L'archéologie des épizooties : mise en évidence et diagnostic des crises de mortalité chez les animaux d'élevage, du Néolithique à Pasteur

Annelise Roman-Binois

▶ **To cite this version:**

Annelise Roman-Binois. L'archéologie des épizooties : mise en évidence et diagnostic des crises de mortalité chez les animaux d'élevage, du Néolithique à Pasteur. Archéologie et Préhistoire. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2017. Français. ⟨NNT : 2017PA01H052⟩. ⟨tel-01783693⟩

HAL Id: tel-01783693

https://theses.hal.science/tel-01783693v1

Submitted on 2 May 2018

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

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

HAL Authorization

UNIVERSITÉ DE PARIS 1 PANTHÉON-SORBONNE
UFR 03 HISTOIRE DE L'ART ET ARCHÉOLOGIE - ÉCOLE DOCTORALE D'ARCHÉOLOGIE

L'ARCHÉOLOGIE DES ÉPIZOOTIES

Mise en évidence et diagnostic des crises de mortalité chez les animaux d'élevage, du Néolithique à Pasteur.

Thèse présentée et soutenue publiquement pour obtenir le grade
de Docteur de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
en Archéologie Environnementale, spécialité Archéozoologie

par Annelise ROMAN-BINOIS

sous la direction de Christophe PETIT et de Anne BRIDAULT

le 28 juin 2017

JURY

Christophe PETIT	Professeur, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne UMR 7041 ArScAn Archéologies environnementales - Nanterre	Directeur
Anne BRIDAULT	Chargée de Recherche au CNRS (HDR) UMR 7041 ArScAn Archéologies environnementales - Nanterre	Directrice
Dominique CASTEX	Directrice de Recherche au CNRS UMR 5199 PACEA - Bordeaux	Rapporteure
Sébastien LEPETZ	Directeur de recherche au CNRS UMR 7209 Archéozoologie, Archéobotanique - Paris	Rapporteur
Jane BUIKSTRA	Professor, Arizona State University School of Human Evolution and Social Change - Tempe, Arizona	Examinatrice
Christophe DEGUEURCE	Professeur, ENVA École Nationale Vétérinaire d'Alfort - Maisons-Alfort	Examinateur
Fabrice GUIZARD	Maître de conférences, Université de Valenciennes UMR 7041 ArScAn Archéologies environnementales - Nanterre	Examinateur
Richard THOMAS	Reader, University of Leicester Archaeology and Ancient History - Leicester	Examinateur

à Lucie, « la grouillotte ».

Ce travail de thèse a bénéficié du soutien financier

DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS 1 PANTHÉON-SORBONNE,
Contrat doctoral 2011-2014

DE LA FONDATION DES TREILLES[1],
Prix du Jeune Chercheur 2015

DE L'ÉQUIPE ARCHÉOLOGIES ENVIRONNEMENTALES DE L'UMR 7041 ARSCAN,
DE L'ÉCOLE DOCTORALE ED112,
Financement ponctuel de missions d'étude

[1]La fondation des Treilles, créée par Anne Gruner-Schlumberger, a notamment pour vocation d'ouvrir et de nourrir le dialogue entre les sciences et les arts afin de faire progresser la création et la recherche contemporaine. Elle accueille également des chercheurs et des écrivains dans le domaine des Treilles (Var). www.les-treilles.com

Remerciements

Je tiens en premier lieu à remercier tous les membres du jury qui m'ont fait l'honneur d'évaluer ce travail, Anne BRIDAULT, Jane BUIKSTRA, Christophe DEGUEURCE, Christophe PETIT et Richard THOMAS, et tout particulièrement Dominique CASTEX et Sébastien LEPETZ qui ont accepté d'en être les rapporteurs.

Je remercie très sincèrement Anne BRIDAULT et Christophe PETIT, mes directeurs de thèse, qui ont accepté de diriger mes travaux et m'ont encadrée et accompagnée avec bienveillance tout au long de ce projet.

Je les remercie pour la confiance qu'ils m'ont immédiatement accordée, pour le soutien scientifique et matériel qu'ils m'ont apporté, et pour le respect qu'ils ont toujours témoigné à mes opinions et à mon travail, même lorsque nos avis divergeaient. Nos nombreuses et fructueuses discussions ont nourri ma réflexion scientifique et leurs commentaires et conseils avisés ont beaucoup fait pour que cette thèse soit ce qu'elle est aujourd'hui. Je les en remercie.

Je suis par ailleurs tout particulièrement reconnaissante à Christophe de m'avoir proposé ce sujet de recherche fascinant, qui m'a captivée du premier au dernier jour de cette entreprise ; rarement doctorante n'a à ce point apprécié son objet d'étude.

Cette thèse n'aurait pu se faire sans le soutien financier de diverses institutions. Je les remercie ici ainsi que leurs représentants. Ce travail a été initié dans le cadre d'un contrat doctoral de l'Université de Paris 1, et a bénéficié d'un an de financement supplémentaire via un prix "Jeune Chercheur" de la Fondation des Treilles. L'équipe Archéologies Environnementale de l'UMR 7041 ArScAn et l'école doctorale ED112 ont participé au financement de missions ponctuelles. Je remercie aussi l'équipe Archéologies Environnementales d'ArScAn de m'avoir accueillie dans ses locaux de la Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie à Nanterre dans des conditions matérielles favorables.

Débutée quasiment sans corpus, cette thèse doit tout à la collaboration des très nombreux chercheurs, archéozoologues et responsables d'opération qui ont pris la peine de répondre à mes enquêtes, à me communiquer leurs données, voire à me confier l'étude de leur matériel. La liste est trop longue pour tous les citer, mais je tiens à leur exprimer à tous mon immense gratitude.

