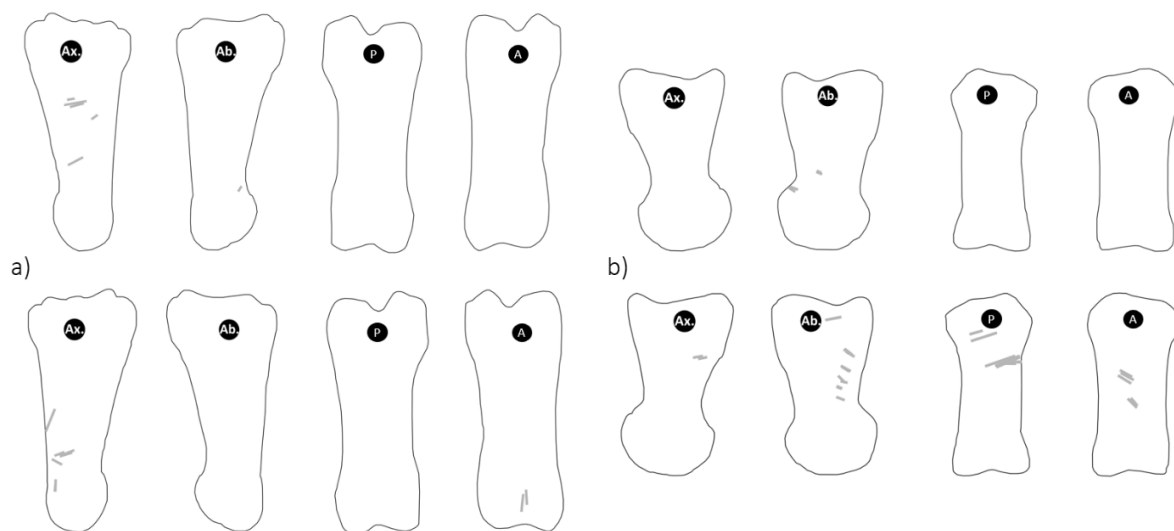


Figure 3.11 : représentation des stries non documentées du corpus d'étude. a) première phalange gauche en haut et droite en bas ; b) deuxième phalange gauche en haut et droite en bas. Abréviations : A = face antérieure ; P = face postérieure ; Ax. Face axiale ; Ab. = face abaxiale.

4. Discussion

4.1. Discussion de la méthode

4.1.1. Utilisation du SIG : ses limites

Le report des pièces et des stries sur le SIG se fait sur des planches anatomiques vierges et vectorisées sur lesquelles les os sont représentés par plusieurs faces. Il s'agit donc de convertir un volume en trois dimensions, l'os, en un volume en deux dimensions. La position des pièces et des stries, leur morphologie, leur taille et leur orientation peuvent donc être légèrement différentes par rapport à la réalité lors de leur vectorisation. Le logiciel QGIS® ne prend d'ailleurs pas les courbes en compte, les stries sont donc uniquement reportées sous forme de lignes rectilignes, ce qui peut avoir des conséquences supplémentaires sur la longueur de ces dernières. En archéozoologie, les reports – de pièces et/ou de stries – se font couramment selon cette projection en deux dimensions (e.g. Nilssen, 2000 ; Abe et al., 2002 ; Soulier, 2013, Lemeur, 2016 ; Costamagno et al., 2019). La modélisation en 3D pourrait néanmoins être une piste à explorer pour pallier ce problème de déformation. Sur le logiciel Quantum GIS®, une option pour visualiser des données en 3D est disponible depuis la version 3.0. Elle permet donc d'avoir une représentation du report de stries en 3D, mais seulement après leur enregistrement. L'enregistrement des pièces et des stries directement sur un modèle 3D n'est donc pas encore réalisable sur le logiciel. De plus, les pièces et les stries du corpus sont dessinées dans le SIG après leur observation à la loupe monoculaire (ou binoculaire en cas de doute). Encore une fois, leurs dimensions, leur position dans l'os, leur orientation et leur longueur peuvent donc subir quelques approximations. Par ailleurs, les individus étudiés n'ont pas toujours la même taille, il faut donc adapter chaque pièce osseuse à une planche anatomique unique pour chaque élément squelettique. Là aussi les dimensions des pièces peuvent subir quelques déformations par rapport à leur dimension réelle. Aucune de ces approximations n'a été quantifiée dans le cadre de cette étude. Il serait néanmoins intéressant de mesurer ces dernières afin de trouver des solutions pour les études à venir.

Comme cela a déjà été mentionné (*cf. partie 3.2*), les métapodes sont très symétriques entre eux. Il est donc parfois difficile de les latéraliser, surtout lorsqu'il s'agit de fragments diaphysaires. Seules les pièces latéralisées et positionnées précisément sur un fond d'os vierge ont été reportées sur le logiciel. Certains des restes non dessinés sur le SIG, pouvant présenter des stries de découpe, génèrent une perte de données inévitable. Pour pallier ce problème, ces pièces ont tout de même été enregistrées dans une base de données Excel® et leurs stries ont été rapportées à un code quand cela était possible.

Les stries non dessinées dans le SIG ont donc pu être intégrées aux études qualitatives et leurs données ont pu être renseignées pour le calcul de la fréquence de stries de dépouillement. Toutefois, l'analyse de la récurrence de stries et de l'intensité de l'activité du dépouillement se faisant entièrement avec le logiciel de SIG, les stries non dessinées n'ont pas pu être prises en compte.

4.1.2. Utilisation du SIG : ses avantages

Malgré les déformations que peuvent subir les pièces et les stries du corpus lors du report, les SIG sont un outil très performant pour les études archéozoologiques comme l'analyse des stries de découpe. Alors que des logiciels comme Adobe Illustrator® permettent de faire des analyses uniquement qualitatives, le SIG permet de faire des analyses plus approfondies, liées à la quantification des stries (e.g. calcul de la longueur et de l'orientation, analyse de la récurrence des stries). Il présente en effet l'avantage d'intégrer une base de données en plus d'un support visuel. De plus, il possède de nombreuses fonctionnalités qui permettent de faire des analyses et des décomptes qui paraissent fastidieux sans l'aide du logiciel, notamment dans le cas de grandes collections, comme le décompte de toutes les stries sur un élément squelettique ou encore le calcul du NME. La méthode de calcul du NME avec le SIG a été initiée par C. W Marean et ses collaborateurs en 2001. Elle a ensuite été utilisée dans le cadre de plusieurs études archéozoologiques (e.g. Garcia-Moreno et *al.*, 2014 ; Hodgkins et *al.*, 2016 ; Soulier, 2019). Facile et rapide à mettre en œuvre, elle permet de gagner du temps concernant le décompte du NME qui peut parfois s'avérer fastidieux. Le logiciel SIG permet également de calculer facilement et rapidement l'orientation et la longueur de chaque strie dessinée dans le logiciel. Ce calcul est automatisé à partir du moment où les formules adaptées sont entrées dans la calculatrice des champs (voir Soulier et Morin, 2016 pour plus de détails sur la méthode).

4.1.3. Bilan de l'utilisation du SIG pour l'étude des stries de découpe

Le SIG est un outil très performant pour l'étude des stries. Il permet de faire aussi bien des études qualitatives que quantitatives puisqu'il intègre une base de données et différents outils utiles pour les décomptes et les différents calculs. Le report des stries et des pièces sur un logiciel SIG peut néanmoins donner lieu à quelques approximations. Ces différentes approximations n'ont cependant pas grandes conséquences pour l'étude de l'exploitation de la peau telle qu'elle a été menée ici. Il s'agit en effet de comprendre les stratégies d'exploitation de la peau mises en place par les néandertaliens – si elles existent – en étudiant qualitativement et quantitativement les stries observées sur les restes osseux du corpus afin de permettre dans un premier temps d'isoler les stries issues du dépouillement

des autres, puis, d'étudier les gestes employés pendant le dépouillement de l'animal, d'évaluer la récurrence, la fréquence et l'intensité de cette activité et ainsi, son degré de standardisation. Les stries sont donc étudiées dans leur ensemble, et non une à une. Cela ne veut pas dire que ces déformations doivent être négligées. Il serait en effet intéressant de trouver des solutions pour régler ces problèmes et ainsi obtenir une meilleure précision pour les études à venir.

4.2. L'exploitation de la peau des rennes aux Pradelles : les données de l'étude

4.2.1. Les modalités de retrait de la peau

Selon les analyses menées à l'aide du SIG, l'activité du dépouillement est la mieux représentée par les stries du corpus (35,6%), suivie de très près l'activité du retrait des tendons (35,1%). Par ailleurs et d'une manière générale, les trois gestes nécessaires au retrait de la peau sont attestés par les stries de dépouillement. Si la peau a bien été retirée au sein du faciès 2b des Pradelles, ce n'est pas pour autant que la peau a été exploitée en elle-même. Elle aurait pu, par exemple, être retirée uniquement pour pouvoir extraire les tendons. Pour cela, il faut se référer à l'agencement des stries qui peut nous renseigner sur les gestes employés lors du retrait de la peau.

La plupart des stries pouvant témoigner des gestes d'entame circulaire sont présentes sur les métapodes (87,7%). Aucune strie de ce type n'est présente sur les phalanges, ce qui ne permet pas d'affirmer un retrait de la peau dans ses dimensions maximales, au plus près des sabots. Les stries présentes sur les phalanges sont par ailleurs très rares puisque seules 3 stries sont présentes sur un même fragment de deuxième phalange. Contrairement à la peau du tronc et du haut-de-pattes (zeugopodes et stylopodes) qui peut être détachée au poing, la peau des bas-de-pattes (autopodes) nécessite obligatoirement l'emploi d'un outil tranchant (Binford, 1978, 1981 ; Costamagno et David, 2009). Comme nous l'avons déjà suggéré, l'absence de graisse et de matière carnée sur ces parties-là ne protège pas l'os qui se trouve donc en contact direct avec l'outil (Binford, 1981 ; Costamagno, 2012 ; Soulier et Costamagno, 2017). Ainsi, les stries sont presque systématiquement créées lorsque la peau de ces parties est découpée (Costamagno, 2012). L'absence de stries, et notamment d'entames circulaires, au niveau des phalanges pourrait donc signifier que la peau n'a pas été retirée de manière exhaustive (Soulier, 2013). Cette faible occurrence de stries de dépouillement sur ces éléments peut néanmoins également s'expliquer par la rareté des restes de phalanges dans l'assemblage de l'étude, notamment par rapport aux restes de métapodes. Ces derniers présentent pourtant les mêmes probabilités de conservation que les phalanges (Behrensmeyer, 1975 ; Lyman, 1984 ; Lam et *al.*, 1999) et les pièces du faciès 2b présentent un bon état de conservation général, tout comme les autres faciès

anthropisés du site des Pradelles (Costamagno et *al.*, 2006). La faible part des restes de phalanges dans le corpus étudié peut alors s'expliquer par leur forte fragmentation des phalanges, afin de récupérer la moelle osseuse. Plusieurs encoches attestent en effet d'une fracturation volontaire des os et, d'après les études archéozoologiques existantes, les néandertaliens des Pradelles ont mené une recherche intensive de la moelle osseuse jusque dans les phalanges (Costamagno et *al.*, 2006). Cette forte fragmentation aurait pu faire disparaître de nombreux restes de phalanges et ainsi, certaines stries, sans vraiment pouvoir l'affirmer. La rareté des entames circulaires d'une manière générale (22% des stries de dépouillement du corpus) corrélée à la faible représentation des phalanges dans l'assemblage de l'étude va d'ailleurs également dans le sens d'un retrait de la peau au plus près des sabots. Autrement dit, la faible part des entames circulaires pourrait s'expliquer par le fait que ces dernières ont surtout été réalisées au niveau des phalanges, qui n'ont, pour la plupart, pas été mis au jour aux Pradelles. Outre la forte fragmentation des phalanges, ces éléments auraient en effet très bien pu être laissés sur le site d'abattage ou emportés ailleurs avec la peau. Quoiqu'il en soit, la présence d'entames circulaires au niveau des métapodes peut également être le signe d'une volonté de récupérer la peau dans le but de l'exploiter. D'après une enquête ethnographique menée par L. Binford chez les Nunamiut (1978, 1981), l'entame circulaire se fait en effet au niveau des métapodes quand la peau est exploitée et au niveau des zeugopodes quand il s'agit de la retirer uniquement pour pouvoir accéder aux autres ressources animales. Néanmoins, une entame circulaire au niveau des os du zeugopode ne signifie pas systématiquement un désintérêt pour la peau. Elle aurait également pu être réalisée à cet endroit-là pour prélever la peau dans des dimensions plus restreintes ou bien pour prélever la peau des bas-de-pattes d'une manière disjointe. Les os du zeugopode n'ont pas été étudiés dans le cadre de ce mémoire. Il aurait pourtant été intéressant de voir si des stries de dépouillement témoignant des entames circulaires sont présentes sur les restes tibia, par exemple.

Au sein du corpus de l'étude, les incisions longitudinales se développent uniquement sur les dents (67,9%), la mandibule (10,7%) et les métapodes (21,4%). Concernant les éléments crâniens, ce type de strie est davantage présent sur les dents. La plupart des stries présentes sur la mandibule sont obliques. Cela pourrait signifier que l'incision de la peau a été pratiquée au niveau des dents et que la peau aurait ensuite été détachée au niveau de la mandibule, par à-coups obliques. Concernant les métapodes, les stries longitudinales peuvent nous donner des renseignements précieux quant aux modalités d'extraction de la peau. D'après des expérimentations, la face sur laquelle elles sont présentes peut être une piste à envisager pour savoir si la peau a été retirée en un seul morceau ou en plusieurs (Costamagno, 2012). Une incision longitudinale sur la face médiale peut témoigner d'une technique de retrait de la peau en un seul morceau, sans pouvoir l'affirmer, étant donné que cette entame a pu être faite dans le but de rejoindre l'incision ventrale. Une incision longitudinale sur la face

latérale peut quant à elle être le témoin d'un prélèvement autonome de la peau des bas-de-pattes puisqu'elle est incompatible avec un retrait de la peau dans ses dimensions maximales (*ibid.*). Cette dernière technique est notamment signalée chez certains groupes sibériens comme les Evenks de l'Amour (Costamagno et David, 2009) ou encore au sein de différents assemblages archéologiques, notamment au sein des sites d'Isturitz et des Abeilles pour la période de l'Aurignacien ancien (Soulie, 2013). Le retrait disjoint de la peau des bas-de-pattes de la peau du tronc pourrait avoir été mené pour confectionner des bottes, comme en témoignent certains récits ethnographiques. La peau de cette partie-là est en effet très recherchée dans de nombreuses sociétés de chasseurs-cueilleurs vivant dans des milieux froids pour la confection de bottes étant donné qu'elle est plus solide et imperméable que la peau du tronc (Delaporte et Roué, 1978 ; Binford, 1981 ; Abe, 2005). Comme cela a déjà été dit dans l'introduction, confectionner des bottes avec la peau des bas-de-pattes peut également avoir été mené dans le but de créer une relation plus forte entre le Renne et les humains. Certaines populations exploitent en effet la peau en faisant des analogies entre les portions anatomiques et les vêtements confectionnés (Chaussonnet, 1988 cité dans Wachowich, 2014 ; Driscoll, 1987 cité dans Wachowich, 2014). Au sein du corpus, les deux techniques de découpe sont attestées étant donné que les stries pouvant correspondre à des incisions longitudinales se développent autant sur la face médiale que sur la face latérale des métapodes. Il semblerait donc que la peau peut aussi bien avoir fait l'objet d'un prélèvement en un seul morceau que de manière segmentée. Malgré tout, une incision longitudinale sur la face médiale des métapodes ne suffit pas à affirmer un retrait de la peau en un seul morceau. La peau des bas-de-pattes peut en effet quand même avoir fait l'objet d'un prélèvement autonome (Costamagno et David, 2009). Le retrait de la peau selon plusieurs segments ne serait pas surprenant. Cette pratique est commune à plusieurs populations (sub-) actuelles vivant dans des milieux froids. Chez les Lapons, par exemple, le cuir est confectionné qu'à partir de la peau du tronc (Delaporte et Roué, 1978). La peau des pattes et la peau de la tête sont en effet peu économiques sur le plan de la couture. Ces parties sont tout de même exploitées pour leur fourrure qui possède donc des propriétés isolantes et imperméables particulières (*ibid.*). Chez les Tchouktches, la peau du tronc et la peau des pattes sont également traitées séparément (Beyries, 2008). La peau des bas-de-pattes sert en effet uniquement à fabriquer des bottes alors que la peau du tronc sert à la confection de vêtements, de couvertures de tente ou encore de tapis (*ibid.*). Quoi qu'il en soit, les stries de dépouillement pouvant témoigner un geste d'incision longitudinale sont les plus rares au sein du corpus d'étude (12,5%). Cela pourrait signifier que cette d'incision a le plus souvent été réalisée au niveau des faces antérieures et postérieures des métapodes qui, protégées par des tendons, ne permettent pas le contact entre la surface de l'os et l'outil tranchant, et pourrait donc également aller dans le sens d'une découpe séparée de la peau des pattes et du tronc (Costamagno, 2012).

Les stries obliques peuvent correspondre au détachement de la peau réalisé par à-coups obliques. Elles sont d'ailleurs largement majoritaires parmi les stries de dépouillement du corpus d'étude (65,5% des stries de dépouillement observées). Le geste de décollement de la peau, qui est la dernière étape du dépouillement après la réalisation d'une entame circulaire et d'une incision longitudinale, a en effet tendance à engendrer des stries obliques isolées et peu profondes (Soulie et Costamagno, 2017 ; Costamagno et *al.*, 2019). D'après des expérimentations, l'entame circulaire peut néanmoins également laisser des stries d'orientation oblique (Soulie et Costamagno, 2017). Leur distinction n'est pas simple et repose en partie sur la profondeur et la disposition des stries obliques (*ibid.*). Les stries générées par un geste d'entame circulaire ont en effet tendance à être plus profondes et groupées que les stries engendrées par des à-coups de détachement (Soulie et Costamagno, 2017). Dans le cadre de cette étude, la profondeur de stries de dépouillement n'a pas été prise en compte². Quelques regroupements de stries obliques sur un même fragment ont néanmoins été observés sur la portion 4 de la face latérale du métatarsien sur la face antérieure de la deuxième phalange (*Figure 4.1*). Ces derniers pourraient faire penser à un geste d'entame circulaire, mais rien ne nous permet de l'affirmer. Si tel est le cas pour la deuxième phalange, cela pourrait néanmoins signifier que, dans un cas au moins, la peau a fait l'objet d'un retrait au plus près des sabots. À cet endroit-là, les phalanges sont néanmoins protégées de l'outil tranchant par les masses ligamentaires et tendineuses (Soulie et Costamagno, 2017), ce qui ne permet pas la formation de stries. À l'inverse, les à-coups de détachement de la peau sont également susceptibles de former des stries d'orientation transverse. C'est notamment le cas des stries transverses présentes sur la mandibule qui sont, par ailleurs, plutôt dispersées. Il est en effet difficile d'imager qu'une entame circulaire ait pu avoir lieu au niveau de la mandibule. D'après les expérimentations, pour retirer la peau de la tête, l'entame circulaire se fait en effet généralement au niveau du cou de la carcasse (Costamagno et *al.*, 2019).

² Corpus étudié de manière non exhaustive en raison de la pandémie de la Covid-19 qui a rendu l'accès au matériel impossible à partir de mi-mars

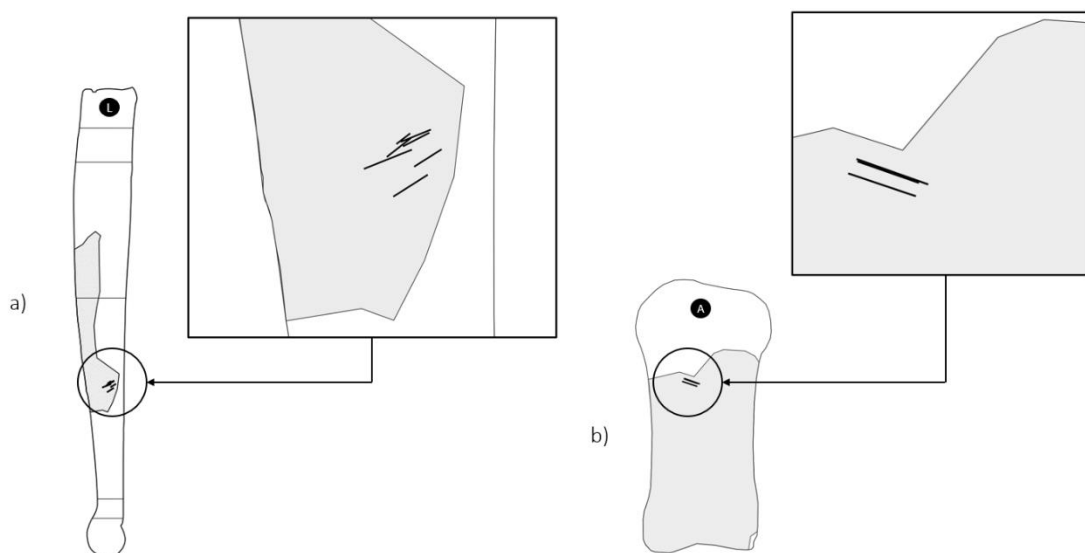


Figure 4.1 : représentation des regroupements de stries obliques pouvant correspondre au geste d'entame circulaire. a) pièce n°361 de métatarsien, b) pièce n°1357 de deuxième phalange. Abréviations : L = face latérale ; A = face antérieure.

S'intéresser à l'agencement des stries les unes par rapport aux autres peut aider à compléter notre compréhension des modalités de l'exploitation de la peau. Les stries qui se développent sous l'entame circulaire d'un même fragment peuvent en effet témoigner d'un retrait de la peau en plusieurs morceaux (Soulier, 2017). Dans le cas où cet agencement est présent sur les métapodes, un retrait disjoint de la peau des bas-de-pattes peut avoir eu lieu. Dans le corpus d'étude, les stries de ce type sont rares. Elles sont néanmoins présentes sur un fragment de métatarsien (*cf. Figure 3.6*), ce qui permet d'affirmer que dans certains cas, la peau des bas-de-pattes a fait l'objet d'un retrait disjoint de la peau du tronc.

Outre les modes de retrait de la peau, l'agencement des stries d'entame circulaire et d'incision longitudinale peut également donner des indices quant à la systématisation de l'activité du dépouillement. Plus l'activité est standardisée, plus les stries sont susceptibles d'être observées au même endroit. Dans le corpus de cette étude, mis à part le fait qu'elles se trouvent uniquement sur les métapodes en ce qui concerne les membres antérieurs et postérieurs, les entames circulaires ne suivent aucune répartition particulière (*Figure 4.2*). Elles sont davantage présentes sur toute la surface diaphysaire des métapodes et ne se développent pas d'une manière plus récurrente sur une zone en particulier. De la même manière, les incisions longitudinales se développent autant sur la face médiale que latérale. Aucune technique de découpe particulière ne semble alors avoir été privilégiée et les modes de retrait de la peau semblent donc plutôt hétérogènes. Si la peau a été prélevée selon plusieurs manières, c'est peut-être pour la confection de pièces diverses. Les modes de retrait de la peau sont en effet directement liés à l'utilisation qui en sera faite (*e.g.* Binford, 1978 ; Beyries, 2008). Néanmoins, la faible standardisation de l'activité est à relativiser en raison de la rareté des entames circulaires et des incisions longitudinales. Comme dit précédemment, la faible part des entames circulaires pourrait

indiquer qu'elles ont plutôt été menées au niveau des phalanges, qui sont très peu présentes dans le corpus d'étude, et donc indiquer une certaine systématisation des gestes. Concernant les incisions longitudinales, les expérimentations tendent à démontrer que sur les cervidés, ce geste laisse quasi systématiquement des stries s'il est réalisé en face latérale ou médiale (Costamagno, 2012). Leur faible occurrence au sein de l'ensemble peut donc indiquer, une fois de plus, qu'elles ont plutôt été réalisées en face antérieure et postérieure, ne laissant ainsi aucune trace et pouvant donc induire une systématisation des gestes.

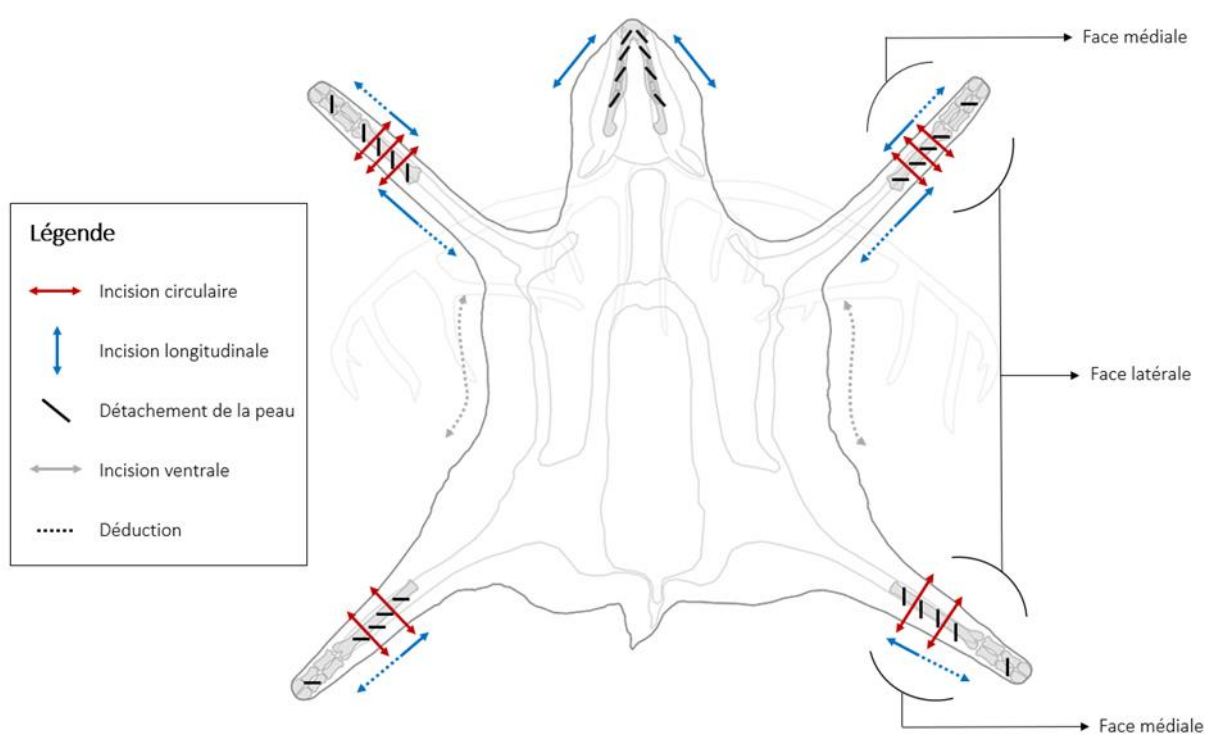


Figure 4.2 : synthèse des gestes de dépouillement repérés sur les ossements de Renne du faciès 2b des Pradelles (voir Annexe 11 pour plus de détails).

Comme nous l'avons mentionné plus tôt (cf. partie 2.4.2.), la longueur est également un critère qui peut servir à étudier les modalités de traitement des carcasses. Il a notamment servi à M.-C. Soulier et E. Morin (2016) à discuter de certaines stratégies de stockage alimentaire des populations paléolithiques en mettant par exemple en avant un prélèvement de la viande en filets. Dans le cas du dépouillement, l'intérêt de ce paramètre pour la compréhension de l'exploitation de la peau n'a toutefois pas encore été évalué. On sait néanmoins que la longueur n'est pas un critère permettant de déterminer à quelle étape de dépouillement telle ou telle strie de découpe est liée. Nous avons tout de même fait le choix d'enregistrer ce paramètre dans le cas sont apport à l'étude de l'exploitation de la peau venait à être révisé. Pour l'instant, rien de pertinent n'a été décelé dans notre étude. Plusieurs questions peuvent néanmoins se dégager concernant l'activité du dépouillement : est-ce que la

longueur d'une strie de dépouillement est liée à l'expérience du boucher ? Est-ce que la longueur aurait une incidence sur la conservation/lisibilité de certaines stries ? Est-ce que ce paramètre peut aider à distinguer les modalités de dépouillement (e.g. retrait de la peau en un seul morceau) ? Est-ce que la longueur est en lien avec l'outil tranchant employé lors du retrait de la peau ? Ces questions pourraient faire l'objet de nouvelles expérimentations.

4.2.2. Fréquence, récurrence et densité des stries de dépouillement

L'analyse de la fréquence et des zones de récurrence des stries permet de discuter du degré de standardisation de l'activité du retrait de la peau. L'analyse de densité donne quant à elle des informations liées à l'intensité de l'activité du dépouillement en plus des informations liées à la systématisation.

Les analyses de fréquence faites sur la base du %NISPcut indiquent que les métapodes, particulièrement le métatarsien (23,6%), et la mandibule (20,5%) sont les éléments les plus touchés par le dépouillement. Par rapport au calcul de la fréquence sur la base du nombre de pièces striées rapporté au nombre de restes total, la fréquence des stries calculée sur la base du NME donne des résultats légèrement différents. Par rapport au calcul %NISPcut, la fréquence de stries calculée avec le %MNEcut a nettement augmenté sur le métatarsien (51,7%), les phalanges (3,1%) et la mandibule (50%). Malgré cela, les métapodes et la mandibule restent les éléments les plus fréquemment marqués par l'activité du dépouillement. Selon la méthode de calcul, les valeurs de la fréquence des stries de dépouillement de ce corpus d'étude varient. Il est donc important de se demander quelles données utiliser. L'assemblage étudié étant très fragmenté, il semble préférable de s'appuyer sur le calcul de la fréquence sur la base du NME (Binford, 1984 ; Bartram, 1993 cité dans Marean et *al.*, 2001 ; Costamagno, 1999 ; Abe et *al.*, 2002 ; Otárola-Castillo, 2010 ; Costamagno, 2012).

Concernant la récurrence des gestes, des zones à forte récurrence de stries de dépouillement apparaissent. Leur répartition ne traduit cependant pas une homogénéité des gestes du retrait de la peau. Plusieurs zones de récurrence semblent en effet se dégager sur un même élément anatomique, ce qui laisse supposer qu'il n'existe pas de technique de dépouillement privilégiée. La question de la récurrence est néanmoins à nuancer dans le cadre de cette étude étant donné que la plupart des zones de récurrence correspondent aussi aux zones dans lesquelles les fragments sont les plus nombreux (*cf. Tableau 3.14*).

D'après l'analyse de la densité de l'activité du dépouillement, les métapodes sont encore une fois les plus touchés (74,4% des stries de dépouillement du corpus), en particulier le métacarpien (43,9% des stries de dépouillement du corpus). Sur ce dernier, plusieurs zones de densité semblent se dégager alors

qu'une seule zone apparait richement striée sur le métatarsien. La mandibule présente également plusieurs zones de densité, l'une sur la partie molaire du corps de la mandibule et l'autre au niveau du foramen mentonnier. Concernant les phalanges, la rareté des stries de dépouillement ne permet pas de discuter d'une quelconque densité. Tout comme la récurrence des stries, l'analyse de leur densité montre donc une grande hétérogénéité, en particulier concernant le métacarpien et la mandibule puisque la concentration des stries est très uniforme.

La récurrence et l'intensité sont deux concepts différents. Les résultats de cette étude l'illustrent bien étant donné que l'élément le plus fréquemment touché est le métatarsien alors que celui qui est le plus intensément touché est le métacarpien. De la même manière, alors que la portion 3 de la face médiale du métatarsien semble touchée de façon récurrente par les stries de dépouillement, cette zone n'est pas densément striée. La récurrence des stries sur une zone n'introduit donc pas forcément une densité de ces dernières, et inversement.

4.3. L'exploitation de la peau aux Pradelles : remise en contexte des résultats

Pour le faciès 2b des Pradelles, des données sur la saison d'abattage, l'âge et le sexe des rennes abattus (Soulie, 2008), mais aussi sur les outils lithiques associés (Beyries, 1988 ; Meignen, 1988 ; Bourguignon, 1997 ; Meignen et *al.*, 2007), sont disponibles et permettent de mettre en perspective les résultats obtenus sur le dépouillement.

4.3.1. Saisonnalité

La recherche de la peau peut influencer sur la saison de chasse des rennes. La qualité de la peau dépend en effet de la saison (Binney, 1929 ; Hatt, 1969 ; Binford, 1978 ; Delaporte et Roué, 1978 ; Stenton, 1991 ; Abe, 2005 ; Klokernes, 2007 ; Wachowich, 2014). La confection de vêtements chauds, se fait davantage avec des peaux d'hiver ou d'automne, d'autant plus quand la période est froide, comme au Moustérien de type Quina. Différents récits ethnographiques indiquent en effet que la peau est très recherchée en automne et en hiver (Binford, 1978, 1981 ; Delaporte et Roué, 1978 ; Stenton, 1991 ; Issenman, 1997 ; Abe, 2005 ; Klokernes, 2007 ; Beyries, 2008 ; Wachowich, 2014). Chez les Indiens Lillooet-Shuswap par exemple, une population *salish* vivant dans les forêts froides sub-boréales du Canada, les cervidés sont chassés de septembre à novembre et sont surtout recherchés pour leur viande et leur fourrure (Beyries, 2008).

D'après les données de saisonnalité disponibles pour le faciès 2b des Pradelles (Soulier, 2008), les rennes auraient été abattus en automne, voire au tout début de l'hiver. La saison de prédation de ce faciès étant néanmoins donnée par une seule dent, ces données sont à prendre avec précaution. L'automne est une période pendant laquelle les rennes, qui sont en bonne condition physique (Soppela et Nieminen, 2001), se regroupent pour le rut et leur grande migration vers leurs terres d'hivernage (Miller, 1974) et où la peau est de bonne qualité. L'hypothèse d'une prédation du Renne en automne n'est donc pas invraisemblable. L'hiver est également une saison durant laquelle les peaux sont de bonne qualité et où les femelles et les jeunes sont en bonne condition physique. Seuls les mâles n'offrent pas de bonne qualité nutritive à cause de la période de rut qui a largement contribué à les affaiblir (Soppela et Nieminen, 2001). De ce point de vue-là, l'hiver est aussi une saison durant laquelle il peut être intéressant de chasser le Renne. Il ne serait donc pas étonnant que la saison de prédation ait eu lieu au début de l'hiver.

Sur le plan des stratégies de l'acquisition des peaux, les peaux de printemps ou d'été sont de moins bonne qualité qu'en automne ou en hiver et ne sont donc pas adaptées pour la confection de vêtements chauds, mais ce n'est pas pour autant qu'elles n'ont pas d'utilité. Elles peuvent notamment à la confection de petits sacs (Delaporte et Roué, 1978), de couvertures légères, ou encore de vêtements d'été, par exemple (Hatt, 1969). Par ailleurs, le printemps est également une saison durant laquelle les rennes se regroupent pour migrer (Miller, 1974). Comme l'automne, le printemps est donc une période qui permet d'intercepter un grand nombre d'individus. Pour autant, le printemps et l'été ne semblent pas avoir été des saisons privilégiées pour la chasse du Renne (Soulier, 2008).

Chaque saison présente donc des avantages pour la chasse, mais si les néandertaliens du faciès 2b ont chassé les rennes uniquement en automne ou au début de l'hiver, c'est probablement par choix. Dans une période froide comme au Moustérien Quina, le besoin de trouver des solutions pour se réchauffer devait être important. Les peaux d'automne et d'hiver offrent une grande source de chaleur et d'imperméabilité utile pour la confection de vêtements chauds (Binney, 1929 ; Hatt, 1969 ; Binford, 1978 ; Delaporte et Roué, 1978 ; Stenton, 1991 ; Abe, 2005 ; Klokernes, 2007 ; Wachowich, 2014). La recherche d'une peau épaisse aurait donc très bien pu être un critère motivant la saison de prédation. Dans tous les cas, cela montre que les néandertaliens avaient probablement une bonne connaissance éthologique du Renne.