Ces remerciements vont tout d'abord à Jean-Hervé YVINEC, dont la générosité a irrigué ce mémoire ; il m'a donné un accès illimité à toutes ses données même inédites et m'a spontanément proposé l'étude de multiples collections, parmi lesquelles deux des plus belles de cette thèse. Ce travail n'aurait sans doute pas vu le jour sans son aide désintéressée, et je lui exprime ici toute ma reconnaissance.

Je remercie également Ginette AUXIETTE de m'avoir aiguillée sur le fabuleux dépôt ovin d'Achères et d'avoir pensé à moi pour l'étude d'Annet -sur-Marne.

Mes plus chaleureux remerciements vont aux responsables d'opération de l'INRAP et d'ailleurs m'ayant fait confiance pour l'étude de leur mobilier : Françoise BOSTYN, Céline

CASASOPRANA, François GENTILI, Mathieu LANÇON, François MALRAIN et Gabriel ROCQUE. J'espère que mon travail leur aura donné satisfaction.

James MORRIS et Kevin RIELLY m'ont orientée sur les dépôts anglais, et Kevin RIELLY (Pre-Construct Archaeology), Richard BREWARD (Dorset County Museum) et Dave ALLEN (Hampshire County Council) ont permis l'accès au mobilier. Je les en remercie, et remercie également Dave ALLEN pour son hospitalité impromptue.

De très nombreuses personnes m'ont généreusement fourni de la bibliographie au sujet des sites et dépôts inclus dans mon inventaire, parmi lesquelles Rose-Marie ARBOGAST, Ginette AUXIETTE, Herbert BÖHM, Séverine BRAGUIER, Émilie CAVANNA, Craig CESSFORD, Benoît CLAVEL, Olivier COTTÉ, Sean DOHERTY, Franck GÉRARD, Louisa GIDNEY, Rodrigue GUILLON, Séverine HURARD, Stéphane FRÈRE, Lamys HACHEM, Gillian JONES, Caroline LACHICHE, Sophie LEFEBVRE, Jean-Claude LE BLAY, Mark MALTBY, Charlotte MÉLA, Patrice MÉNIEL, Tarek OUESLATI, Elsa PAILLOT, Olivier PUTELAT, Kevin RIELLY, Opale ROBIN, Jean-Hervé YVINEC. Je sais que j'en oublie, et je les prie de m'en excuser ; que toutes soient remerciées ici.

La liste de diffusion collaborative ZOOARCH a été un outil précieux, qui démontre que la confraternité n'est pas un vain mot en archéozoologie ; un grand merci à tous ses membres, dont les contributions ont été multiples et variées. Je remercie également toutes les personnes ayant pris le temps de remplir mon enquête sur les dépôts animaux.

Au cours de ce travail de recherche, des collaborations se sont tissées avec de nombreux chercheurs travaillant en paléogénétique et en archéométrie. Tous ont témoigné un réel intérêt pour ma recherche, et ont été très généreux de leur temps et de leurs moyens. Les discussions que nous avons eues sur le choix des protocoles d'échantillonnage et d'analyse m'ont beaucoup appris, et leurs résultats contribuent pour beaucoup à la qualité de cette thèse.

Plus spécifiquement, je remercie Eva-Maria GEIGL, Thierry GRANGE et Nathalie CÔTÉ de l'équipe *Épigénome et Paléogénome* de l'UMR 7592, Institut Jacques Monod, pour les analyses paléogénétiques réalisées sur le site de Téteghem, et Matthieu LE BAILLY et Céline MAICHER de l'équipe *Chrono-environnement* de l'UMR 6249, Université de Bourgogne Franche-Comté, pour les analyses paléoparasitologiques de ces mêmes prélèvements ; Nils Christian STENSETH, Barbara BRAMANTI, Ryan EASTERDAY et tous les membres de l'équipe *Ecology and evolution of infectious diseases* du Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis de l'Université d'Oslo, Norvège, pour les analyses paléogénétiques et paléomicrobiologiques du dépôt d'Achères ; Kaare Lund RASMUSSEN et Thomas DELBEY du laboratoire *CHART (Cultural Heritage and Archaeometric Research)* de la Syddansk Universitet à Odense, Danemark, pour les analyses spectrométriques de la chaux de Magny-Cours ; Alain PERSON de l'équipe *Biominéralisations et sciences de la terre* de l'UMR 7193, Université Pierre-et-Marie-Curie pour l'analyse en DRX des échantillons de Louvres, et Claire BINOIS, dentiste, pour sa radiographie du nodule calcifié du même site. Je remercie enfin le programme ARTÉMIS pour avoir permis la datation à moindre coût des quatre dépôts anglais.

Je remercie sincèrement Olivier PUTELAT, dont les travaux sur les dépôts bovins de la Porte de Bourgogne ont été à l'origine de ce sujet de recherche. Mes remerciements vont également, dans le désordre, à Tim NEWFIELD et Fabrice GUIZARD pour leur aide avec les sources écrites médiévales ; à Clémence PAGNOUX et José ROMAN, latinistes émérites ; à Alain GIOSA pour son expertise en SIG et son aide avec les cartes du chapitre 5 ; à François VALLAT pour nos enrichissantes discussions au sujet de la peste bovine et de nombreux autres sujets de l'histoire

vétérinaire ; à Jean-Claude LE BLAY, qui a travaillé un été pour me fournir des données que je n'ai en fin de compte pas utilisées ; à Gilian JONES, pour son concours dans la mise en place d'une estimation aussi précise que possible de l'âge au décès des ovins ; à Fay WORLEY, pour notre discussion de l'aspect des coxaux des moutons castrés ; à Alexis NIKICHINE, pour la modélisation informatique des décès ovins du chapitre 3 ; à Stéphane BINOIS, pour avoir rempli mes rayonnages de livres vétérinaires anciens, fort utile source bibliographique ; à Alain GIOSA, Gabriel TEURQUETY, Ségolène VANDEVELDE, Charlotte LEDUC et Camille GORIN pour le détourage de photos d'ossements, Gabriel TEURQUETY pour la figure 8.5, Déborah FRONTIN pour son aide de dernière minute, et Charlotte LEDUC, Estelle CAMIZULI, Nathalie CÔTÉ et Clémence PAGNOUX pour leurs conseil d'anciennes combattantes ; et à tous les membres de l'équipe *Archéologies environnementales* d'ArScAn, qui se sont toujours montrés intéressés par mon travail, et avec lesquels j'ai partagé de nombreuses discussions partagées au fil des années.