4.3.2. Age et sexe des individus abattus

L'âge des individus peut permettre de mieux comprendre les modalités de l'exploitation de la peau de Renne. La qualité de la peau varie en effet en fonction de l'âge du Renne (Hatt, 1969 ; Binford,

1978 et 1981 ; Oakes, 1991 ; Issenman ; 1997 ; Abe, 2005). D'après les données d'âge disponibles pour le faciès 2b des Pradelles, les jeunes et les sub-adultes sont les mieux représentés dans l'assemblage (Soulie, 2008). En automne, les ressources alimentaires offertes par les jeunes rennes ne sont pas très intéressantes par rapport aux individus adultes. Chez les Nunamiuts par exemple, les jeunes individus sont abattus uniquement pour leur peau durant cette saison, souvent appréciée pour sa finesse (Binford, 1978). Mis à part la viande de la tête, considérée comme très tendre, leur viande est en effet généralement donnée aux chiens (*ibid.*). La dominance de cette catégorie d'âge dans le faciès 2b pourrait donc traduire une recherche de la peau.

Tout comme l'âge, le sexe peut influencer sur la qualité des peaux et donc sur les modalités de leur exploitation (Binford, 1978). Ces données ne sont néanmoins pas disponibles pour les différents faciès des Pradelles étant donné que les bois sont absents (Soulie, 2008) et que les ossements, et notamment les restes dentaires, ne sont pas des éléments suffisants pour déterminer le sexe des individus étant donné que le dimorphisme sexuel est faiblement marqué chez le Renne (Miller, 1974 ; Kuntz, 2011). La présence de quelques restes de fœtus (Soulie, 2008 ; Mussini, 2011) et de faons de moins d'un an (Soulie, 2008), âge auquel ils sont encore rattachés au groupe de leur mère (Miller, 1974), permet toutefois de penser que des femelles ont été abattues. Si des femelles gravides ont été abattues, c'est peut-être pour la qualité de la peau de leur ventre (Binford, 1978), bien que leur viande soit également une ressource intéressante, du fait de la bonne condition physique des femelles en hiver. Par la même occasion, les néandertaliens ont pu exploiter la peau des fœtus, aussi reconnue pour sa finesse (*ibid.*). La saison de prédation ayant eu lieu en automne ou au début de l'hiver, l'abattage de mâle ne peut pas être exclu. Il s'agit en effet d'une saison durant laquelle les groupes de mâles et de femelles se regroupent (Miller, 1974). L'absence de mâles dans le faciès 2b peut également s'expliquer par le fait que les néandertaliens ont, à nouveau, fait un choix. Si les rennes ont été abattus au début de l'hiver, les mâles sont en effet affaiblis sur le plan physique et l'acquisition de leur ressource est donc moins intéressante que l'abattage des femelles et des jeunes individus.

4.3.3. Données lithiques

L'outillage lithique est également un élément important dans la compréhension des modalités de l'exploitation de la peau. Certains outils sont en effet représentatifs de certaines activités. C'est le cas des racloirs qui sont souvent employés pour le travail des peaux (Delaporte et Roué, 1978 ; Beyries, 1988, 2008 ; Klokernes, 2007), bien que ce ne soit pas la seule activité à laquelle ils soient rattachés. Si des racloirs sont présents dans l'assemblage archéologique d'un site, la question de l'exploitation de la peau peut se poser. La tracéologie permet de répondre précisément à cette question puisque

l'observation des traces d'utilisation sur les outils peut en effet nous renseigner sur la matière qu'ils ont travaillée.

L'assemblage lithique du faciès 2b des Pradelles est largement dominé par les racloirs (Meignen, 1988), un outil caractéristique du moustérien de type Quina. Il s'agit d'outils qui peuvent avoir servi à travailler les peaux. Par exemple, chez les Tchouktches, un groupe actuel vivant dans la toundra sibérienne, les racloirs sont quasi systématiquement employés pour le traitement des peaux (Beyries, 2008). Archéologiquement parlant, les néandertaliens du site « Chez-Pinaud » à Jonzac (Charente-Maritime) ont également largement utilisé ces outils pour le travail des peaux, en particulier pour l'étape de l'écharnage (Claud *et al.*, 2012). Le travail des peaux avec des racloirs n'est cependant pas systématique et ces derniers peuvent avoir servi au travail d'autres matières (*e.g.* le bois, les os). C'est donc les données tracéologiques qui vont nous renseigner sur les matières travaillées par ces racloirs.

Peu de données tracéologiques sont disponibles pour le site des Pradelles. D'après les analyses tracéologiques du faciès 2b, les racloirs ont principalement servi à travailler le bois (Beyries, 1988). Le travail de la peau est attesté, mais de manière beaucoup plus faible. Malgré cela, les racloirs du faciès 2b restent les outils lithiques ayant le plus servi à dépouiller l'animal ou à mener les autres activités de boucherie (*ibid.*). Plusieurs hypothèses peuvent expliquer la faible présence de traces liées au travail de la peau : 1) un désintérêt pour la peau, 2) les peaux ont principalement été travaillées ailleurs que sur le site des Pradelles, 3) les peaux ont été travaillées avec un autre type d'outil non lithique qui n'aurait pas été conservé dans le temps, 4) les traces laissées par le travail des peaux n'ont pas été conservées.

Les éléments qui pourraient permettre de discuter d'un traitement de la peau sur le site des Pradelles sont absents, ce qui laisse envisager la possibilité que les peaux aient été travaillées ailleurs, expliquant ainsi la quasi-absence de traces liées au travail des peaux sur les racloirs. L'ocre est en effet un matériau couramment employé pour la conservation et le traitement des peaux, notamment pour le tannage (Villon, 1889 ; Wadley, 1993 ; Philibert, 1993 et 1994 ; Chahine, 2002 ; Soressi et D'Errico, 2007 ; Beyries, 2008 ; Rifkin, 2012). Pourtant, un seul fragment présente ce type de traces dans l'assemblage de l'étude. L'absence d'ocre n'est cependant pas un élément suffisant pour affirmer une absence de traitement des peaux sur le site étant donné que son utilisation n'est pas systématique et que les traces qu'il laisse ne sont pas toujours conservées. Les os brûlés peuvent également être un indice de traitement des peaux étant donné que la combustion des os frais dégage une fumée humide qui peut servir au fumage des peaux (Beyries, 2002 cité dans Théry-Parisot et Costamagno, 2005). L'absence d'os brûlés (et donc de foyers) pourrait donc également aller dans le sens de l'hypothèse considérée, sans pour autant être une preuve suffisante.

4.3.4. Données sur l'industrie en Matière Dure Animale (MDA)

Certains outils en MDA peuvent témoigner un travail des peaux. C'est particulièrement le cas des poinçons et des lissoirs qui ont pu servir à la confection des vêtements et des divers produits fabriqués avec les peaux. Au Paléolithique moyen, de tels outils sont rares et la majorité des outils en MDA sont des retouchoirs (Tartar et Costamagno, 2016 ; Costamagno et *al.*, 2018 ; Goutas et *al.*, 2018). C'est d'ailleurs le schéma que l'on retrouve sur le site des Pradelles, notamment au sein du faciès 2b. Aucun poinçon ou lisseur n'a été mis au jour alors que les retouchoirs sont nombreux. Comme pour le faciès 4a, ces derniers pourraient avoir servi au réaffutage et/ou au ravivage des racloirs de type Quina ou semi-Quina qui sont fréquemment retouchés (Costamagno et *al.*, 2018). Cela laisse penser que les racloirs ont été densément utilisés. Les données tracéologiques suggèrent néanmoins que la peau n'a pas été la matière la plus travaillée par ces outils (*cf. supra*) et étant donné que les lissoirs et les poinçons sont absents, il est encore une fois possible de supposer que la peau n'a pas été traitée directement sur le site des Pradelles. La surabondance des retouchoirs par rapport aux racloirs pose également problème. Si comme pour le faciès 4a, les racloirs du faciès avaient principalement servi au réaffutage et/ou au ravivage des racloirs de type Quina ou semi-Quina pour le faciès 2b, ils devraient être aussi nombreux que ces derniers (Costamagno et *al.*, 2018). Cette surreprésentation laisse alors supposer que beaucoup de racloirs Quina ou semi-Quina aient été exportés, peut-être pour traiter les peaux ailleurs, par exemple.

4.3.5. Comparaisons des données avec le faciès 4a des Pradelles

Les données issues du faciès 4a des Pradelles proviennent de l'article du PCR « Des Traces et des Hommes, publié en 2019 (Thiébaud et *al.*, 2019). Le report et l'analyse des stries de la collection ont été réalisés par M.-C. Soulier (2019).

Tout comme au sein du faciès 2b, plusieurs activités de boucherie sont attestées à partir des stries de découpe : le décharnement, le prélèvement des tendons et le retrait de la peau. Comme pour le faciès 2b, les gestes du dépouillement du faciès 4a semblent plutôt hétérogènes (Soulier, 2019). Les entames circulaires se retrouvent en effet un peu partout sur les os, sans qu'une localisation semble avoir été privilégiée, et les entames longitudinales se développent autant sur la face médiale que latérale (*ibid.*) (*Figure 4.3*). Cela pourrait aller dans le sens d'un retrait de la peau dans le seul but de pouvoir accéder aux autres denrées, mais la saison d'abattage et le climat froid laissent supposer que la peau a quand même été recherchée. Au sein du faciès 4a, les rennes ont en effet également été abattus en automne, plus particulièrement au début de la saison (Costamagno et *al.*, 2006, 2018). Comme nous l'avons dit souligné, il s'agit d'une période durant laquelle la peau présente une qualité optimale (*cf. supra*). La

qualité de cette peau permet en effet de confectionner des vêtements d'hiver, chauds, mais légers (Binney, 1929 ; Stenton, 1991 ; Issenman, 1997 ; Klokernes, 2007). Il est donc difficile d'imaginer qu'un groupe vivant dans un milieu froid, comme les néandertaliens du site des Pradelles, n'ait pas recherché cette ressource.

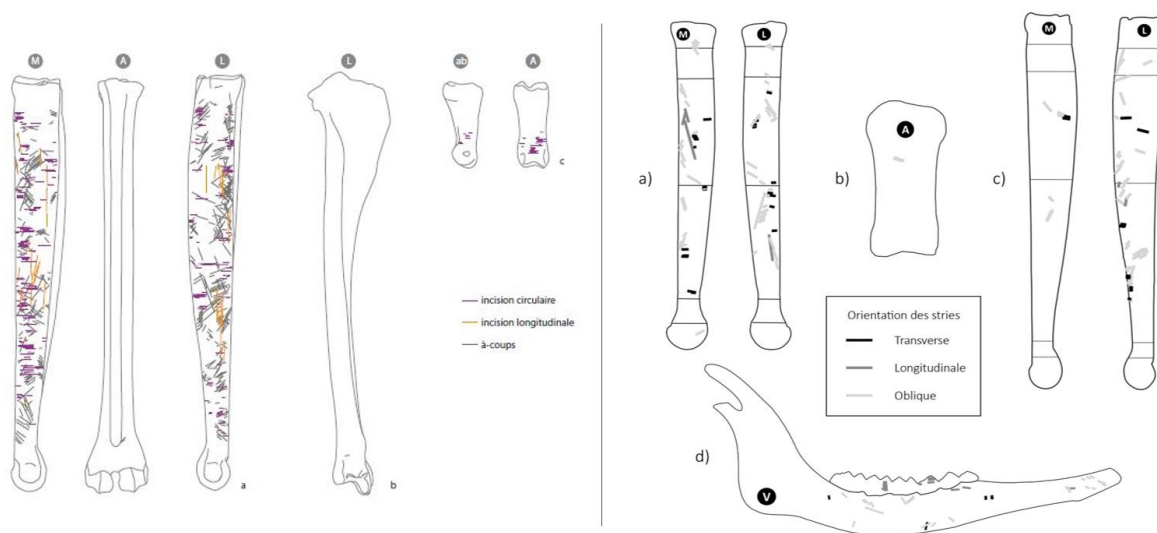


Figure 4.3 : comparaison des gestes de dépouillement du faciès 4a (à gauche) et du faciès 2b (à droite). Pour le report de gauche : a) métatarsien ; b) tibia ; c) première phalange. Pour le report de droite : a) métacarpien ; b) deuxième phalange ; c) métatarsien ; d) mandibule. Abréviations : M = face médiale ; A = face antérieure ; L = face latérale ; ab = face abaxiale ; V = face vestibulaire.

L'explication de la très faible standardisation du retrait de la peau est donc plutôt à rechercher du côté des différentes utilisations de la peau plutôt qu'au côté de l'absence d'exploitation. Il est également possible que cette faible standardisation soit due au statut du site des Pradelles. Il s'agit en effet d'une halte de chasse servant de site de boucherie secondaire (Costamagno et *al.*, 2006, 2018). L'absence d'indices allant dans le sens d'un traitement des peaux directement sur le site peut suggérer que les peaux y ont seulement fait l'objet d'un retrait, et ce, d'une manière non standardisée d'après les données de l'étude. On ne peut néanmoins pas exclure que le traitement (*e.g.* tannage, lissage, dépilation) puisse avoir suivi des techniques très standardisées. Le retrait des tendons est également un indice allant dans le sens d'une exploitation de la peau, voire d'un traitement de cette dernière, et non d'un désintérêt de celle-ci. Les tendons peuvent en effet être utilisés pour coudre des vêtements (Hatt, 1969 ; Issenman, 1985, 1997, Oakes, 1991). Cette activité est bien attestée dans le faciès 4a (Soulier, 2019) et 2b (cette étude). Dans le faciès 2b, le retrait des tendons est même la seconde activité la mieux représentée du corpus.

Même si ces deux faciès sont similaires au niveau de la standardisation des gestes, il existe des différences non négligeables. Il apparaît en effet clairement que les entames circulaires et les incisions longitudinales sont largement plus abondantes dans le faciès 4a que dans le faciès 2b (*cf.* Figure 4.3). Cela pourrait traduire une plus faible exploitation de la peau dans le faciès 2b que dans le faciès 4a. Il

est néanmoins difficile d'imaginer un tel scénario si l'on prend en compte la saison d'abattage et le climat froid dans lequel s'inscrit le faciès 2b. Cette disparité pourrait notamment être due à des modalités de découpe de la peau différentes. Comme nous l'avons déjà évoqué précédemment, la faible présence d'entames circulaires et d'incisions longitudinales dans le faciès 2b pourrait en effet s'expliquer par le fait que celles-ci ont surtout été réalisées sur les faces antérieures et postérieures des membres, qui sont protégées de l'outil tranchant par les tendons, ne laissant donc pas de stries.

4.3.6. En résumé

Plusieurs indices laissent donc supposer une exploitation de la peau. D'après les données disponibles pour le faciès 2b, l'hypothèse d'un traitement des peaux hors du site est envisageable. Tous les éléments qui pourraient témoigner d'un travail de la peau sur place sont en effet absents. L'ocre est quasi-absente et les lissoirs et les poinçons sont totalement absents. Les os brûlés, qui peuvent également témoigner d'un travail de la peau, sont très rares sur le site des Pradelles, et ce, peu importe le niveau archéologique. Ils sont même totalement absents dans le faciès 2b (*cf.* partie 3.1.). Tous ces éléments laissent donc penser que la peau a été travaillée ailleurs que sur le site des Pradelles. Néanmoins, les traces de feu et les outils du type lissoirs ou poinçons sont presque systématiquement absents au Moustérien de type Quina (Costamagno et *al.*, 2009 ; Tartar et Costamagno, 2016), ces éléments ne nous permettent donc pas d'affirmer un traitement des peaux hors du site avec certitude. Quoi qu'il en soit, le site prenant place dans une cavité, le séchage et le fumage des peaux, qui demandent un espace relativement grand, est en effet difficile à imaginer dans un tel endroit (Costamagno et *al.*, 2018). D'après les analyses de stries, il est possible que les peaux aient été retirées sur le site – bien qu'il soit impossible de l'affirmer avec certitude étant donné que la peau a très bien pu être retirée avec d'être amenée sur le site –, mais si elles ont été travaillées, elles l'ont peut-être été ailleurs.

4.4. Apports de l'étude à la connaissance du site des Pradelles

Les carcasses présentes sur le site sont incomplètes (Costamagno et *al.*, 2005, 2006, 2008, 2018). L'absence des éléments qui composent le squelette axial indique qu'une boucherie primaire s'est déroulée sur un autre site, probablement sur le site d'abattage. Cela traduit une certaine mobilité de ces groupes humains. Le site des Pradelles est donc un site de boucherie secondaire qui pourrait lui-même avoir servi de relai pour mener d'autres activités plus loin. La peau nécessite en effet beaucoup d'espace pour pouvoir étendre les peaux, concernant le séchage et le tannage notamment. Le site des Pradelles se présentant comme un aven, il est légitime de penser que leur traitement s'est fait ailleurs

que dans la cavité, par exemple au-dessus, sur le plateau, comme cela a été proposé pour le faciès 4a (*Annexe 13*) (Costamagno et *al.*, 2018).

La faible systématisation des gestes de dépouillement n'est donc pas forcément en lien avec un désintérêt pour la peau. Cette étape de boucherie n'est pas la seule à montrer une certaine hétérogénéité des gestes. Les autres activités de boucherie n'ont pas fait l'objet d'une étude approfondie dans le cadre de ce mémoire, mais pour le faciès 4a, il est apparu que les gestes effectués pendant les autres activités de boucherie n'étaient pas non plus très standardisés (Soulier, 2019). L'animal devant être traité rapidement après sa mort et les rennes abattus aux Pradelles étant nombreux, il est possible que les activités de boucherie aient été menées par plusieurs bouchers, ce qui peut expliquer l'absence de systématisation des gestes (*ibid.*).

4.5. L'exploitation de la peau : comparaison de l'étude des stries avec une autre méthode d'étude

D'autres moyens ont été utilisés par certains chercheurs pour étudier l'exploitation de la peau. Afin de savoir si les néandertaliens utilisaient la peau du gibier et, si oui, s'ils le faisaient de manière aussi efficace que l'on fait les hommes modernes, M. Collard et ses collaborateurs (2016) ont décompté le nombre de taxons au sein d'un assemblage archéologique à partir des os dont la peau peut avoir été utilisée pour faire des vêtements. Certains auteurs pensent en effet que contrairement à l'Homme anatomiquement moderne, Néandertal n'aurait pas ou peu exploité la peau pour la confection de vêtements (Kittler et *al.*, 2003 cité dans Collard et *al.*, 2016), ou du moins, ils auraient confectionné des vêtements, mais présentant des qualités thermiques moindres par rapport à ceux fabriqués par l'Homme anatomiquement moderne (Gilligan, 2007 ; Wales, 2012 cité dans Collard et *al.*, 2016). Ils ont ensuite comparé leurs résultats à des données ethnographiques, ce qui leur a permis de conclure que les néandertaliens faisaient probablement usage de vêtements, mais seulement sous forme de « capes » non spécialisées (Collard et *al.*, 2016).

Mis à part l'occurrence de différents taxons à partir des éléments anatomiques susceptibles d'être recherchés pour la peau, aucun autre indice n'est étudié pour travailler sur cette question. Il est difficile d'affirmer l'existence de cette activité de boucherie sans témoins directs comme le sont les stries de découpe ou les données tracéologiques. Par exemple, les métapodes présentent une très faible part de matières carnées (*cf. partie 2.1*) ; leur présence peut donc laisser penser que les groupes humains les ont exploités pour une autre ressource que la viande, comme la peau puisque la peau des bas-de-pattes est très prisée pour ses propriétés imperméables (Delaporte et Roué, 1978 ; Binford, 1981 ; Abe, 2005). Exploiter ces éléments-là peut donc être intéressant sur le plan technique. Néanmoins, la présence de métapodes n'est pas suffisante pour parler d'une éventuelle exploitation de la peau

puisque'ils présentent une cavité médullaire riche en moelle (Behrensmeyer, 1975 ; Lyman, 1984 ; Lam et *al.*, 1999). Les métapodes auraient donc très bien pu être exploités uniquement pour leur moelle osseuse.

L'étude de l'exploitation de la peau par l'analyse des stries semble donc constituer une approche davantage appropriée pour ce type de questionnement. Les différents référentiels réalisés dans le cadre d'expérimentations (*e.g.* Binford, 1981 ; Nilssen, 2000 ; Padilla, 2008), d'observations ethnographiques (*e.g.* Binford, 1981 ; Costamagno et David, 2009) ou d'une compilation de ces données (Soulier et Costamagno, 2017) permettent en effet de discuter précisément de certaines modalités d'exploitation des ressources animales à partir des stries de découpe. Couplées à l'usage du SIG et aux autres données disponibles (*e.g.* données sur l'industrie lithique, osseuse), les données issues des stries sont indispensables pour pouvoir discuter précisément des stratégies d'acquisition et d'exploitation des néandertaliens.

Conclusion

Dans le cadre d'une étude des stries de découpe, les reports faits sur des planches anatomiques papier ou vectorisées sur des logiciels comme Adobe Illustrator® autorisent uniquement des décomptes manuels qui peuvent s'avérer fastidieux dans le cas de grandes collections osseuses, dans le cas où les données ne sont pas exportées vers un logiciel SIG. Les logiciels SIG du type « Quantum GIS® » intègrent une base de données et de multiples fonctionnalités qui permettent d'automatiser ces décomptes. Il est donc possible de mener des analyses dites « quantitatives » avec un logiciel SIG. Cette approche permet notamment d'étudier des questions relatives à l'orientation, la longueur, la récurrence et la densité des stries de boucherie et ainsi de discuter des modalités et des techniques de l'exploitation de telle ou telle ressource animale. En 2016, l'analyse de la variabilité de la longueur et de l'orientation des stries à l'aide de ce type de logiciel a par exemple permis à M-C Soulier et E. Morin de mettre en avant un prélèvement de la viande dans un probable but de stockage alimentaire et ainsi de discuter des stratégies de subsistance des groupes paléolithiques. Dans le cadre de notre étude, l'analyse des stries de dépouillement avec QGIS® a permis de discuter des modalités, de l'intensité et du degré de standardisation de l'exploitation de la peau par les néandertaliens du faciès 2b des Pradelles.

Malgré le fait que l'étude des stries de découpe permet de discuter des comportements de subsistance, il ne faut pas oublier qu'elles sont des épiphénomènes (Lyman, 1992, 1994b). Plusieurs facteurs sont ainsi susceptibles de faire varier leur fréquence, leur récurrence, ainsi que leur densité (*cf. partie 2.2.2*). En 2008, M. Padilla démontre par exemple au travers de ses expérimentations que les bouchers expérimentés laissent moins de stries de découpe que les débutants, ce qui a donc une influence sur la fréquence des stries et l'intensité de la boucherie. De la même manière, selon une enquête ethnoarchéologique menée sur les Evenks par S. Costamagno et F. David (2009), l'intensité de la boucherie dépend également fortement des pratiques culinaires de tel ou tel groupe humain. D'après ces exemples, les divers facteurs existants sont susceptibles d'influencer les interprétations et sont donc à prendre en compte lors des études quantitatives.

Remises en contexte avec les données existantes (*e.g.* données sur la saison, l'âge et le sexe des rennes abattus, données lithiques), les données de l'étude permettent de mieux appréhender les comportements des néandertaliens du site des Pradelles. D'après les diverses analyses de stries de découpe (*e.g.* cette étude pour le dépouillement du faciès 2b ; Soulier, 2019 pour toutes les activités de boucherie du faciès 4a), il apparaît que les rennes des Pradelles ont fait l'objet d'une exploitation diversifiée. Concernant le dépouillement et compte tenu des données issues d'autres études (*e.g.*

Beyries, 1988 ; Soulier, 2008 ; Oulad el Kaïd, 2018), la faible standardisation ne traduit probablement pas un désintérêt pour la peau, mais plutôt une exploitation diversifiée et intense de la peau. Les rennes abattus étant nombreux, il est possible que l'activité du dépouillement ait été menée par plusieurs personnes, ce qui peut en partie expliquer la faible systématisation des gestes (Soulier, 2019). Par ailleurs, le fait que les activités soient partitionnées entre différents sites comme le suggère le transport partiel des carcasses sur le site ou encore l'absence d'outils et d'indices liés à un traitement secondaire des peaux, montre que l'exploitation des rennes était probablement fortement organisée et mobile. Cette organisation est également perceptible au travers des données de saisonnalité disponibles. Le fait que les rennes du faciès 2b aient été abattus en automne n'est pas un hasard. Il s'agit d'une saison durant laquelle les rennes se regroupent pour migrer, où ils sont en bon état physique et où leur peau est de bonne qualité (*cf. supra*). Cela met en avant une certaine capacité d'anticipation et une bonne connaissance éthologique du Renne de la part des néandertaliens.

Pour finir, le corpus étudié dans le cadre de ce mémoire a été revu à la baisse en raison de la pandémie de la Covid-19 qui a rendu l'accès à la collection impossible à partir de mi-mars. Au total, 634 restes ont pu être étudiés, ce qui semble tout de même constituer un corpus assez important. Afin de compléter cette étude, il serait néanmoins intéressant d'inclure les os du zeugopode qui peuvent parfois présenter des stries de dépouillement (Soulier et Costamagno, 2017), ainsi que les restes crâniens. Il serait également pertinent de rajouter quelques critères supplémentaires à l'étude, comme notamment la prise de photographies des stries qui pourrait donner des informations sur leur profondeur ou encore la réalisation d'expérimentations visant à étudier l'apport de la longueur des stries à l'étude de l'exploitation de la peau.

Bibliographie

- ABE Y., 2005 - Hunting and butchering patterns of the evenki in the Northern Transbaikalia Russia. Thèse de doctorat, New-York : Université de Stony Brook, 555 p.
- ABE Y., MAREAN K. W., NILSSEN P. J., ASSEFA Z. et STONE E. C., 2002 - The Analysis of Cutmarks on Archaeofauna : A Review and Critique of Quantification Procedures, and a New Image-Analysis GIS Approach. *American Antiquity*, Cambridge University Press, vol. 67, n°4, pp. 643 - 663.
- AIRVAUX J., BOUCHET J.-M., 1999 - Le site de « Chez Pinaud » à Jonzac (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 96, n°4, pp. 636 - 638.
- BARHAM L. S., 2002 - Systematic pigment use in the Middle Pleistocene of South-central Africa. *Current Anthropology*, vol. 43, n°1, pp. 181 - 190.
- BARONE R., 1976 - Anatomie comparée des mammifères domestiques. *Ostéologie*, tome 1, 2^e édition revue et mise à jour, Paris : Vigot Frères, 761 p.
- BEAUVAL C., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., COUCHOUD I., MARQUET J.C., MAUREILLE B., MANN A., MEIGNEN L., TEXIER J.P. et VANDERMEERSCH B., 2001 - Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente) : Rapport de fouilles programmées 2001. *Programme 3 : Les peuplements néandertaliens lato sensu (stades isotopiques 8 à 4 : 300 000 à 40 000 ans), Paléolithique moyen lato sensu*, 124 p.
- BEAUVAL C., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., COUCHOUD I., LAROULANDIE V., MARQUET J.-C., MAUREILLE B., MANN A., MEIGNEN L., TEXIER J.-P. et VANDERMEERSCH B., 2002 - Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente) : Rapport de fouilles programmées 2002. *Programme 3 : Les peuplements néandertaliens lato sensu (stades isotopiques 8 à 4 : 300 000 à 40 000 ans), Paléolithique moyen lato sensu*, 146 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. et SEGUIN G., 2004 - Les Pradelles (commune de Marillac-le-Franc, Charente) : Rapport de fouille programmée 2004 : Rapport triennal de fouilles programmées 2002-2004. *Programme*

3 : Les peuplements néandertaliens lato sensu (stades isotopiques 8 à 4 : 300 000 à 40 000 ans), *Paléolithique moyen lato sensu*, 234 p.

- BEAUVAL C. et 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. (dir.), *Préhistoire entre Vienne et Charente : Hommes et sociétés du Paléolithique*. Chauvigny : Association des publications chauvinoises, p. 145 - 162.
- BEHRENSMEYER A. K., 1975 - The Taphonomy and Paleoecology of Plio-Pleistocene Vertebrate Assemblages East of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin Museum of Comparative Zoology*, vol. 146, n°10, pp. 473 - 578.
- BEHRENSMEYER A. K., 1978 - Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, Cambridge University Press, vol. 4, n°2, pp. 150 - 162.
- BEHRENSMEYER A. K., GORDON K. D. et YANAGI G. T., 1986 - Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo cut marks. *Nature*, vol. 319, pp. 768 - 771.
- BELLO S., SIGNOLI M., RABINO MASSA E. et DUTOIR O., 2002 - Les processus de conservation différentielle du squelette des individus immatures : implications sur les reconstitutions paléodémographiques. *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, vol. 14, n°3 - 4, 19 p.
- BEYRIES S., 1986 - Approche fonctionnelle des industries lithiques de la couche 10 de Marillac (Charente). 111^e Congrès national des Sociétés savantes, *Pré- et Protohistoire*, Poitiers, pp. 145 - 150.
- BEYRIES S., 1988 - Functional Variability of Lithic Sets in the Middle Paleolithic. *In* Dibble H., Montet-White A. (dir.), *Upper Pleistocene prehistory of Western Eurasia*. Université du Museum de Pennsylvanie, pp. 213 - 223.
- BEYRIES S., 2008 - Modélisation du travail du cuir en ethnologie : proposition d'un système ouvert à l'archéologie. *Anthropozoologica*, vol. 43, n°1, pp. 9 - 42.
- BINFORD L. R., 1978 - Nunamiut Ethnoarchaeology. *Foundations of Archaeology*, New York : EWP Percheron Press, 509 p.
- BINFORD L. R., 1981 - Bones : Ancien Men and Modern Myths. *Studies in Archaeology*, San Diego (Californie) : Academic Press, 312 p.

- BINFORD L. R., 1984 - Faunal Remains from Klasies River Mouth. *Studies in Archaeology*, Orlando, FL : Academic Press, 305 p.
- BINFORD L. R., 1988 - Fact and fiction about the Zinjanthropus floor Data, arguments and interpretations. *Current Anthropology*, vol. 29, n°1, pp. 123 - 135.
- BINNEY G., 1929 - Hudson Bay in 1928. *Geographical Journal*, vol. 74, n°1, pp. 1 - 25.
- BONNICHSEN R., 1973 - Millie's Camp : An Experiment in Archaeology. *Theories and Assumptions*, World Archaeology, vol. 4, n°3, pp. 277 - 291.
- BONNICHSEN R., 1979 - Pleistocene Bone Technology in the Beringian Refugium. *Archaeological Survey of Canada*, Ottawa : National Museum of Man, Mercury Series, n°89, 312 p.
- BOUCHUD J., 1977 - Étude de la conservation différentielle des os et des dents. In Laville H. et Renault-Miskovsky J. (dir.), Approche écologique de l'homme fossile. Travaux du groupe « Ouest de l'Europe » de la Commission Internationale de l'INQUA, *Paleology of Early Man*, Paris : Université Pierre et Marie Curie, pp. 69 - 73.
- BOURGUIGNON L., 1997 - Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique. Thèse de doctorat, Paris : Université Paris X - Nanterre, 672 p.
- BROMAGE T. G., 1984 - Interpretation of scanning electron microscope images of abraded forming bone surfaces. *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 64, pp. 161 - 178.
- BRUGAL J. - P. et DAVID, F., 1993 - Usure dentaire, courbe de mortalité et « saisonnalité » : les gisements du Paléolithique moyen à grands Bovidés. In Desse J., Audoin-Rouzeau F., Exploitation des animaux sauvages à travers le temps. XIIIe rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, IVe colloque international de l'Homme de l'Animal, *Société de Recherche interdisciplinaire*, Antibes : Editions APDCA - Juan-les-Pins, pp. 63 - 77.
- BRUGAL J.-P., COSTAMAGNO S., JAUBERT J. et MOURRE V., 1996 - Les gisements paléolithiques de Coudoulous (Tour-de-Faure, Lot, France). In Facchini F., Palma Di Cesnola A., Piperno M., Peretto C. (dir.), Lower and Middle Palaeolithic. Actes du XIIIe Congrès UISPP, Forlì : ABACO, vol. 2, pp. 141 - 145.

- BUNN H. T., 1981 - Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge. *Nature*, vol. 291, pp. 574 - 577.
- BUNN H. T., 1982 - Meat-eating and Human Evolution : Studies on the Diet and Subsistence Patterns of Plio-Pleistocene Hominids in East Africa. Thèse de doctorat, Berkeley : Université de Californie, 514 p.
- CAPALDO S. D., BLUMENSCHINE R. J., 1994 - A Quantitative Diagnosis of Notches Made by Hammerstone Percussion and Carnivore Gnawing on Bovine Long Bones. *American Antiquity*, vol. 59, n°4, pp. 724 - 748.
- CASTEL J.-C., 2010 - Comportements de subsistance au Solutrén et au Badegoulien d'après les faunes de Combe Saunière (Dordogne) et du Cuzoul de Vers (Lot). Mémoire de thèse, Bordeaux : Université de Bordeaux I, Sarrebrück : Éditions universitaires Européennes, 635 p.
- CHAHINE C., 2002 - Évolution des techniques de fabrication du cuir et problèmes de conservation. In Audouin-Rouzeau F., Beyries S. (dir.), Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours. Actes des XXIIes Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Antibes : APDCA, pp. 13 - 29.
- CHONG S., 2011 - Etude des stries de boucherie expérimentale : approche méthodologique par SIG. Mémoire Master 2 - Préhistoire, Université Bordeaux I / Université Toulouse II - Le Mirail, 65 p.
- CHONG S., COSTAMAGNO S. et SOULIER M.-C., 2019 - Analyse de la récurrence des stries de boucherie : l'apport des Systèmes d'Informations Géographiques. In Costamagno S., Soulier M.-C., Val A. et Chong S., Le référentiel de stries de boucherie. In Thiébaud C., Claud E. et Costamagno S. (dir.), L'acquisition et le traitement des matières végétales et animales par les néandertaliens : quelles modalités et quelles stratégies ?. *Palethnologie*, vol. 10 [En ligne].
- CLAUD E., SORESSI M., JAUBERT J. et HUBLIN J.-J., 2012 – Etude tracéologique de l'outillage moustérien de type Quina du bonebed de Chez-Pinaud à Jonzac (Charente-Maritime) : Nouveaux éléments en faveur d'un site de boucherie et de traitement des peaux. *Gallia préhistoire*, tome 54, pp. 3 - 32.
- CLAUD E., THIEBAUD C., DESCHAMPS M., COUDENNEAU A., LEMORINI C., MOURRE V. et VENDITTI F., 2019 - Les études tracéologiques sur les industries lithiques. in Thiébaud C., Claud E. et Costamagno S. (dir.), L'acquisition et le traitement des matières végétales et animales par les néandertaliens : quelles modalités et quelles stratégies ?. *Palethnologie*, vol. 10 [En ligne].
- COIL R., YEZZI-WOODLEY K., TAPPEN M., 2020 - Comparisons of impact flakes derived from hyena and hammerstone long bone breakage. *Journal of Archaeological Science*, vol. 120, 9 p.

- COLLARD M., TARLE L., SANDGATHE D. et ALLAN A., 2016 - Faunal evidence for a difference in clothing use between Neanderthals and early Modern humans in Europe. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 44, pp. 235 - 246.
- COOK J., 1986 - The application of scanning electron microscopy to taphonomic and archaeological problems. In Roe D. A. (dir.), *Studies in the Upper Palaeolithic of Britain and Northwest Europe*. Oxford : Archaeopress, pp. 143 - 163.
- COSTAMAGNO S., 1999 - Stratégies de chasse et fonction des sites au Magdalénien dans le Sud de la France. Thèse de doctorat, Bordeaux : Université de Bordeaux I, 495 p.
- COSTAMAGNO S., 2012 - Des stries de boucherie aux sous-systèmes techniques de transformation et de consommation des ressources animales : apport de l'approche expérimentale. Thèse d'HDR, Bordeaux : Université de Bordeaux I, 146 p.
- COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., LANGE-BADRE B., VANDERMEERSCH B., MANN A. et 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*, vol. 14, pp. 43 - 68.
- COSTAMAGNO S., MEIGNEN L., BEAUVAL C., VANDERMEERSCH B., et MAUREILLE B., 2006 - Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France) : A Mousterian reindeer hunting camp ?. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 25, n°4, pp. 466 - 484.
- COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., LANGE-BADRE B., VANDERMEERSCH B., MANN A., et MAUREILLE B., 2008 - Homme ou carnivores ? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : l'exemple du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *Palethnologie*, Revue bilingue de Préhistoire, n° 1, pp. 372 - 400.
- COSTAMAGNO S., THERY-PARISOT I., CASTEL J.-C. et BRUGAL J.-P., 2009 - Combustible ou non ? Analyse multifactorielle et modèles explicatifs sur des ossements brûlés paléolithiques. In Théry-Parisot I., Costamagno S. et Henry A. (dir.), *Gestion des combustibles au Paléolithique et au Mésolithique : nouveaux outils, nouvelles interprétations*. Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, Actes du 15e Congrès mondial de l'UISPP (Lisbonne), Oxford : *Archaeopress*, pp. 65 - 84.