Cette thèse, à l'aire géographique peu exotique, m'a néanmoins permis de voyager, grâce à l'intérêt de plusieurs chercheurs étrangers, qui m'ont invité à venir leur présenter mes travaux ; je remercie ainsi Matthew COLLINS (BioArch, Université de York), Nils Christian STENSETH (CEES, Université d'Oslo) et Rob BACK (Veterinair Historisch Genootschap, Université d'Utrecht).

Je remercie ma mère, Françoise ROMAN, pour son aide intensive tant éditoriale que matérielle au cours des dernières semaines de rédaction. Elle a probablement travaillé autant que moi pendant cette période, et il est évident que ce manuscrit n'aurait pu être déposé dans les temps sans son concours très précieux. Si elle ne l'avait pas déjà gagnée depuis bien longtemps, elle aurait mérité là ma reconnaissance éternelle. Merci.

Je tiens à remercier du fond du cœur mes parents, ma famille, et en particulier ma sœur Marion, qui m'ont portée à bout de bras à travers la tragédie personnelle vécue pendant ces années de thèse. N'était-ce leur soutien indéfectible de tous instants, cette thèse n'aurait jamais vu le jour. Je ne saurais leur exprimer l'étendue de ma gratitude. Pour les mêmes raisons, je remercie aussi Morgane LE COUSTER et Gautier BOUSKILA, des amis dans le sens le plus vrai du terme.

J'adresse enfin tous mes remerciements à mes collègues et camarades, doctorants, post-doctorants, ex-doctorants, de l'Université de Paris 1 et d'ailleurs, Laura BERRIO, Estelle CAMIZULI, Lucie CEZ, Nathalie CÔTÉ, Thomas DELBEY, Lydie DUSSOL, Déborah FRONTIN, Alain GIOSA, Camille GORIN, Charlotte LEDUC, Clément MENBRIVÈS, Clémence PAGNOUX, Joëlle ROLLAND, Jérôme SPIESSER, Gabriel TEURQUETY, Ségolène VANDEVELDE, Marine VANLANDEGHEM et Christophe WARDIUS, qui ne savent pas tout ce que je leur dois. Que des vents favorables les portent sur des océans de bière et de miel vers des rivages gorgés de soleil et de Nutella, que la vie leur soit douce et les jurys bienveillants. Ils le méritent.

Aucun animal n'a été blessé ou n'a souffert de mauvais traitements dans le cadre de ce travail de recherche.

Le cyclone qui pousse la tempête s'abat moins souvent sur la mer que les épidémies sur les bêtes ; et ce n'est pas l'une après l'autre que la maladie prend les bêtes, mais elle attaque soudain tout un parc d'été, l'espoir du troupeau et le troupeau en même temps, et toute la race des plus vieilles aux plus jeunes.

Virgile, Géorgiques livre III, ll. 470-474

Sommaire

Remerciements 5

Sommaire 11

Chapitre 1. Introduction et cadre général de l'étude 15

1.1. Épizooties d'hier, épizooties d'aujourd'hui 15

1.2. Objectifs de l'étude et démarche de recherche 17

1.3. Définition des termes du sujet 18

1.4. Cadre et limites de l'étude 23

1.5. Plan du manuscrit 27

PREMIÈRE PARTIE

Chapitre 2. Les crises de mortalité chez les animaux d'élevage : données historiques, données archéologiques 31

2.1. Des crises de mortalité bien représentées dans les sources écrites 31

2.2. Des sources archéologiques indigentes 76

2.3. Réflexions sur le désaccord entre sources textuelles et matérielles 87

Chapitre 3. Critères d'identification des dépôts de mortalité de masse animale 91

3.1. Signes d'appel 91

3.2. Implications archéologiques de la crise de mortalité 93

3.3. La question récurrente des dépôts rituels 109

3.4. Identification archéologique des crises de mortalité animales 125

3.5. Conclusion 128

Chapitre 4. L'apport des sources textuelles à l'identification archéologique des crises de mortalité animales 129

4.1. Sources historiques utilisées 129

4.2. Élimination des carcasses 133

4.3. Protection contre la contagion 147

4.4. Limitation des pertes 152

4.5. Conclusion 164

Chapitre 5. Inventaire des dépôts archéologiques de mortalité animale 165

5.1. Introduction et constitution du corpus 165

5.2. Premier inventaire de dépôts animaux possiblement consécutifs à des crises de mortalité 168

5.3. Analyse des données 185

5.4. Synthèse et discussion 215

5.5. Conclusion 222

DEUXIÈME PARTIE

Chapitre 6. Approche diagnostique des mortalités de masse animales en archéologie _____ *227*

6.1. Introduction _____ 227

6.2. Principes du diagnostic différentiel en médecine moderne _____ 228

6.3. Application au diagnostic des crises de mortalité animales archéologiques _____ 230

6.4. Connaître et reconnaître les maladies du passé _____ 280

6.5. Conclusion : protocole recommandé pour le diagnostic rétrospectif des crises de mortalité animales passées _____ 287

Chapitre 7. Les crises de mortalité ovines aux époques pré-pastoriennes : nature, fréquence et caractéristiques _____ *289*