- COSTAMAGNO S., et DAVID F., 2009 - Comparaison des pratiques bouchères et culinaires de différents groupes sibériens vivant de la renniculture. *Archeofauna*, n°18 : pp. 9 - 25.
- COSTAMAGNO S. et SOULIER M.-C., 2013 - Analyse des stigmates sur les vestiges de faune, *in* Maureille B., Bocherens H., Costamagno S., Garralda M. D., Geigl A.-M., Grun R., Lahaye C., Mann A., Royer A., Bennett E. A., Lacrampe-Cuyaubère F., Soulier M.-C. et Willmes M., Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente) : rapport de programme d'analyses (2013). *Programme 3 : Les peuplements néandertaliens lato sensu (stades isotopiques 8 à 4 : 300.000 à 40.000 ans), Paléolithique moyen lato sensu*, pp. 85 - 91.
- COSTAMAGNO S., BOURGUIGNON L., SOULIER M.-C., MEIGNEN L., BEAUVAL C., RENDU W., MUSSINI C., MANN A., et MAUREILLE B., 2018 - Bone retouchers and site function in the Quina Mousterian : the case of Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France). *In* Hutson J. (dir.), *The Origins of bone Tool Technology*. Mainz : Verlag des Römisch-Germanisches Zentralmuseums, pp. 165 - 195.
- COSTAMAGNO S. et SOULIER M.-C., 2019 - Analyse de l'emplacement des stries de boucherie : lier les stries aux activités et aux gestes du boucher. *In* Costamagno S., Soulier M.-C., Val A. et Chong S., *Le référentiel de stries de boucherie*. *In* Thiébaud C., Claud E. et Costamagno S. (dir.), *L'acquisition et le traitement des matières végétales et animales par les néandertaliens : quelles modalités et quelles stratégies ?*. *Palethnologie*, vol. 10 [En ligne].
- COSTAMAGNO S., SOULIER M.-C., VAL A. et CHONG S., 2019 - Le référentiel de stries des boucherie. *In* Thiébaud C., Claud E. et Costamagno S. (dir.), *L'acquisition et le traitement des matières végétales et animales par les néandertaliens : quelles modalités et quelles stratégies ?*. *Palethnologie*, vol. 10 [En ligne].
- DAYET L., 2012 - Matériaux, transformations et fonctions de l'ocre au Middle Stone Age : le cas de Diepkloof Rock Shelter dans le contexte de l'Afrique australe. Thèse de doctorat, Bordeaux : Université Bordeaux III, 421 p.
- DELAPORTE Y. et ROUE M., 1978 - La préparation de la peau du renne chez les Lapons de Kautokeino. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 25^e année, n°4, pp. 219 - 244.
- DELPECH F. et VILLA P., 1993 - Activités de chasse et de boucherie au Magdalénien dans la Grotte des Églises. *In* Desse J., Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*. Actes

des XIIIes Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, IVe Colloque international de l'Homme et de l'Animal, Antibes : APDCA, pp. 79 - 102.

- DEWBURY A. et RUSSELL N., 2007 - Relative frequency of butchering cutmarks produced by obsidian and flint : an experimental approach. *Journal of Archaeology Science*, vol. 34, pp. 354 - 357.
- DISCAMPS E., 2011 - Hommes et hyènes face aux recompositions des communautés d'Ongulés (MIS 5-3) : Éléments pour un cadre paléoécologique des sociétés du Paléolithique moyen et supérieur ancien d'Europe de l'Ouest. Thèse de doctorat, Bordeaux : Université de Bordeaux I, 437 p.
- DOMINGUEZ-RODRIGO M., 2002 - Hunting and Scavenging by Early Humans : The State of the Debate. *Journal of World Prehistory*, vol. 16, n°1, 54 p.
- FARIZY C., DAVID F. et JAUBERT J., 1994 - Hommes et bisons du Paléolithique moyen à Muraan (Haute-Garonne). *Gallia Préhistoire*, Paris : CNRS, 267 p.
- FERNANDEZ-JALVO Y. et ANDREWS P., 2016 - Atlas of Taphonomic Identifications : 1001+ Images of Fossil and Recent Mammal Bone Modification. *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series*, London, 359 p.
- FIORILLO A. R., 1989 - An experimental study of trampling : Implications for the fossil record. In Bonnichsen R. et Sorg M. H. (dir.), Bone Modification. *Center for the Study of the First Americans*, Orono, pp. 61 - 71.
- FISHER J. W. Jr, 1995 - Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, Columbia, vol. 2, n°1, pp. 7 - 68.
- FRISON G. C., 1970 - The Glenrock Buffalo Jump, 48CO304 : Late Prehistoric Period Buffalo procurement and butchering. *Plains Anthropologist*, vol. 15, n°50, Part 2 : Memoir 7, pp. 1 - 45.
- 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-CUYAUBERE F., MUTH X., GRUN R., GARRALDA M. D., VANDERMEERSCH B. MANN A., et MAUREILLE B., 2017 - Chronologie du site moustérien de type Quina des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France). *PALEO*, n° 28, pp. 117 - 136.

- GARCIA-MORENO A., HUTSON J., VILLALUENGA A., TURNER E., GAUDZINSKI-WINDHEUSER S., 2014 - Counting Sheep Without Falling Asleep : Using Gis to Calculate the Minimum Number of Skeletal Elements (MNE) and Other Archaeozoological Measures at Schöningen 13II-4 « Spear Horizon ». In Giligny F., Djingjian F., Costa L., Moscati P., Robert S. (dir.), Processing of the 4th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. *Archaeopress*, pp. 407 - 412.
- GARRALDA M. D., MAUREILLE B., VANDERMEERSCH B., 2014 - Hyperostosis frontalis interna in a Neandertal from Marillac (Charente, France). *Journal of Human Evolution*, pp. 1 - 9.
- GAUDZINSKI S. et ROEBROEKS W., 2000 - Adults only, Reindeer hunting at the Middle Paleolithic site Salzgitter Lebenstedt. *Journal of Human Evolution*, vol. 38, pp. 497 - 521.
- GENESTE J.-M., 1988 - Systèmes d'approvisionnement en matières premières au Paléolithique moyen et au Paléolithique supérieur en Aquitaine. In Otte M. (dir.), L'Homme de Néandertal. *La mutation*, Liège : E.R.A.U.L., vol. 8, pp. 61 - 70.
- GIFFORD D. P., 1981 - Taphonomy and paleoecology : A critical review of archaeology's sister disciplines. In Schiffer M. B. (dir.), *Advances in Archaeological Method and Theory*. New York : Academic Press, vol. 4, pp. 365 - 438.
- GILLIGAN I., 2007 - Neanderthal Extinction and Modern Human Behaviour : The Role of Climate Change and Clothing. *World Archaeology*, vol. 39, n°4, pp. 499 - 514.
- GOUTAS N., CHRISTENSEN M. et AVERBOUH A., 2018 - De l'Atlantique à l'Oural : l'exploitation des matières osseuses au Paléolithique. *Artefact*, vol. 7, pp. 9 - 38.
- GRAYSON D. K. et FREY C. J., 2004 – Measuring Skeletal Part Representation in Archaeological Faunas. *Journal of Taphonomy*, Seattle : University of Washington, vol. 2, n°1, pp. 27 - 42.
- HATT G., 1969 - Arctic skin clothing in Eurasia and America : an ethnographic study. *Arctic Anthropology*, vol. 5, n°2, pp. 3 - 132.
- HAYNES G., 1988 - Longitudinal studies of African elephant death and bone deposits. *Journal of Archaeological Science*, vol. 15, pp. 131 - 157.
- HENRI-MARTIN L., 1925 - La station aurignacienne de La Quina (Charente). *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, vol. 6, pp. 10 - 17.

- HILL A., 1989 - Bone modification by modern spotted hyenas. *In* Bonnicksen R. et Sorg M. H. (dir.), Bone Modification. *Center for the Study of the First Americans*, Orono, pp. 169 - 178.
- HODGKINS J., MAREAN C. W., TURQ A., SANDGATHE D., MCPHERRON, S. J. P., DIBBLE H., 2016 - Climate-mediated shifts in Neandertal subsistence behaviours at Pech de l'Azé IV and Roc de Marsal (Dordogne Valley, France). *Journal of Human Evolution*, vol. 96, pp. 1 - 18.
- ISSENMAN B., 1985 - Inuit Skin Clothing : Construction and Motifs. *Etudes/Inuit/Studies*, Arctic Policy, vol. 9, n°2, pp. 101 - 119.
- ISSENMAN B., 1997 - Sinews of Survival : The Living Legacy of Inuit Clothing. Vancouver / Toronto : UBC Press, 224 p.
- KEELEY L. H., 1980 - Experimental Determination of Stone Tool uses : a Microwear Analysis. *Prehistoric Archaeology and Ecology series*, Chicago : University of Chicago Press, 226 p.
- KLEIN R. G., 1995 - Anatomy, Behaviour, and Modern Human Origins. *Journal of World Prehistory*, vol. 9, n°2, 33 p.
- KLOKKERNES T., 2007 - Skin processing technology eurasian reindeer cultures : a comparative study in material science of Sàmi and Evenk methods - Perspectives on deterioration and preservation of museum artefacts. Thèse de doctorat, Oslo : Université d'Oslo, LMR Press, 234 p.
- KUNTZ D., 2011 - Ostéométrie et migration(s) du renne (*Rangifer tarandus*) dans le Sud-Ouest de la France au cours du dernier Pléniglaciaire et du Tardiglaciaire (21 500 – 13 000 cal. BP). Thèse de doctorat, Toulouse : Université Toulouse II - Le Mirail, 497 p.
- LAM Y. M., CHEN X. et PEARSON O. M., 1999 - Intertaxonomic Variability in Patterns of Bone Density and the Differential Representation of Bovid, Cervid, and Equid Elements in the Archaeological Record. *American Antiquity*, vol. 64, n°2, pp. 343 - 362.
- LEMEUR C., 2016 - Interprétation des stries de boucherie à l'aide du SIG : exemple de la grotte du Noisetier (Fréchet-Aure, Hautes-Pyrénées). Mémoire Master 1 - Préhistoire, Toulouse : Université Toulouse II - Jean-Jaurès, 157 p.

- LONG W. B., EDLICH R. F., WINTERS K. L., BRITT L. D., 2005 - Cold injuries. *J Long Term Eff Med Implants*, vol. 15, n° 1, pp. 67 - 78.
- LUPO K. D. et O'CONNELL J. F., 2002 - Cut and Tooth Mark Distributions on Large Animal Bones : Ethnoarchaeological Data from the Hadza and Their Implications For Current Ideas About Early Human Carnivory. *Journal of Archaeological Science*, vol. 29, pp. 85 - 109.
- LYMAN R. L., 1984 - Bone Density and Differential Survivorship of Fossil Classes. *Department of Anthropology*, Oregon : Université d'Oregon, pp. 259 - 299.
- LYMAN R. L., 1992 - Prehistoric seal and sea-lion butchering on the southern northwest coast. *American Antiquity*, vol. 57, n°2, pp. 246 - 261.
- LYMAN R. L., 1994a - Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity*, vol. 59, pp. 36 - 71.
- LYMAN R. L., 1994b - Vertebrate Taphonomy. Cambridge : Cambridge University Press, 524 p.
- LYMAN R. L., 2005 - Analyzing cut marks : lessons from artiodactyl remains in the northwestern United States. *Journal of Archaeological Sciences*, vol. 32, pp. 1722 - 1732.
- LYMAN R. L. et FOX G. L., 1989 - A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. *Journal of Archaeological Science*, vol. 16, pp. 293 - 317.
- MALLYE J.-B., 2011 - Réflexion sur le dépouillement des petits carnivores en contexte archéologique : apport de l'expérimentation. *Archaeofauna*, vol. 20, pp. 7 - 25.
- MAREAN C. W., YOSHIKO A., NILSSEN P. J., and STONE E. C., 2001 - Estimating the Minimum of Skeletal Elements (MNE) in Zooarchaeology : A Review and a New Image-Analysis GIS Approach. *American Antiquity*, vol. 66, n° 2, pp. 333 - 348.
- MARQUET J.-C., 2004 - Apports à la première étude microfaunique et corrélation avec la stratigraphie établie sous B. Vandermeersch. In Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère F., Laroulandie V., Marquet J.C., Maureille B., Mann A., Meignen L., Texier J.P., Vandermeersch B., Niclot M., Rendu W. et Seguin G., Les Pradelles (commune de Marillac-le-Franc, Charente) : Rapport de fouille programmée 2004 : Rapport triennal de fouilles programmées 2002-2004.

Programme 3 : Les peuplements néandertaliens lato sensu (stades isotopiques 8 à 4 : 300 000 à 40 000 ans), Paléolithique moyen lato sensu, pp. 90 - 91.

- MARSHALL F., 1986 - Implications of bone modification in a Neolithic faunal assemblage for the study of early hominid butchery and subsistence practices. *Journal of Human Evolution*, vol. 15, pp. 661 - 672.
- MAUREILLE B. 2008 - Marillac-le-Franc - Les Pradelles. *Archéologie de la France – Informations*, Poitou-Charentes, Gallia, 6 p.
- MAUREILLE B., MANN A., BEAUVAL C., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., COUHOUD I., LACRAMPE-CUYAUBERE F., LAROULANDIE V., MARQUET J.-C., MEIGNEN L., TEXIER J.-P. et VANDERMEERSCH B., 2007 - Le gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : passé, présent, futur. XXVIe Congrès Préhistorique de France : Congrès du Centenaire, Avignon-Bonnieux, vol. 3, pp. 249 - 261.
- MAUREILLE B., MANN A., BEAUVAL C., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., COUHOUD 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, pp. 145 - 162.
- MAUREILLE B., BOCHERENS H., COSTAMAGNO S., GARRALDA M. D., GEIGL A.-M., GRUN R., LAHAYE C., MANN A., ROYER A., BENNETT E. A., LACRAMPE-CUYAUBERE F., SOULIER M.-C. et WILLMES M., 2013 - Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente) : Rapport de programme d'analyses (2013). *Programme 3 : Les peuplements néandertaliens lato sensu (stades isotopiques 8 à 4 : 300.000 à 40.000 ans), Paléolithique moyen lato sensu*, 281 p.
- MEIGNEN L., 1988 - Un exemple de comportement technologique différentiel selon les matières premières : Marillac, couches 9 et 10. *In* Binford L., Rigaud J.-P. (dir.), *L'Homme de Néandertal. La Technique*, Liège : Université de Liège, vol. 4, pp. 71 - 79.
- MEIGNEN L., COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., BOURGUIGNON L., VANDERMEERSCH B., et 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., Arzarello M., Peretto C. (dir.), *Aires d'approvisionnement en matières premières et aires d'approvisionnement en ressources alimentaires :*

approche intégrée des comportements. Actes du XV Congrès mondial, *Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques*, Lisbonne, pp. 127 - 139.

- MELLARS P. A. et STRINGER, C. B, 1989 - The Human Revolution : Behavioral and Biological Perspectives on the Origins of Modern Humans. Edinburgh : Edinburgh University Press, 800 p.
- MILLER F.L., 1974 - Biology of the Kaminuriak population of barren-ground caribou - Part 2 : Dentition as indicator of age and sex, composition and spezialization of the population. *Canadian Wildlife Service Report Series*, vol. 31, p. 91.
- MONCEL M.-H., PATOU-MATHIS M. et OTTE M., 1998 - Halte de chasse au chamois au paléolithique moyen : la couche 5 de la Grotte Scladina (Scladyn, Namur, Belgique). *In* Brugal J.-P., Meignen L., Patou-Mathis M. (dir.), *Economie Préhistorique : Les Comportements de Subsistance au Paléolithique*. XVIIIème Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Sophia Antipolis : APCDA-CNRS, pp. 291 - 308.
- 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 en Anthropologie biologique, Bordeaux : Université Bordeaux I, 478 p.
- NILSEN P.-J., 2000 - An actualistic butchery study in South Africa and its implications for reconstructing hominid strategies of carcass acquisition and butchery in the upper Pleistocene and Plio-Pleistocene. Thèse de doctorat, Cape Town : Université de Cape Town, 649 p.
- OAKES J. E., 1991 - Copper and caribou Inuit skin clothing production. Ottawa : University of Ottawa Press, pp. 114 - 177.
- OLSEN S. L. et SHIPMAN P., 1988 - Surface Modification on Bone : Trampling versus Butchery. *Journal of Archaeological Science*, vol. 15, pp. 535 - 553.
- OTAROLA-CASTILLO E., 2010 - Differences between NISP and MNE in cutmark analysis of highly fragmented faunal assemblages. *Journal of Archaeological Science*, vol. 37, n° 1, pp. 1 - 12.
- OULAD EL KAID C., 2018 - Etude préliminaire des retouchoirs de faciès 2b du site Moustérien Quina des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Mémoire Master 2 - Préhistoire, Toulouse : Université Toulouse II - Le Mirail, 67 p.