7.1. Les crises de mortalité ovines : nature et fréquence _____ 289

7.2. Paléo-épidémiologie des principales crises de mortalité ovines _____ 297

7.3. Fiches diagnostiques synthétiques _____ 356

TROISIÈME PARTIE

Chapitre 8. Études de cas : application à des dépôts ovins archéologiques _____ *371*

8.1. Achères « La Petite Ferme » _____ 373

8.2. La Croix Saint-Ouen « les Jardins » _____ 411

8.3. Téteghem « Carlines III » _____ 435

8.4. Louvres « Rue du Bouteiller » _____ 457

8.5. Les dépôts ovins antiques du Dorset (R.-U.) _____ 485

8.6. Dorchester « Poundbury Camp » (R.-U.) _____ 489

8.7. Winchester « Easton Lane » (R.-U.) _____ 501

8.8. Recommandations pour la fouille des dépôts animaux multiples _____ 509

8.9. Conclusion _____ 511

Chapitre 9. Synthèse des résultats, discussion et conclusion _____ *515*

9.1. De nombreux apports méthodologiques _____ 515

9.2. Une base pour l'élaboration d'une histoire des épizooties _____ 519

9.3. De l'intérêt de l'étude des dépôts de squelettes animaux _____ 523

9.4. Des limites à surmonter _____ 526

9.5. Conclusion générale _____ 528

Bibliographie _____ *529*

Table des matières _____ *561*

Liste des figures _____ *567*

Liste des tableaux _____ *573*

Liste des annexes _____ *575*

INTRODUCTION

Chapitre 1. Introduction et cadre général de l'étude

1.1. Épizooties d'hier, épizooties d'aujourd'hui

" Le cyclone qui pousse la tempête s'abat moins souvent sur la mer que les épidémies sur les bêtes " : rédigés par Virgile au premier siècle avant notre ère, les vers placés en exergue de ce manuscrit témoignent bien de la préoccupation majeure que représentaient les épizooties pour les sociétés agro-pastorales anciennes (Virgile, Géorgiques L.III l.470, éd. Saint-Denis 1998). Les plus anciennes attestations écrites de pestes du bétail sont d'ailleurs bien antérieures à l'Antiquité romaine ; des mentions de maladies et de mortalités animales peuvent être trouvées dans les archives royales de Mari (première moitié du XVIIIe s. BC, Durand et al. 1988 (t. 259-265) ; Durand 1998 (t. 722-723)), dans le papyrus vétérinaire de Kahun (vers -1850, Griffith et al. 1898) ou dans l'épisode biblique des dix plaies d'Egypte, dont la rédaction est datée du septième siècle avant notre ère (Exode 9:3, Collectif 2010).

Pour autant, les crises de mortalité animales n'en sont pas moins un sujet d'actualité. Au cours du premier trimestre 2017, une épizootie de grippe aviaire a conduit à l'abattage de plus de quatre millions de palmipèdes et volailles dans le Sud-Ouest de la France (Anon 2017), affectant durablement la filière avicole française. Six mois plus tôt, en fin d'été 2016, c'étaient des mortalités de rennes dues à la fièvre charbonneuse en Sibérie occidentale qui affolaient les médias et ont imposé l'intervention de l'armée pour procéder à l'élimination des carcasses des plus de 2500 rennes victimes de la maladie (p.ex., Thibert 2016; Mandraud 2016).

Au-delà de la crainte que distillent ces crises dans l'imaginaire populaire - l'image d'une peste apocalyptique n'est jamais très loin -, les épizooties ont de fait des conséquences économiques et sanitaires potentiellement désastreuses au niveau mondial, justifiant l'importance de la recherche médicale qui leur est consacrée. Quelques francs succès ont d'ailleurs été obtenus récemment dans ce domaine, à commencer par l'éradication de la peste bovine annoncée officiellement par l'OIE[1] en 2011, première maladie animale à avoir jamais pu être éliminée du globe et deuxième seulement après la variole (OIE 2011). La recherche s'est en revanche à ce jour encore peu intéressée à l'histoire des épizooties et à l'évolution de ces maladies au cours du temps. Pourtant, le contexte de réchauffement climatique et de mondialisation dans lequel évoluent nos sociétés contemporaines favorise la résurgence et la diffusion d'affections anciennes oubliées ; la connaissance de leur pouvoir pathogène et de leurs caractéristiques épidémiologiques passés nous paraît essentielle à la compréhension de leurs évolutions futures. Les maladies animales ont une histoire ; il nous semble important de la documenter.

Deux types de sources, écrites et matérielles, peuvent être exploitées dans ce but. La recherche historique s'appuyant sur les premières, quoiqu'encore rare, a récemment connu un

[1] Office International des Épizooties, équivalent de l'OMS pour la santé animale.

développement nouveau[2], et les travaux des historiens attestent de la fréquence et de la gravité de ces événements dans les sociétés agro-pastorales anciennes. Il faut dire que ces dernières étaient bien plus dépendantes des ressources animales que ne le sont nos sociétés actuelles : les animaux domestiques leur procuraient non seulement un apport alimentaire et le moyen de se vêtir, mais également leur force de travail, indispensable à la mise en culture et à l'exploitation des terres agricoles. Ainsi, une mortalité massive du bétail pouvait, au-delà de la perte de capital et de revenu encourue, compromettre presque totalement la production céréalière d'une région, engendrant des crises de subsistance alimentaire à grande échelle.

L'étude historique des crises de mortalité animales se heurte toutefois à certaines limites, tant intrinsèques à leur nature que propres au sujet abordé. Notamment, les difficultés liées à un cadre conceptuel médical qui nous est étranger, associées à la brièveté des mentions et à l'imprécision et la variabilité du vocabulaire employé, rendent bien souvent tout diagnostic rétrospectif illusoire ou du moins fortement soumis à caution. Les sources écrites ne sauraient par ailleurs - pour enfoncer des portes ouvertes - documenter les événements antérieurs à l'adoption de l'écriture. Les sources matérielles, sous forme des squelettes archéologiques des victimes animales des crises de mortalité, n'ont pas ce défaut ; source de données plus ponctuelles, mais dans un sens plus objectives, elles ont le potentiel de complémenter efficacement les analyses historiques. La confrontation des résultats des deux champs disciplinaires pourrait ainsi permettre une utilisation optimale des données et une meilleure compréhension des crises de mortalité animales passées.