- PADILLA M., 2008 - Transmisión cultural y procesos de aprendizaje de carnicería : un estudio experimental comparando expertos y novicios en el descarnado y desarticulación. *Arqueoweb*, vol. 9, n°2, 75 p.
- PALES L. et LAMBERT C., 1971 - Atlas Ostéologique de Mammifères I - Les membres - Herbivores. Paris : Editions du CNRS.
- PALES L. et LAMBERT C., 1981 - Atlas Ostéologique de Mammifères II - Tête - Rachis - Ceintures scapulaire et pelvienne – Herbivores. Paris : Edition du CNRS.
- PHILIBERT S., 1993 - Quelle interprétation fonctionnelle pour les grattoirs ocrés de la Balma Margineda (Andorre). In Anderson P. C., Beyries S., Otte M. et Plisson H. (dir.), *Traces et fonction : les gestes retrouvés*. Liège : E.R.A.U.L., vol. 1, pp. 131 - 137.
- PHILIBERT S., 1994 - L'ocre et le traitement des peaux : révision d'une conception traditionnelle par l'analyse fonctionnelle des grattoirs ocrés de la Balma Margineda (Andorre). *L'Anthropologie*, vol. 98, n°2/3, pp. 447 - 453.
- PHILIBERT S., 1995 - Analyse fonctionnelle des outillages de pierre. *Gallia préhistoire*, vol. 37, pp. 287 - 316.
- PICKERING T.R., 2002 - Reconsideration of criteria for differentiating faunal assemblages accumulated by hyenas and hominids. *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 12, n° 2, pp. 127 - 141.
- PLISSON H., 1985 - Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures : recherche méthodologique et archéologique. Thèse de doctorat, Paris : Université Paris I - Panthéon Sorbonne, X + 357 p.
- POTTS R. et SHIPMAN P., 1981 - Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature*, vol. 291, pp. 577 - 580.
- RENDU W., 2007 - Planification des activités de subsistance au sein du territoire des derniers Moustériens : cémentochronologie et approche archéozoologique de gisements du Paléolithique moyen (Pech-de-l'Azé I, La Quina, Mauran) et Paléolithique supérieur ancien (Isturitz). Thèse de doctorat, Bordeaux : Université de Bordeaux I, 363 p.

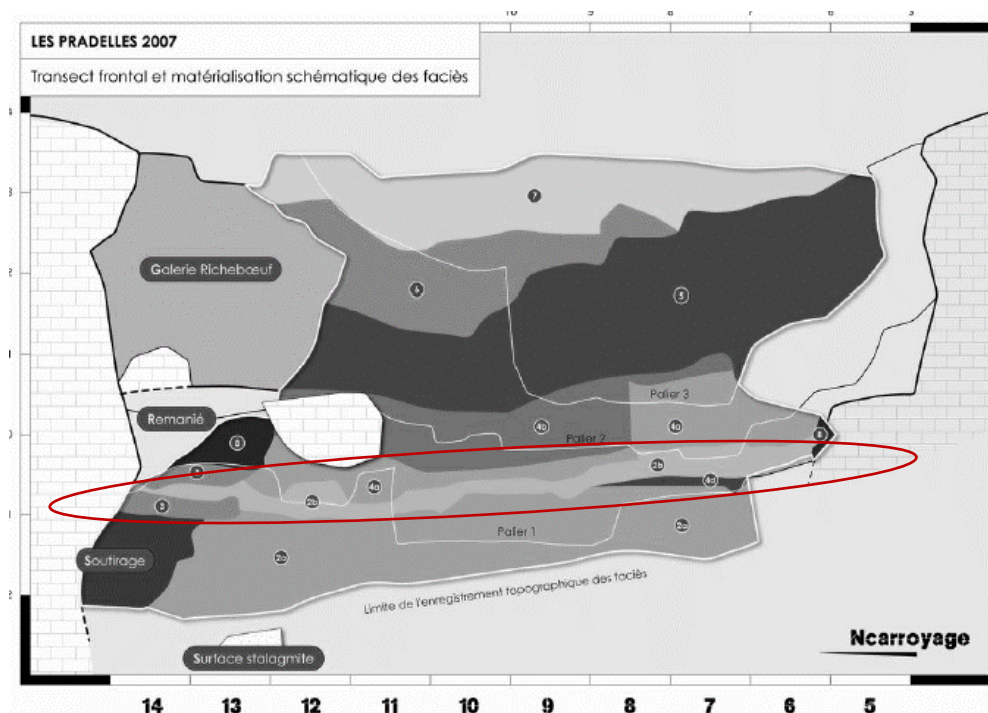
- RIFKIN R. F., 2012 - The Symbolic and Functional Exploitation of Ochre during the South African Middle Stone Age. Thèse de doctorat, Witwatersrand : Université de Witwatersrand, 220 p.
- SALOMON H., 2009 - Les matières colorantes au début du Paléolithique supérieur : sources, transformations et fonctions. Thèse de doctorat, Bordeaux : Université de Bordeaux I, 432 p.
- SHIPMAN P et ROSE J. J., 1988 - Bone tools : An experimental approach. *In* Olsen S.L. (dir.), *Scanning Electron Microscopy in Archaeology*. Oxford, pp. 303 - 335.
- SOPPELA P. et NIEMINEN M., 2001 - The effect of wintertime undernutrition on the fatty acid composition of leg bone marrow fats in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). *Comparative Biochemistry and Physiology*, Partie B, vol. 128, pp. 63 - 72.
- SORENSEN M.V. et LEONARD W.R., 2001 - Neandertal energetics and foraging efficiency. *Journal of Human Evolution*, vol. 40, pp. 483 - 495.
- SORESSI M., D'ERRICO F., 2007 - Pigments, gravures, parures : les comportements symboliques controversés des Néandertaliens. *In* Vandermeersch B. et Maureille B. (dir.), *Les Néandertaliens : Biologie et cultures. Documents préhistoriques*, Éditions du CTHS, vol. 23, pp. 297 - 309.
- SORESSI M., MCPHERRON S.P., LENOIR M., DOGANDZIC T., GOLDBERG P., JACOBS Z., MAIGROT Y., MARTISIUS N.L., MILLER C.E., RENDU W., RICHARDS M., SKINNER M. M., STEELE T. E., TALAMO S. et TEXIER J.-P., 2013 - Neandertals made the first specialized bone tools in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 110, n°35, pp. 14186 - 14190.
- 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 de profils de mortalité. Mémoire de Master 2 - Préhistoire, Toulouse : Université Toulouse II - Jean-Jaurès, 74 p.
- SOULIER M.-C., 2013 - Entre alimentaire et technique : l'exploitation animale aux débuts du paléolithique supérieur : stratégies de subsistance et chaînes opératoires de traitement du gibier à Isturitz, La Quina aval, Roc-de-Combe et Les Abeilles. Thèse de doctorat en Préhistoire, Toulouse : Université Toulouse II – Jean-Jaurès, 757 p.
- SOULIER M.-C., 2017 - La Quina «aval» (Gardes-le-Pontaroux, Charente) : Nouvelles données sur les comportements de subsistance à l'Aurignacien ancien. *Bulletin de la Société préhistorique française*, vol. 114, n°2, pp. 215 - 235.

- SOULIER M.-C., 2019 - Interprétation des stries de boucherie : le faciès 4a des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) attribué au Moustérien de type Quina. *In* Soulier M.-C., Costamagno S., Lemeur C. et Val A., L'étude des restes fauniques : résultats. *In* Thiébaud C., Claud E. et Costamagno S. (dir.), L'acquisition et le traitement des matières végétales et animales par les néandertaliens : quelles modalités et quelles stratégies ?. *Palethnologie*, vol. 10 [En ligne].
- SOULIER M.-C., and MORIN E., 2016 - Cutmark data and their implications for the planning depth of Late Pleistocene societies. *Journal of Human Evolution*, vol. 97, pp. 37 - 57.
- SOULIER M.-C., and COSTAMAGNO S., 2017 - Let the cutmarks speak ! Experimental butchery to reconstruct carcass processing. *Journal of Archaeological Science : Reports*, pp. 783 - 802.
- STENTON D., 1991 - The adaptive significance of Caribou winter clothing for arctic hunter-gatherers. *Études/ Inuit / Studies*, vol. 15, n°1, pp. 3 - 28.
- TARTAR É., COSTAMAGNO S., 2016 - L'utilisation des matières osseuses au Moustérien. *In* Turq A., Faivre J.-P., Maureille B., Lahaye C. et Bayle P. (dir.), Néandertal à la loupe : catalogue d'exposition. Les Eyzies-de-Tayac : Musée national de Préhistoire, pp. 89 - 97.
- TEXIER J.-P. et COUCHOUD I., 2007 - L'analyse géologique et stratigraphique. *In* Maureille B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Geigl E.-M., Champlot S., Guibert P., Vieilleuvigne E., Grün R., Tegan K. E., Lacrampe-Cuyaubère F., Laroulandie V., Mann A., Meignen L., Texier J.-P., Seguin G., et Vandermeersch B., Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente) : Rapport de fouilles programmées triennales (2005 - 2007), 3^{ème} année : 2007 & rapport triennal 2005. *Programme 3 : Les peuplements néandertaliens lato sensu (stades isotopiques 8 à 4 : 300.000 à 40.000 ans), Paléolithique moyen lato sensu*, pp. 66 - 82.
- THERY-PARISOT I. et COSTAMAGNO S., 2005 - Propriétés combustibles des ossements : Données expérimentales et réflexions archéologiques sur leur emploi dans les sites paléolithiques. *Gallia Préhistoire*, vol. 47, pp. 235 - 254.
- THIEBAUT C., CLAUD E., COSTAMAGNO S., COUDENNEAU A., COUTUREAU M., DESCHAMPS M., GERBE M., MOURRE V., VAL A., BRENET M., CHACON-NAVARRO G.-M., CHONG S., COUMONT, M.-P., COLONGE D., MALLYE J.-B., MUSSINI C., SOULIER M.-C., SERVELLE C., VENDITTI F., LEMORINI C. et MAURY S., 2019 - L'acquisition et le traitement des matières végétales et animales par les néandertaliens : quelles

modalités et quelles stratégies ? Résultats d'une enquête fondée sur l'approche expérimentale et l'étude archéologique de plusieurs sites d'Europe occidentale, menée dans le cadre du PCR « Des Traces et des Hommes ». *Palethnologie*, vol. 10 [En ligne].

- VAL A. et MALLYE J.-B., 2011 - Small Carnivore Skinning by Professionals : Skeletal Modifications and Implications for the European Upper Palaeolithic. *Journal of Taphonomy*, vol. 9, n°4, pp. 221 - 243.
- VANOS J. K., WARLAND J. S., GILLESPIE T. J., KENNY N. A., 2010 - Review of the physiology of human thermal comfort while exercising in urban landscapes and implications for bioclimatic design. *International Journal of Biometeorology*, vol. 54, pp. 319 - 334.
- VILLA P., BOUVILLE C., COURTIN J., HELMAR D., MAHIEU E., SHIPMAN P., BELLUOMINI G. et GRANCA M., 1986 - Cannibalism in the Neolithic. *Science*, vol. 233, pp. 431 - 437.
- VILLA P. et MAHIEU E., 1991 - Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, vol. 21, n° 1, pp. 27 - 48.
- VILLA P. et BARTRAM L., 1996 - Flaked bone from a hyena den. *Paleo*, vol. 8, pp. 143 - 159.
- VILLA P. et ROEBROEKS W., 2014 - Neandertal Demise : An Archaeological Analysis of the Modern Human Superiority Complex. *PLoS One*, vol. 9, n°4, 10 p.
- VILLON A. M., 1889 - Traité pratique de la fabrication des cuirs et du travail des peaux. *Librairie Polytechnique*, Paris : Baudry et Cie, 616 p.
- WACHOWICH N., 2014 - Stitching lives : a family history of making Caribou skin clothing in the Canadian Arctic. In Hallam E., Ingold T. (dir.), *Making and Growing: Anthropological Studies of Organisms and Artefacts*. Burlington : Ashgate Publishing, pp. 127 - 146.
- WADLEY L., 1993 - The Pleistocene Later Stone Age south of the Limpopo River. *Journal of World Prehistory*, vol. 7, n°3, pp. 243 - 296.
- WANG Z., NING H., JI Y., HOU J. et HE Y., 2015 - Human thermal physiological and psychological responses under different heating environments. *Journal of Thermal Biology*, vol. 52, pp. 177 - 186.
- WHITE T. D., 1992 - Prehistoric Cannibalism at Mancos 5MTUMR-2346. New Jersey : Princeton University, 488 p.

Annexes



Annexe 1 : transect frontal et modélisation des lithofaciès. Le faciès 2b est entouré en rouge. Illustration issue de Maureille et al., 2013 (figure 15).

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 de du niveau	Partie NE	Milieu de la coupe	Partie SO	Partie NE	Milieu de la coupe	Partie SO
1	Petits blocs de calcaire gélifs dans une argile brune claire	7	7	7			
2	Gros blocs d'effondrement dans sédiment argileux + amas caillouteux secs	Masqué par du remanié	6				
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		5	5			
6	Blocaille calcaire colorée en noir au sommet dense et de + en + riche en argile à la base						
7	Blocaille calcaire noire				8		
8J	Limons sableux compact, jaunâtre + petits blocs calcaires		4	4			
8	Argile rouge foncé et blocs calcaires et plaquettes de gélification				3		
9a	Plaquettes thermoclastiques lessivées et colorées en noir						
9b	idem 9a mais sédiment intersticiel sablo-argileux rougeâtre	2b	2b	2b			
9b1	idem 9a mais sédiment intersticiel argileux et pointillé de blanc et plaquettes calcaires altérées						
9c	Idem 9a mais à la base moins lessivé et de plus en plus riche en argile				3		
10	Argile rouge compacte très collante et blocs de calcaire moyens peu altérés						
10a	idem 10 mais pointillé de blanc par des fragments de calcaire altéré (niveau non continu)	2a	2a	2a			
11	Argile rouge (+ claire, - compacte que 10) avec blocs calcaires altérés et + grand qu'en 10						
à la base une couche de coprolithes							
Limite 11-12	Plancher stalagmitique brisé	Non retrouvé					
12	Argile brun foncé à noirâtre avec des rognons de silex	1	1	1			
Sans n°	Argile brun-noir compacte						

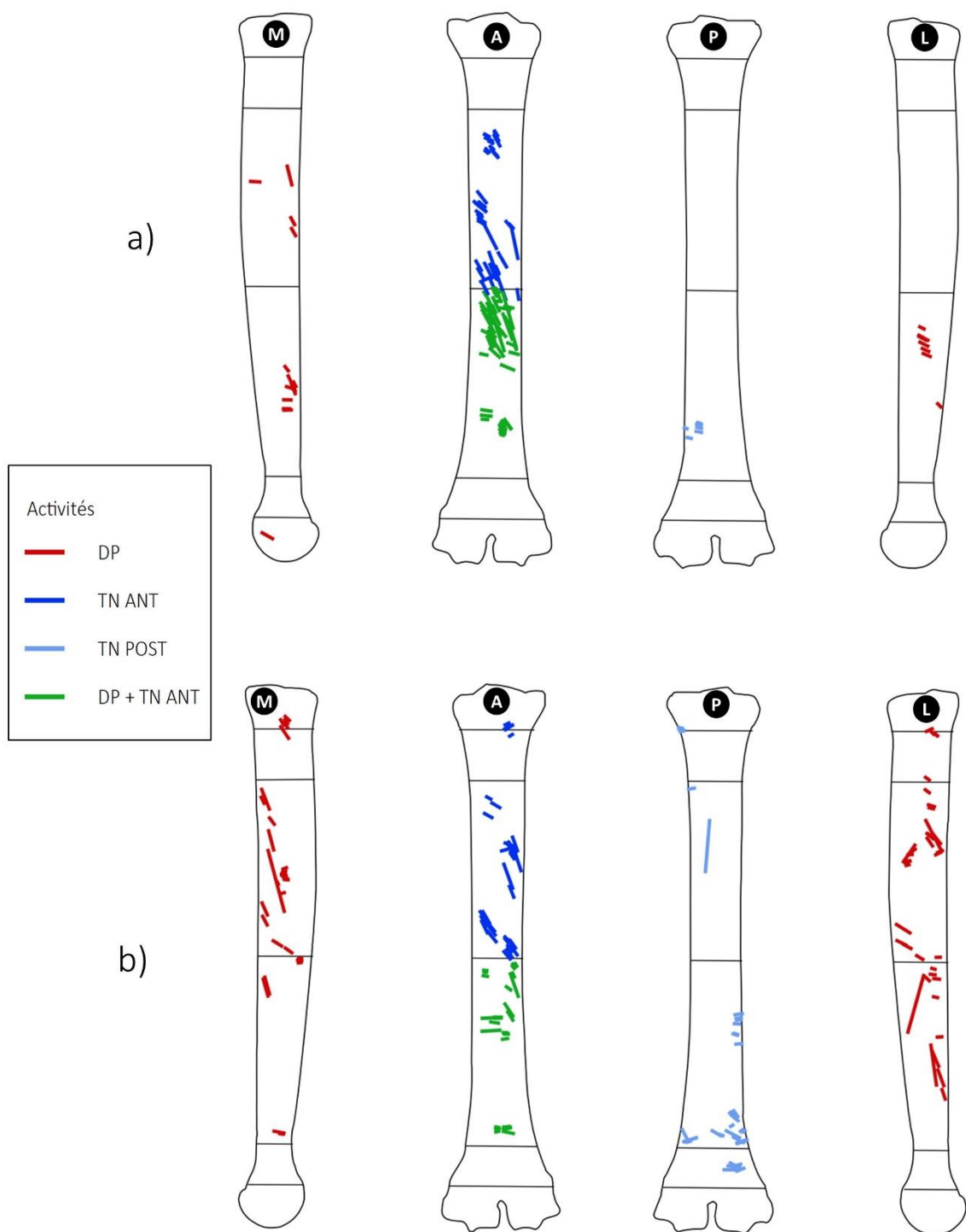
Annexe 2 : corrélations stratigraphiques entre les couches mises en évidence durant les fouilles de 1967 à 1980 et la nouvelle analyse des faciès sédimentologiques. Tableau issu de Maureille et al., 2013.