Il se trouve toutefois que les phénomènes épizootiques apparaissent pratiquement absents du registre archéologique : lorsque nous avons entrepris cette étude, les sites publiés, toutes espèces et toutes périodes confondues, se comptaient sur les doigts d'une main en Europe, et aucun auteur ne semblait s'être penché d'un point de vue méthodologique sur l'identification et l'interprétation des dépôts consécutifs à des crises de mortalité animales. Cette constatation était d'autant plus étonnante que, dans le même temps, l'archéologie préventive mettait au jour toujours davantage de dépôts associés à des crises de mortalité humaines, qui attiraient une attention publique et scientifique croissante.

Les sources historiques témoignaient pourtant de crises épizootiques récurrentes ayant décimé les cheptels par milliers, si ce n'est par millions, de têtes. Où se trouvaient donc les vestiges de toutes ces victimes ? L'existence de quelques rares cas de dépôts animaux évoquant une mortalité de masse, combinée à l'opinion exprimée par certains archéologues de terrain que de tels dépôts étaient occasionnellement trouvés, mais rarement fouillés et encore moins publiés, nous ont menée à envisager que les crises de mortalité animales, plutôt que d'être réellement inexistantes dans le registre archéologique, faisaient surtout l'objet d'un immense déficit de recherche. C'est par conséquent à cette lacune que cherche à répondre le travail de recherche entrepris ici.

[2] Voir par exemple les travaux de Newfield (Newfield 2009; Newfield 2010; Newfield 2012b; Newfield 2012a; Newfield 2013; Newfield 2015a; Newfield 2015b), de Slavin (Slavin 2010; Slavin 2012; Slavin 2013; Slavin 2015) et de Vallat (Vallat 2001; Vallat 2003; Vallat 2006b; Vallat 2006a; Vallat 2009; Vallat 2012).

1.2. Objectifs de l'étude et démarche de recherche

Cette thèse, intitulée "L'archéologie des épizooties", s'attache ainsi à la mise en évidence et à l'interprétation des dépôts animaux archéologiques consécutifs à des épizooties ou des crises de mortalité. Ce double but – trouver les dépôts, et les comprendre – passe par la mise en place préalable d'une démarche diagnostique en deux temps. Il s'agit tout d'abord de développer une grille de lecture basée sur des critères objectifs et vérifiables, permettant de distinguer les dépôts animaux consécutifs à des phénomènes de mortalité de masse de tous les autres types de dépôts animaux pouvant être rencontrés sur le terrain. Ensuite, et dès lors qu'un assemblage donné peut être assigné à une crise de mortalité, il s'agit de proposer une démarche diagnostique intégrée basée sur les caractéristiques du dépôt et permettant l'obtention d'hypothèses diagnostiques fiables et argumentées, et dans le meilleur des cas, l'identification de l'origine des décès. En d'autres termes, le versant méthodologique de ce travail de recherche vise à proposer à la communauté archéologique des protocoles permettant de répondre aux deux questions les plus fréquentes devant un dépôt de carcasses animales : ces animaux ont-ils été les victimes d'une crise de mortalité, et si oui, de quoi sont-ils morts ? L'élaboration de ces deux axes méthodologiques sera ancrée dans une démarche profondément interdisciplinaire, mêlant méthodes et résultats de l'archéologie, de l'histoire, de la biologie des populations et de la médecine vétérinaire.

Ce travail ne se limite néanmoins pas à une approche théorique et méthodologique de notre objet de recherche, et les démarches que nous développons font également l'objet d'une mise en application pratique. Application à un corpus bibliographique d'abord, via la réalisation d'un premier inventaire des témoins archéologiques des crises de mortalité animales sur une aire chronologique et géographique étendue ; application à divers assemblages fauniques inédits ensuite, documentant de façon approfondie des cas archéologiques de mortalités de masse animales et notamment l'origine des décès. Les résultats combinés de ces recherches forment la première tentative rigoureuse de compilation et d'analyse d'un phénomène archéologique encore très insuffisamment documenté.

Le schéma ci-après (Figure **1.1**) synthétise la démarche adoptée dans ce manuscrit. Notre recherche s'appuie sur deux objets d'étude complémentaires (encadrés bleus) : les dépôts animaux archéologiques, et les données relatives aux crises de mortalité animales, qu'elles soient actuelles et issues des sciences médicales, ou anciennes, sous forme de sources primaires historiques de nature variée. Ces deux objets d'étude sont exploités alternativement, afin d'atteindre le but que nous nous sommes fixé : la mise en évidence des crises de mortalité animales en archéologie et l'identification de leurs origines. Les résultats apportés par cette démarche sont représentés sur la figure en jaune pour les résultats méthodologiques, qui peuvent être repris et employés en dehors du cadre de ce travail, et en vert pour les résultats appliqués, qui démontrent la pertinence de notre approche et enrichissent le registre archéologique d'études de cas inédites.

Maintenant que les objectifs et les méthodes de cette étude ont été définis, il nous faut définir plus précisément leur cadre d'application chronologique, géographique et spécifique. Quelques précisions terminologiques s'imposent toutefois au préalable.