Traces	Développement	Causes	Conséquences	Bibliographie
Abrasion	Sur une partie de l'os ou plus étendu sur la surface	Particules portées par le vent, action de l'eau, action humaine dans le cas où l'os est utilisé comme outil, etc.	Bords émoussés ou polis	Behrensmeyer, 1978 ; Bromage, 1984 ; Shipman et Rose, 1988 ; Fisher, 1995 ; voir références citées dans Soulier, 2013 ; Fernandez-Jalvo et Andrews, 2016
Dissolution	Sur une partie de l'os ou plus étendu sur la surface	Environnement alcalin	Cupules	Behrensmeyer, 1978 ; voir références citées dans Soulier, 2013
Fissures	Dans l'axe de l'os et/ou dans l'épaisseur de la corticale	Divers procédés physiques et chimiques (e.g. moisissure, température, alternance gel/dégel)	Fentes et fissures	Behrensmeyer, 1978 ; Gifford, 1981 ; Cook, 1986 ; Lyman et Fox, 1989 ; voir références citées dans Soulier
Concrétion	Sur une partie de l'os ou plus étendu sur la surface	Circulation d'une eau chargée en carbonate de calcium	Encroûtement	Auguste, 1994 cité dans Soulier, 2013
Desquamation	Sur une partie de l'os ou plus étendu sur la surface	Action du climat	Détachement de la partie superficielle de l'os	Behrensmeyer, 1978 ; Shipman et Rose, 1988 ; voir références citées dans Soulier, 2013
Piétinement	Sur une partie de l'os ou plus étendu sur la surface	Déplacement des hommes ou des animaux sur les vestiges archéologiques	Stries, polis, encoches similaires aux encoches de percussion, fracturation de l'os, etc.	Fisher, 1995 ; Behrensmeyer et al., 1986 ; Haynes, 1988 ; Olsen et Shipman, 1988

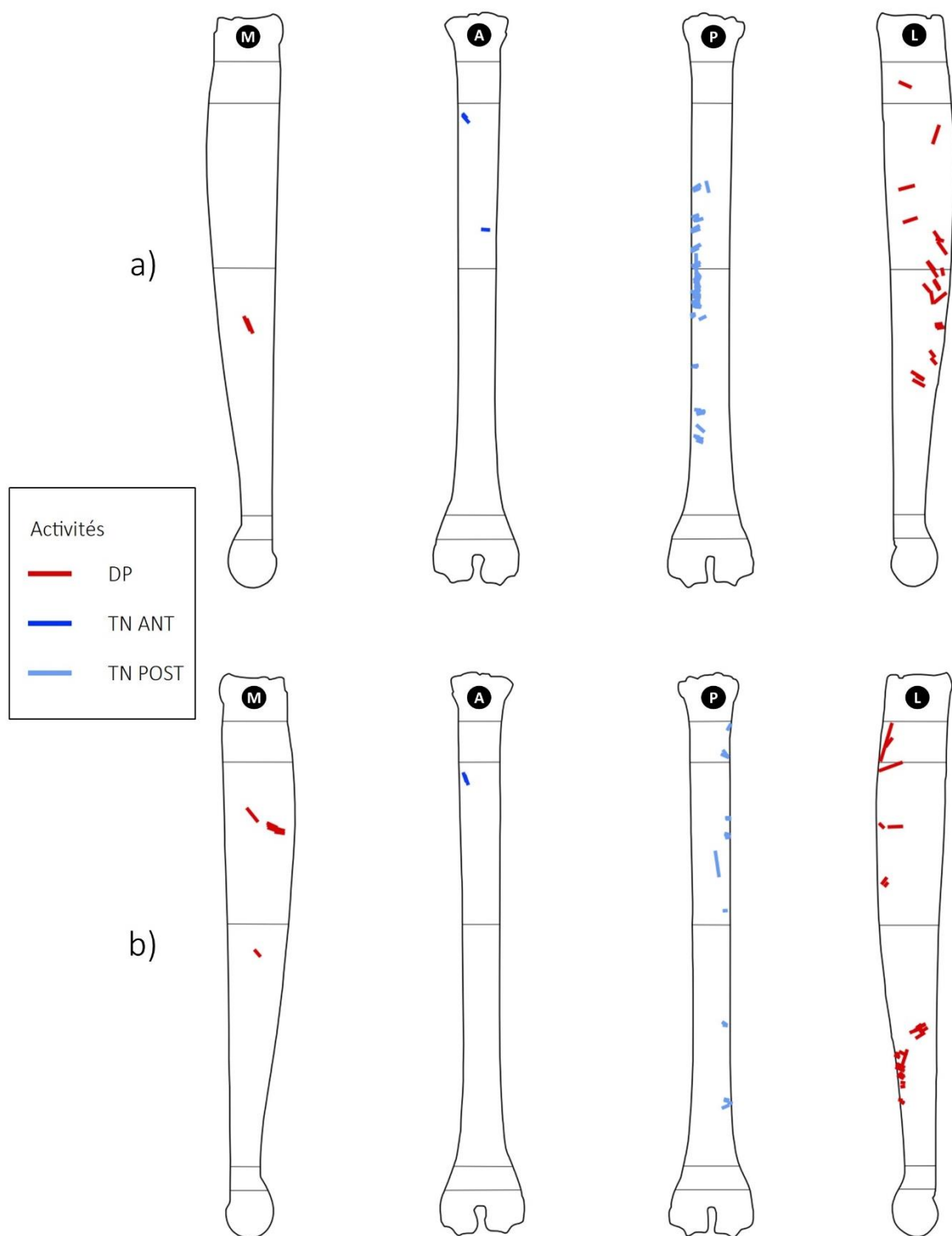
Annexe 3 : tableau de synthétisation des différentes altérations d'origine climatique et édaphique observées sur les ossements du corpus d'après la synthèse réalisée par M.-C. Soulier (2013) et la lecture de différents articles de référence.

Traces	Développement	Causes	Conséquences	Remarques	Bibliographie
Traces de racines ou vermiculations	Superficielles ou plus profondes dans l'os	Attaque chimique des racines	Sillons entremêlés	Ces traces sont souvent de couleur brun-rouge	Binford, 1981 ; Fisher, 1995 ; voir références citées dans Soulier, 2013 ; Fernandez-Jalvo et Andrews, 2016
Traces de carnivores	Sur une partie de l'os ou plus étendu sur la surface	Sous forme d'os digérés ou de traces de dents	Erosion, dissolution, émoussés, polis, amincissement de l'os ou perforations	Les os digérés peuvent ressembler aux traces laissées par la dissolution étant donné que l'os subit une attaque chimique dans les deux cas. Les humains peuvent aussi laisser des traces de dents mais qui prennent une forme différente de celles laissées par les carnivores.	Bonnischen, 1973 ; Capaldo et Blumenschine, 1994 ; Binford, 1981 ; Potts et Shipman, 1981 ; Cook, 1986 ; Haynes, 1988 ; Shipman et Rose, 1988 ; Hill, 1989 ; Fisher, 1995 ; Villa et Bartram, 1996 ; Fernandez-Jalvo et Andrews, 2016 ; Coil et <i>al.</i> , 2020

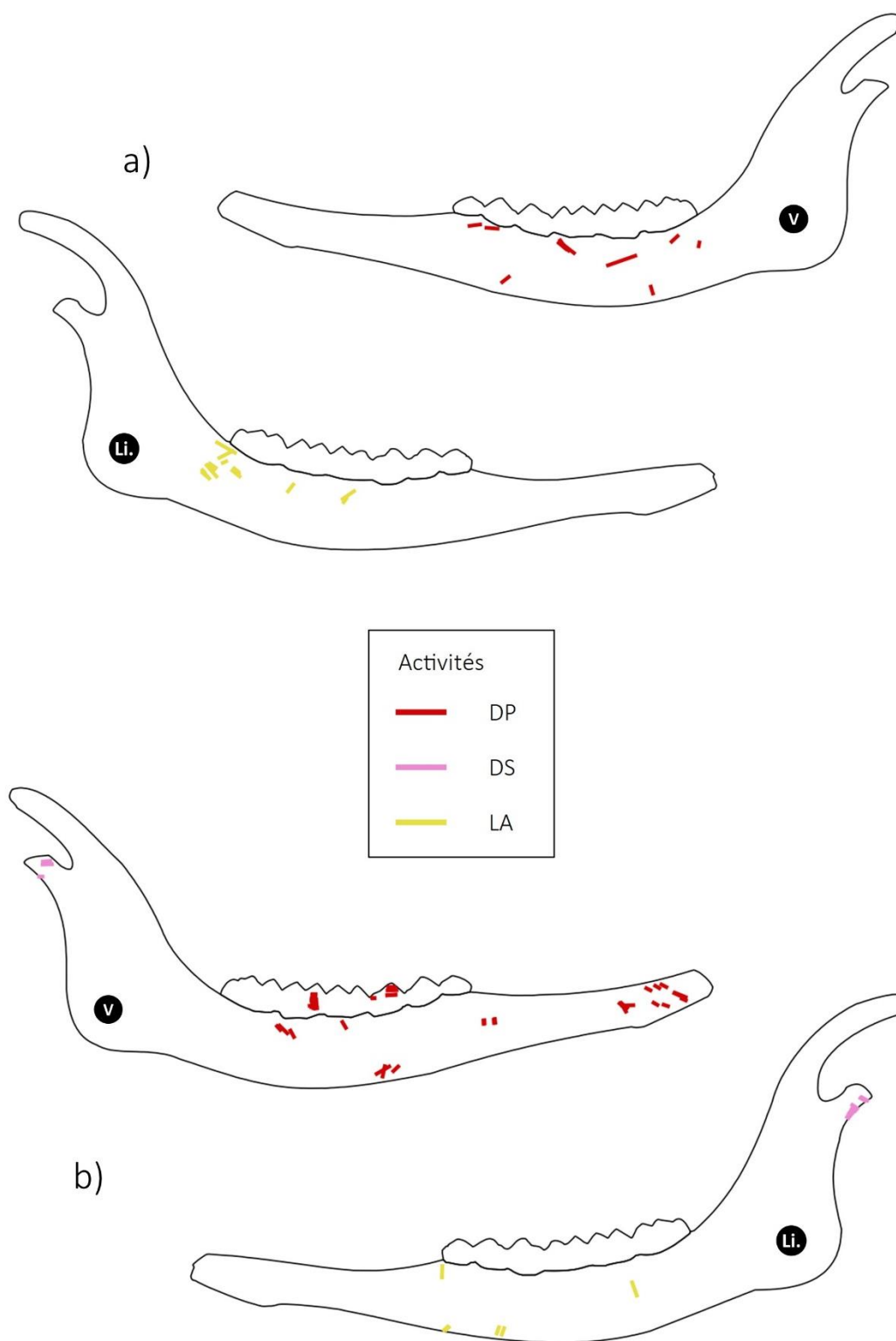
Annexe 4 : tableau de synthétisation des différentes altérations d'origine biologique observées sur les ossements du corpus d'après la synthèse réalisée par M.-C. Soulier (2013) et la lecture de différents articles de référence.



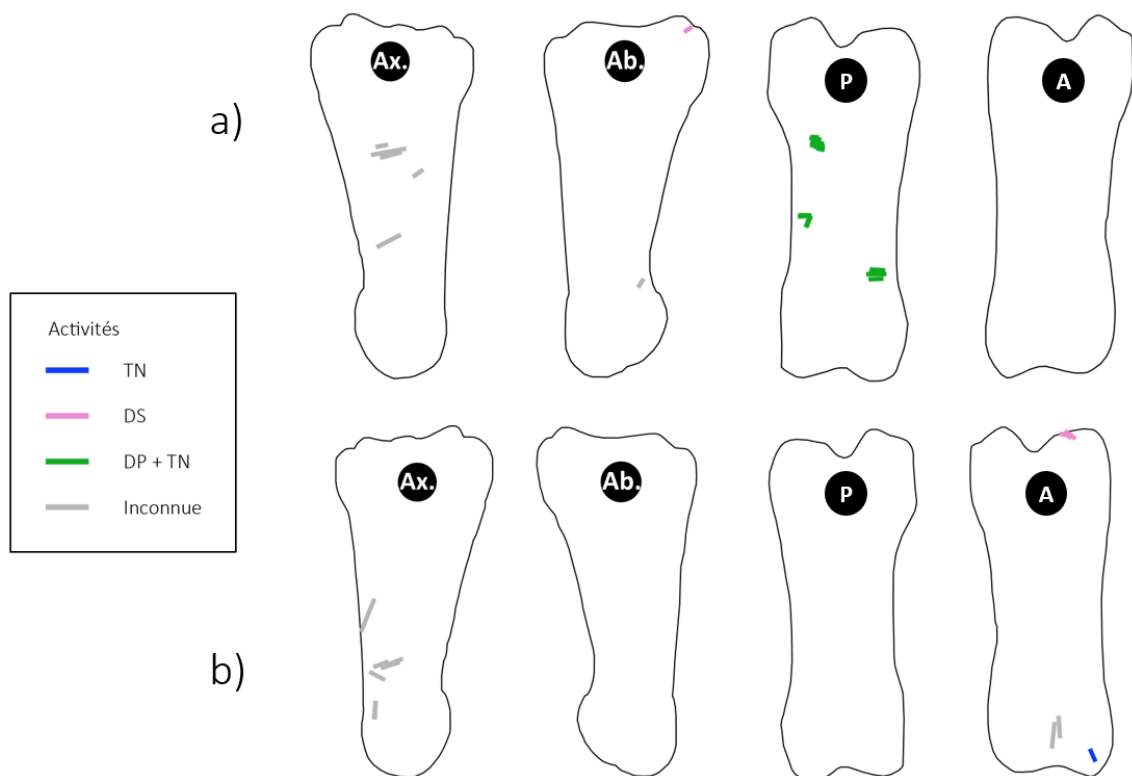
Annexe 5 : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de métacarpiens du corpus. a) métacarpien gauche ; b) métacarpien droit. Abréviations : M = face médiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; L = face latérale ; DP = dépouillement ; TN ANT = retrait du tendon antérieur ; TN POST = retrait du tendon postérieur.



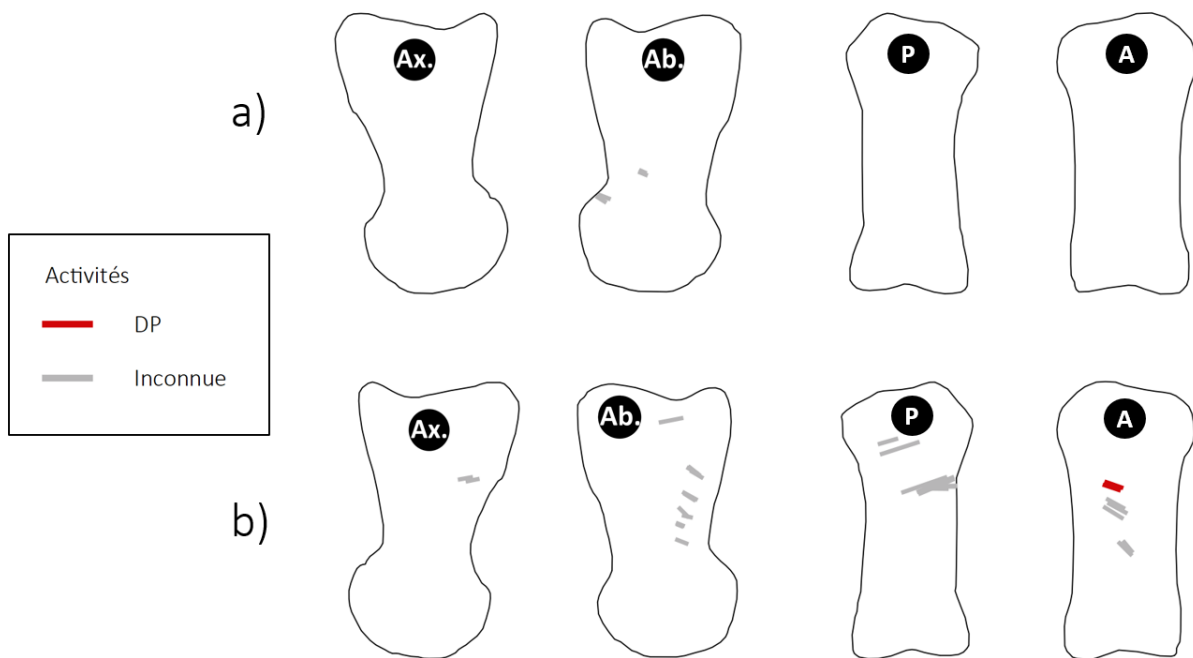
Annexe 6 : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de métatarsiens du corpus. a) métatarsien gauche ; b) métatarsien droit. Abréviations : M = face médiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; L = face latérale ; DP = dépouillement ; TN ANT = retrait du tendon antérieur ; TN POST = retrait du tendon postérieur.



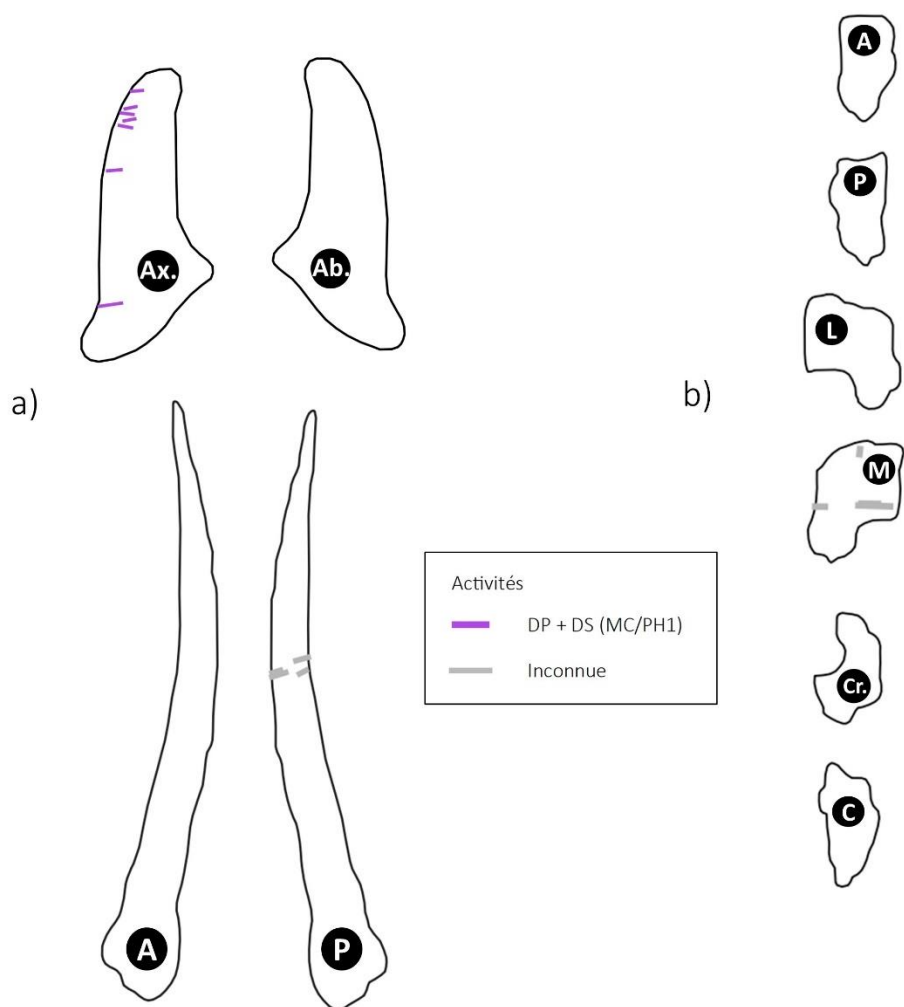
Annexe 7 : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de mandibule et de dents du corpus. a) mandibule gauche ; b) mandibule droite. Abréviations : V = face vestibulaire ; Li. = face linguale ; DP = dépouillement ; DS = désarticulation ; LA = retrait de la langue.