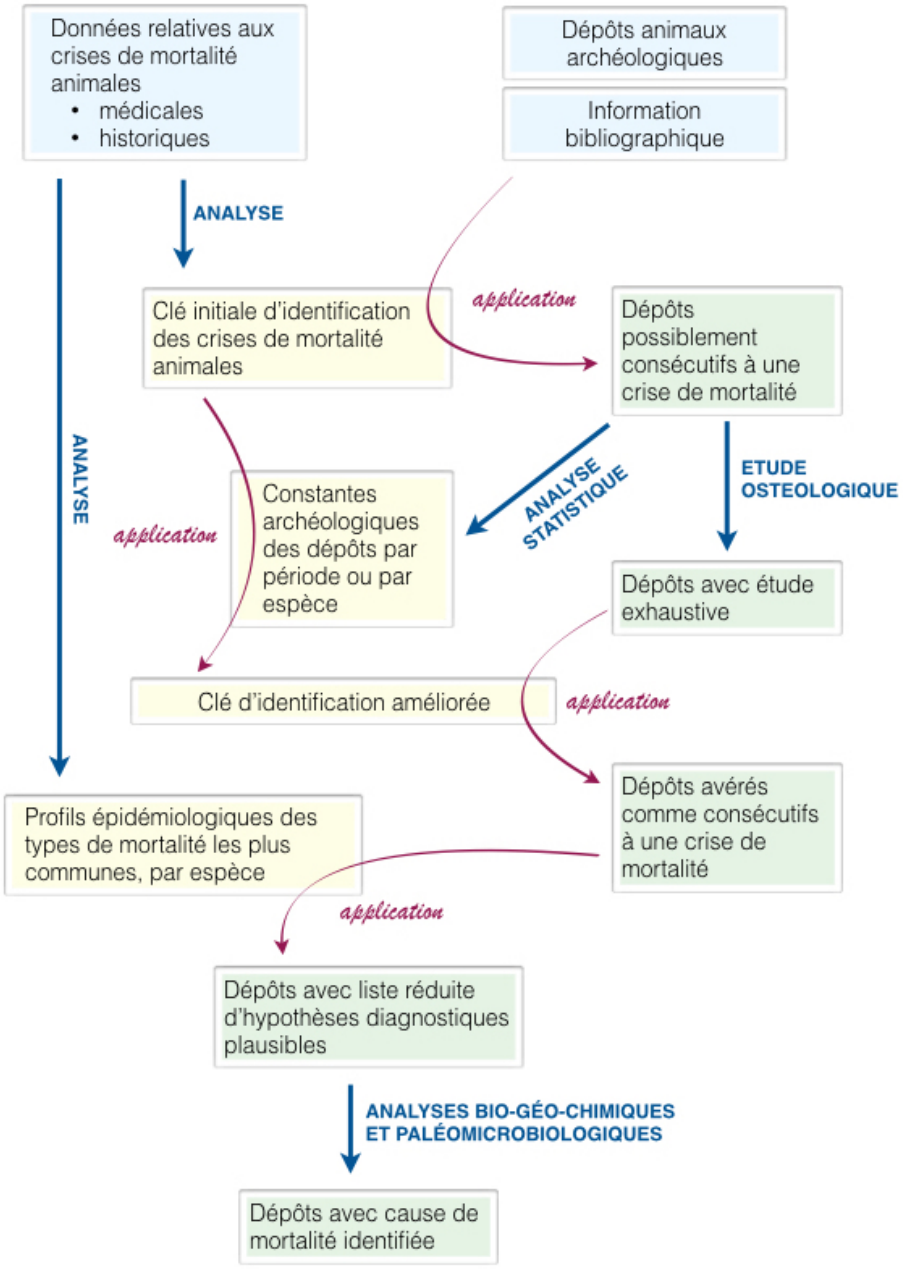


Figure 1.1. Démarche analytique adoptée dans ce mémoire

1.3. Définition des termes du sujet

1.3.1. Épidémies, épizooties et crises de mortalité : une question de vocabulaire

Les termes de crise de mortalité et d'épizootie que nous employons depuis le début de ce manuscrit - et que nous emploierons à d'innombrables reprises d'ici notre dernière page - peuvent initialement paraître interchangeables, mais recouvrent en fait des réalités différentes.

L'expression de "crise de mortalité" est une dénomination principalement employée en démographie (actuelle ou historique) et en biologie des populations. Elle répond à l'expression anglaise de "mass mortality event", parfois abréviée en MME, et que l'on trouvera également

traduite en français par "mortalité de masse". Ces deux formulations sont strictement interchangeables et seront utilisées indifféremment dans notre texte.

En démographie, l'INED (Institut National d'Etudes Démographiques) définit la crise de mortalité comme une "augmentation rapide, soudaine et transitoire du taux de mortalité dans une population donnée" ; le résultat en est le décès brutal de plusieurs individus sur un temps relativement court. En biologie, Fey et al. proposent dans un même article deux définitions légèrement différentes du *mass mortality event* : "*Mass mortality events (MMEs) are rapidly occurring catastrophic demographic events that punctuate background mortality levels.*"[3] et "*Mass mortality events (MMEs) represent demographic catastrophes that can simultaneously affect all life stages and can rapidly remove a substantial proportion of a population over a short period of time relative to the generation time of the organism. These events are part of the continuum between background mortality levels, population extirpations, and species-level extinctions.*"[4] (Fey et al. 2015).

Les définitions de Fey sont intéressantes en ce qu'elles distinguent bien les mortalités de masse, accidents démographiques, du taux de mortalité de base de la population animale considérée. Nous rejetons, en revanche, sa notion que la crise de mortalité doive affecter tous les stades de vie d'un animal ; nous pensons qu'une crise éradiquant la moitié d'une population sera toujours une crise de mortalité, qu'elle épargne ou non certaines classes d'âge spécifiques. Nous formulerons donc notre définition de la crise de mortalité comme suit :

> *Une crise de mortalité animale est un accident démographique brutal et transitoire au cours duquel une proportion importante d'une population animale donnée décède sur un laps de temps court.*

Le propre d'une crise de mortalité est donc de tuer ; cela n'est en revanche pas le cas de l'épizootie.

Le terme d'épizootie[5] est un terme avant tout vétérinaire, qui fut formé dans la seconde moitié du XVIIIe siècle sur le modèle d'épidémie (*epi-dêmos*, "[maladie] qui survient sur la population d'un pays", Vallat, 2001) dans le but de désigner le même phénomène chez l'animal (Toma 2007). Ces termes d'"épizootie" et de "maladie épizootique" ont rapidement remplacé dans les écrits scientifiques ceux d'"épidémie" et de "maladie épidémique" employés jusque-là, diffusion facilitée par les écoles vétérinaires nouvellement créées et par les crises de peste bovine qui ravageaient alors le pays. L'acception exacte du terme a toutefois fluctué au cours des deux siècles qui ont suivi, entre interprétation lâche comprenant tout type de mal animal collectif et acception restreinte aux seules infections contagieuses (Vallat 2001). Aujourd'hui, les

---

[3] "Les crises de mortalité sont des événements démographiques catastrophiques d'occurrence soudaine qui ponctuent la ligne de base des mortalités habituelles." TdA.

[4] "Les événements de mortalité de masse (MME) sont des catastrophes démographiques qui peuvent affecter simultanément tous les stades de vie d'un organisme et peuvent éliminer une proportion substantielle d'une population en très peu de temps par rapport à son temps de génération. Ces événements font partie du continuum entre mortalité basale, extirpations locales et extinctions d'espèces." TdA.

[5] La prononciation de ce mot fait débat ; le dictionnaire du CNRS admet les deux prononciations, avec un t dur ('*épizoottie*') et avec un t sifflant ('*épizoossie*'), notant que toutes deux sont attestées depuis le XVIIIe siècle. Nous avons été questionnée si souvent sur cette question que nous finirions presque par croire que seule une abru*tie* commettrait l'idio*tie* de prononcer en public le terme épizoo*tie...*

épidémiologistes vétérinaires adoptent pour la plupart le sens large du mot, tout comme les épidémiologistes en médecine humaine adoptent une définition large de l'épidémie, acceptant les notions d'épidémie d'obésité ou de suicide.

Le glossaire d'épidémiologie animale dirigé par Toma en 1991 donne pour définition du terme : "Épizootie : Maladie affectant brutalement un grand nombre d'animaux à la fois dans une région donnée" (Toma et al. 1991), et le glossaire en ligne de l'AEEMA (Association pour l'étude de l'épidémiologie des maladies animales) indique : "Épizootie : Grand nombre d'animaux et/ou d'élevages affectés par une maladie, en un court laps de temps, dans une région donnée" (AEEMA 2008). Le Dictionnaire médical de l'académie de médecine propose quant à lui : "Épizootie : Maladie infectieuse contagieuse qui affecte un grand nombre d'animaux d'une ou de plusieurs espèces en même temps ou dans délai très court.", réintroduisant la notion de contagion (Bedouelle et al. 2016). Pour notre part, nous définirons l'épizootie de la façon suivante :

Épizootie : Développement et propagation rapide d'une maladie dans une population animale donnée, frappant brutalement une région définie sur une période de temps limitée.

Cette définition ne se limite donc pas aux maladies contagieuses, qui se propagent par la transmission d'un agent pathogène d'un sujet porteur à un sujet sain (AEEMA 2008), mais inclut également les maladies non contagieuses à réservoir commun (aussi appelées anadémies, AEEMA, 2008), qui prennent une allure épizootique lorsqu'il y a contamination collective auprès d'une même source[6]. Elle exclut en revanche les affections collectives ne relevant pas de la "maladie" au sens populaire du terme.

Si le nombre des maladies animales est immense, toutes ne sont pas des épizooties. Ce terme ne recouvre en particulier pas les affections sporadiques, mêmes mortelles, qu'elles soient contagieuses, comme la rage[7], ou qu'elles ne le soient pas, comme le tournis. Et parmi les épizooties, toutes ne sont pas responsables de crises de mortalité : certaines, comme la fièvre aphteuse, ne sont responsables que d'une mortalité infime, une majorité des malades guérissant sans séquelles. D'autres sont d'évolution trop lente pour donner lieu à des décès simultanés, comme la tuberculose ou la tremblante, qui évoluent sur plusieurs années avant de tuer leur victime. Aussi seul un nombre relativement restreint d'affections est susceptible d'être impliqué dans une crise de mortalité.

Pour récapituler, toutes les maladies animales ne sont pas des épizooties, et toutes les épizooties ne sont pas responsables de crises de mortalité. Certaines le sont néanmoins, et c'est ces dernières et uniquement ces dernières qui focaliseront notre attention dans le cadre de ce travail de recherche. Les épizooties ne constituent toutefois qu'une partie, certes importante mais non exclusive, des événements à l'origine de crises de mortalité.

---

[6] Un exemple parlant en sont les toxi-infections alimentaires collectives, ou intoxications alimentaires, dans lesquelles seules les personnes ayant consommé l'aliment incriminé sont susceptibles de développer des symptômes : il n'y a pas contagion, mais le nombre de cas simultanés peut s'avérer élevé si les consommateurs sont nombreux.

[7] Les maladies citées ici à titre d'exemple sont toutes des affections pouvant frapper les ovins et connues anciennement. On trouvera plus d'information sur certaines d'entre elles au chapitre 7 ; la description des autres pourra être trouvée dans Radostits et al. dir, 2007 ou dans Brugère-Picoux, 2004.