Annexe 8 : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de premières phalanges du corpus. a) première phalange gauche ; b) première phalange droite. Abréviations : Ax. = face axiale ; Ab. = face abaxiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; TN = retrait du tendon ; DS = désarticulation ; DP = dépouillement.



Annexe 9 : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de deuxième phalanges du corpus. a) deuxième phalange gauche ; b) deuxième phalange droite. Abréviations : Ax. = face axiale ; Ab. = face abaxiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; DP = dépouillement.



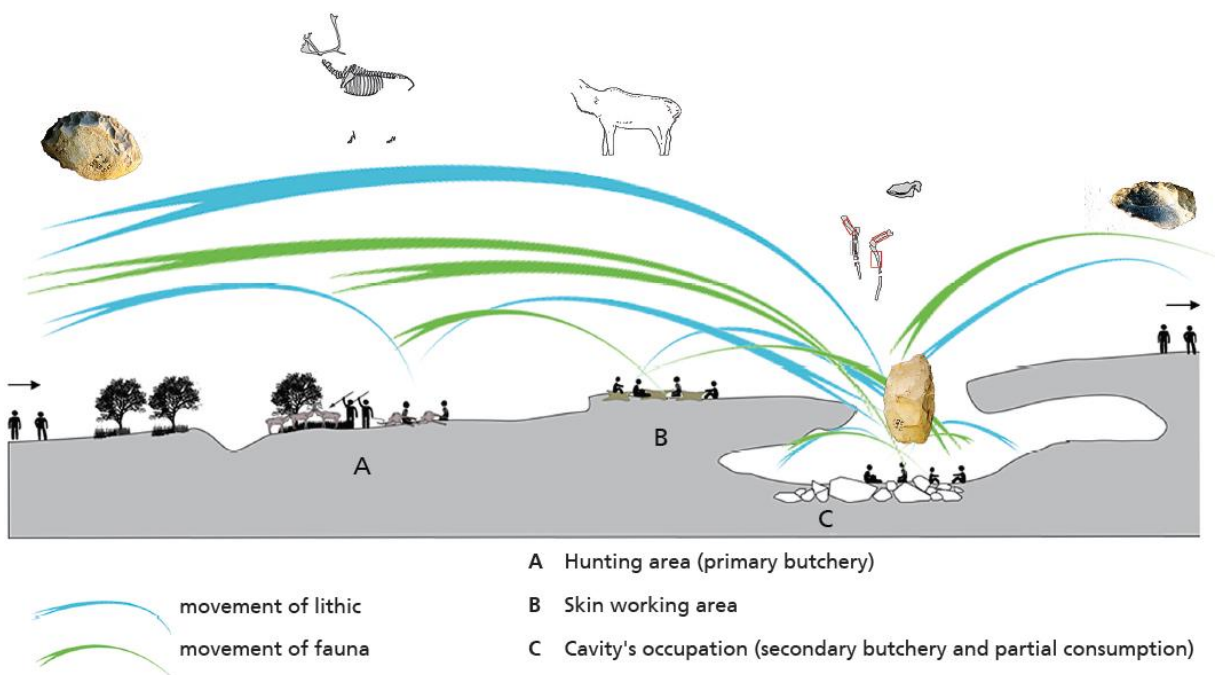
Annexe 10 : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de phalanges et métapodes vestigiels et de pyramidal (os du carpe) du corpus. a) phalange vestigielle en haut et métapode vestigiel en bas ; b) pyramidal gauche. Abréviations : Ax. = face axiale ; Ab. = face abaxiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; TN = retrait du tendon ; DS = désarticulation ; DP = dépouillement.

	ENTAME CIRCULAIRE	FACE	PORTION	ENTAME LONGITUDINALE	FACE	PORTION	DETACHEMENT DE LA PEAU	FACE	PORTION
MAN	X	V	BH	X	V	BH	X	V	BH
TTH	—	—	—	X	V	LP4 + LM2	—	—	—
MC	X	L + M	3 + 4	X	L + M	3 + 4	X	L + M	1, 2, 3, 4 et 6
MT	X	L + M	3 + 4	X	L	4	X	L + M	2 à 4
PHA2	—	—	—	—	—	—	X	A	SH

Annexe 11 : tableau de synthèse des différents gestes de l'activité de dépouillement du faciès 2b des Pradelles. Abréviations : MAN = mandibule ; TTH = dents ; MC = métacarpien ; MT = métatarsien ; PHA = phalanges ; V = face vestibulaire ; L = face latérale ; M = face médiale ; A = face antérieure ; P4 = quatrième prémolaire inférieure ; M2 = deuxième molaire inférieure ; SH = diaphyse ; BH = branche horizontale.



Annexe 12 : le site des Pradelles pendant les fouilles dirigées par B. Maureille et A. Mann. Crédit : photo T. Cojean.



Annexe 13 : interprétation techno-économique synthétique du faciès 4a des Pradelles. Image réalisée par L. Bourguignon, tirée de Costamagno et al., 2018.

Liste des figures

- **Figure 1.1** : localisation de site des Pradelles, à Marillac-le-Franc, Charente. Extrait de la carte IGN 1831 Ouest (modifié d'après Beauval et al., 2001 : figure 1). 9

- **Figure 2.1** : a) exemple d'un reste de fémur dessiné sur une planche anatomique ; b) deux restes de fémurs dessinés, avec un NME toujours égal à 1 ; c) un troisième reste de fémur dessiné qui élève le NME à 2. La zone plus foncée représente le chevauchement. Illustration tirée de Marean et al., 2001. 31

- **Figure 2.2** : classes d'orientation (Soulier et Morin, 2016). 34

- **Figure 3.1** : représentation des restes déterminés latéralisés, dessinés sur QGIS®. a) métacarpien ; b) métatarsien ; c) mandibule et dents ; d) os du carpe avec le semi-lunaire à gauche, le pyramidal au centre et le pisiforme à droite ; e) os du tarse avec le calcanéum en haut et le cubo-naviculaire en bas ; f) première phalange ; g) deuxième phalange ; h) troisième phalange ; i) phalanges vestigiales à gauche et métapode vestigiel à droite. Abréviations : A = face antérieure ; P = face postérieure ; L = face latérale ; M = face médiale ; Ax. = face axiale ; Ab. = face abaxiale ; V = face vestibulaire ; Li. = face linguale ; Cr. = face crâniale ; C = face caudale. Planches anatomiques issues de Castel (2010) ; Soulier (2013) et donations de M.-C. Soulier (2019 - 2020). 41

- **Figure 3.2** : représentation du %MAU pour chaque élément squelettique étudié. 42

- **Figure 3.3** : carte des classes de longueur des stries de dépouillement, par élément squelettique (gauche et droit confondu). a) métacarpien ; b) deuxième phalange ; c) métatarsien ; d) mandibule et dents. Abréviations : A = face antérieure ; L = face latérale ; M = face médiale ; V = face vestibulaire. 46

- **Figure 3.4** : carte des classes d'orientation des stries de dépouillement, par élément squelettique (gauche et droit confondu). a) métacarpien ; b) deuxième phalange ; c) métatarsien ; d) mandibule et dents. Abréviations : A = face antérieure ; L = face latérale ; M = face médiale ; V = face vestibulaire. 48

- **Figure 3.5** : prélèvement disjoint de la peau des bas-de-pattes (Soulier, accepté). 49

- **Figure 3.6** : carte des stries se trouvant sous une entame circulaire, sur la pièce n°800. Abréviations : P = face postérieure ; L = face latérale..... 49
- **Figure 3.7** : zones de récurrence des stries de dépouillement sur les restes de Renne du faciès 2b des Pradelles (gauches et droits confondus). a) métacarpien ; b) métatarsien ; c) mandibule. Abréviations : L = face latérale ; M = face médiale ; V = face vestibulaire. 52
- **Figure 3.8** : carte de l'intensité du dépouillement, par élément squelettique (gauches et droits confondus). a) métacarpien ; b) deuxième phalange ; c) métatarsien ; d) mandibule et dents. Abréviations : A = face antérieure ; L = face latérale ; M = face médiale ; V = face vestibulaire. 54
- **Figure 3.9** : représentation des stries non documentées du corpus d'étude sur les os du tarse et du carpe. a) calcanéum droit ; b) pyramidal gauche. Abréviations : L = face latérale ; M = face médiale. . 56
- **Figure 3.10** : représentation des stries non documentées du corpus d'étude sur les métapodes vestigiels. Abréviations : A = face antérieure ; P = face postérieure ; M = face médiale ; L = face latérale. 57
- **Figure 3.11** : représentation des stries non documentées du corpus d'étude. a) première phalange gauche en haut et droite en bas ; b) deuxième phalange gauche en haut et droite en bas. Abréviations : A = face antérieure ; P = face postérieure ; Ax. Face axiale ; Ab. = face abaxiale..... 58
- **Figure 4.1** : représentation des regroupements de stries obliques pouvant correspondre au geste d'entame circulaire. a) pièce n°361 de métatarsien, b) pièce n°1357 de deuxième phalange. Abréviations : L = face latérale ; A = face antérieure. 65
- **Figure 4.2** : synthétisation des gestes de dépouillement repérés sur les ossements de Renne du faciès 2b des Pradelles (voir Annexe 11 pour plus de détails). 66
- **Figure 4.3** : comparaison des gestes de dépouillement du faciès 4a (à gauche) et du faciès 2b (à droite). Pour le report de gauche : a) métatarsien ; b) tibia ; c) première phalange. Pour le report de droite : a) métacarpien ; b) deuxième phalange ; c) métatarsien ; d) mandibule. Abréviations : M = face médiale ; A = face antérieure ; L = face latérale ; ab = face abaxiale ; V = face vestibulaire. 73

Liste des tableaux

- **Tableau 2.1 :** nombre et pourcentage des pièces du corpus en Nombre de Restes (NR), par élément anatomique..... 21
- **Tableau 3.1 :** nombre et pourcentage des pièces présentant des altérations taphonomiques d'origine climato-édaphique ou non, par rapport au Nombre de Restes. 37
- **Tableau 3.2 :** lisibilité des surfaces osseuses selon le système de code de W. Rendu (2007), par rapport au Nombre de Restes..... 37
- **Tableau 3.3 :** nombre et pourcentage des différentes altérations taphonomiques présentes sur les surfaces osseuses du corpus d'étude, par rapport au Nombre de Restes. 38
- **Tableau 3.4 :** nombre et pourcentage des traces liées à l'activité humaine, par rapport au Nombre de Restes dont la lisibilité des surfaces osseuses est supérieure à 75%. Le pourcentage des encoches a quant à lui été calculé par rapport au Nombre de Restes à cavité médullaire total. 38
- **Tableau 3.5 :** nombre et pourcentage des pièces enregistrées dans le SIG, des pièces non-enregistrées dans le SIG, des pièces non-enregistrées dans le SIG avec des stries et des pièces non-enregistrées dans le SIG avec de probables stries de dépouillement, par élément squelettique..... 39
- **Tableau 3.6 :** Nombre de Restes (NR), Nombre de Restes en pourcentage (%NR), Number of Identified Specimens (NNISP), Number of Identified Specimens en pourcentage (%NNISP), Nombre Minimum d'Elements (NME), Nombre Minimum d'Element en pourcentage (%NME), Nombre Minimum d'Unités Animales (MAU), Nombre Minimum d'Unités Animales en pourcentage (%MAU), Nombre Minimum d'Individus de fréquence (NMIf), et Nombre Minimum d'Individus de fréquence en pourcentage (%NMI), par élément squelettique du Renne dans le faciès 2b des Pradelles. 40
- **Tableau 3.7 :** nombre et pourcentage des fragments striés par activité de boucherie, en Nombre de Restes. 43

- **Tableau 3.8** : nombre et pourcentage des pièces présentant plusieurs activités de boucherie, en Nombre de Restes. Abréviations : DP = dépouillement ; TN ANT = retrait du tendon antérieur ; TN POST = retrait du tendon postérieur ; ubi. = stries ubiquistes. 43

- **Tableau 3.9** : nombre de stries correspondant au dépouillement par rapport aux autres activités..... 44

- **Tableau 3.10** : éléments anatomiques du corpus étudié présentant des stries de dépouillement d'après le report de stries réalisé sur QGIS®, en nombre de stries et en pourcentage. 45

- **Tableau 3.11** : longueur des stries de dépouillement, en nombre de stries et en pourcentage, par élément squelettique. Les pourcentages entre parenthèses correspondent à la répartition des classes d'orientation par rapport à chaque élément squelettique. Abréviations : MAN = mandibule ; TTH : dents ; MET = métapodes ; MC = métacarpe ; MT = métatarse ; PHA = phalanges..... 46

- **Tableau 3.12** : orientation des stries de dépouillement, en nombre de stries et en pourcentage, par élément squelettique. Les pourcentages entre parenthèses correspondent à la répartition des classes d'orientation par rapport à chaque élément squelettique. Abréviations : MAN = mandibule ; TTH : dents ; MET = métapodes ; MC = métacarpe ; MT = métatarse ; PHA = phalanges..... 48

- **Tableau 3.13** : fréquence des stries de dépouillement par rapport en %NISP et en %NMEcut, par élément squelettique..... 50

- **Tableau 3.14** : nombre de stries de dépouillement par élément squelettique, face et portion. Les valeurs entre parenthèses correspondent, à gauche, au nombre de pièces sur lesquelles les stries de dépouillement sont présentes et à droite, au nombre de fragment total. **En gras** : les données qui permettent de discuter d'une réelle récurrence des stries. Abréviations : MAN = mandibule ; TTH : dents ; MC = métacarpe ; MT = métatarse ; PHA = phalanges ; BH = branche horizontale ; BV = branche verticale ; LP2 = deuxième prémolaire inférieure ; LP3 = troisième prémolaire inférieure ; LP4 = quatrième prémolaire inférieure ; LM1 = première molaire inférieure ; LM2 = deuxième molaire inférieure ; LM3 = troisième molaire inférieure ; I = incisives ; PHA2 = deuxième phalange ; ANT. = face antérieure ; POST. = face postérieure ; MED. = face médiale ; LAT. = face latérale ; AX. = face axiale ; AB. Face abaxiale ; LI. = face linguale ; VES. = face vestibulaire. 53

- **Tableau 3.15** : nombre et pourcentage des stries documentées et non documentées par les différents référentiels existants. 55

Liste des annexes

- **Annexe 1** : transect frontal et modélisation des lithofaciès. Le faciès 2b est entouré en rouge. Illustration issue de Maureille et *al.*, 2013 (figure 15). 95
- **Annexe 2** : corrélations stratigraphiques entre les couches mises en évidence durant les fouilles de 1967 à 1980 et la nouvelle analyse des faciès sédimentologiques. Tableau issu de Maureille et *al.*, 2013.... 95
- **Annexe 3** : tableau de synthétisation des différentes altérations d'origine climatique et édaphique observées sur les ossements du corpus d'après la synthèse réalisée par M.-C. Soulier (2013) et la lecture de différents articles de référence..... 96
- **Annexe 4** : tableau de synthétisation des différentes altérations d'origine biologique observées sur les ossements du corpus d'après la synthèse réalisée par M.-C. Soulier (2013) et la lecture de différents articles de référence. 97
- **Annexe 5** : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de métacarpiens du corpus. a) métacarpien gauche ; b) métacarpien droit. Abréviations : M = face médiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; L = face latérale ; DP = dépouillement ; TN ANT = retrait du tendon antérieur ; TN POST = retrait du tendon postérieur. 98
- **Annexe 6** : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de métatarsiens du corpus. a) métatarsien gauche ; b) métatarsien droit. Abréviations : M = face médiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; L = face latérale ; DP = dépouillement ; TN ANT = retrait du tendon antérieur ; TN POST = retrait du tendon postérieur. 99
- **Annexe 7** : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de mandibule et de dents du corpus. a) mandibule gauche ; b) mandibule droite. Abréviations : V = face vestibulaire ; Li. = face linguale ; DP = dépouillement ; DS = désarticulation ; LA = retrait de la langue. 100
- **Annexe 8** : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de premières phalanges du corpus. a) première phalange gauche ; b) première phalange droite.

Abréviations : Ax. = face axiale ; Ab. = face abaxiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; TN = retrait du tendon ; DS = désarticulation ; DP = dépouillement. 101

- **Annexe 9** : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de deuxième phalanges du corpus. a) deuxième phalange gauche ; b) deuxième phalange droite. Abréviations : Ax. = face axiale ; Ab. = face abaxiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; DP = dépouillement..... 101
- **Annexe 10** : carte des différentes activités représentées par les stries de découpe présentes sur les restes de phalanges et métapodes vestigiels et de pyramidal (os du carpe) du corpus. a) phalange vestigielle en haut et métapode vestigiel en bas ; b) pyramidal gauche. Abréviations : Ax. = face axiale ; Ab. = face abaxiale ; A = face antérieure ; P = face postérieure ; TN = retrait du tendon ; DS = désarticulation ; DP = dépouillement..... 102
- **Annexe 11** : tableau de synthèse des différents gestes de l'activité de dépouillement du faciès 2b des Pradelles. Abréviations : MAN = mandibule ; TTH = dents ; MC = métacarpien ; MT = métatarsien ; PHA = phalanges ; V = face vestibulaire ; L = face latérale ; M = face médiale ; A = face antérieure ; P4 = quatrième prémolaire inférieure ; M2 = deuxième molaire inférieure ; SH = diaphyse ; BH = branche horizontale..... 102
- **Annexe 12** : le site des Pradelles pendant les fouilles dirigées par B. Maureille et A. Mann. Crédit : photo T. Cojean. 103
- **Annexe 13** : interprétation techno-économique synthétique du faciès 4a des Pradelles. Image réalisée par L. Bourguignon, tirée de Costamagno et *al.*, 2018. 103