1.3.2. De la diversité des crises de mortalité

Le Centre de Recherche sur l'Épidémiologie des Désastres (CRED), organisme de recherche rattaché à l'OMS et basé à l'Université catholique de Louvain, étudie les crises de mortalité humaines de 1900 à aujourd'hui et en offre notamment un inventaire public (base EM-DAT, http://www.emdat.be). Cette base de données classe chaque crise recensée par type et nature, selon la classification présentée ci-dessous en Tableau 1.I. L'éventail des événements pouvant mener à une mortalité y apparaît extrêmement large, et les épidémies - puisque le tableau s'intéresse aux populations humaines - n'en représentent qu'une fraction.

Un inventaire des principales causes de crise de mortalité dans les cheptels domestiques peut être dressé sur les mêmes principes. De la liste du CRED, nous avons éliminé les crises de mortalité plus spécifiquement humaines (accidents industriels), celles inenvisageables antérieurement au XXe siècle (transport par air, accident nucléaire...), celles incompatibles avec le terrain choisi (volcanisme, séismes...), et celles trop anecdotiques pour valoir la peine d'être mentionnées (chute de météorite...). La liste simplifiée adaptée à nos problématiques de recherche que nous retiendrons est ainsi la suivante :

- Causes pathologiques
    - Maladies épizootiques contagieuses et non contagieuses
    - Intoxications, indigestions et carences
- Causes climatiques, météorologiques et hydrologiques
    - Températures extrêmes
    - Sécheresse
    - Tempêtes et orages
    - Crues et inondations
- Causes accidentelles et traumatiques
    - Attaques de prédateur
    - Mouvement de panique
    - Incendie
    - Chutes (décrochage d'un troupeau)
    - Effondrement d'un bâtiment
    - Autres causes accidentelles

Nous avons choisi, comme le CRED d'ailleurs, d'exclure les faits de guerre de notre liste de types de crises de mortalité. Cette décision repose surtout sur le fait que les morts collectives au combat concernent très majoritairement les chevaux, espèce que nous avons exclue de notre étude[8] (cf.infra). Si de nombreux bœufs accompagnaient également les armées, pour le transport comme pour l'alimentation des troupes, ceux-là finissaient généralement leur course dans les assiettes et non inhumés sous terre, et c'est également dans l'assiette que finissaient les proies des raids et pillages des groupes armés en maraude. Il est évidemment possible que, dans certaines conditions, des carcasses de bovins ou d'ovins morts lors de faits de guerre aient pu être enterrées. Mais puisque nous n'en n'avons jamais trouvé mention dans l'abondante bibliographie que nous avons consultée, c'est un sujet que nous laisserons désormais de côté.

[8] Elle les concerne en revanche en très grand nombre : 1 140 000 chevaux et mulets périrent ainsi au cours de la Première Guerre mondiale (Milhaud 2017).

Tableau 1.I. Classification générale des désastres établie par la base EM-DAT du CRED (traduction de l'auteur, version originale en anglais : http://www.emdat.be/classification)

Naturel	Géophysique	Séisme
		Mouvement de masses
		Volcanisme
	Météorologique	Température extrême
		Brouillard
		Tempête
	Hydrologique	Inondation
		Glissement de terrain
		Tsunami
	Climatologique	Sécheresse
		Vidange de lac glaciaire
		Incendie
	Biologique	Épidémie
		Infestation d'insectes
		Accident animal
	Extra-terrestre	Impact
		Météo spatiale
Technologique	Accident industriel	Chimique
		Effondrement
		Explosion
		Incendie
		Fuite de gaz
		Intoxication
		Radiation
		Autre
	Transport	Air
		Route
		Rail
		Eau
	Accidents divers	Effondrement
		Explosion
		Incendie
		Autre

1.3.3. Le dépôt, un terme simple pour une réalité complexe

Un autre terme apparaissant de façon répétée dans ce manuscrit demande à être défini en préambule : celui de dépôt. Ce terme est en effet empreint en archéologie de significations multiples, variant avec le champ disciplinaire et les penchants théoriques du locuteur, et qui ne sont que rarement ouvertement exposées. Nous adopterons la définition du dépôt formulée par Pion en 2006, pour lequel un dépôt est « un objet ou lot d'objets sélectionnés et isolés physiquement de façon temporaire ou définitive (mis à l'écart, voire dissimulés) ; les champs et

l'éventail des mobiles de tels gestes sont donc extrêmement vastes. » (Pion 2006), et inclurons les carcasses animales parmi les "objets ou lots d'objets" susceptibles d'être déposées.

Cette définition ne sous-entend aucune dimension symbolique au geste de dépôt. Comme Pion le précise, les mobiles présidant à de tels gestes sont variés, et peuvent répondre tant à des motifs rituels que pratiques, y compris à celui de l'élimination définitive des objets - et des carcasses - en question. Notre emploi du terme n'impliquera donc aucune interprétation particulière du geste ; c'est l'acte et le fait archéologique qui en résulte que nous désignerons par ce mot, et non les intentions présentes en arrière-plan.

Ces précisions terminologiques évacuées, nous pouvons à présent aborder le cadre de notre étude.

1.4. Cadre et limites de l'étude

Lorsque nous avons entrepris ce travail de recherche fin 2011, le champ des crises de mortalité animales restait encore inexploré en archéologie, et il s'agissait pour nous de défricher un terrain quasiment vierge. Nous avons donc souhaité donner à notre étude un cadre géographique et chronologique aussi large que possible, dans le double but de maximiser nos chances de parvenir à des résultats satisfaisants et de pouvoir présenter aux lecteurs des conclusions applicables au plus grand nombre possible de cas. Une telle étude, abordant une problématique « de niche » par des méthodes interdisciplinaires, ne s'adressait en effet pas à une communauté préétablie de chercheurs ; il nous importait donc que nos résultats puissent intéresser au-delà d'une spécialisation chronoculturelle donnée.

1.4.1. Cadre chronologique

Un cadre aussi large que possible n'en reste pas moins un cadre, et tout cadre a ses limites. Nous avons donc fixé comme borne chronologique inférieure à notre étude l'arrivée des animaux domestiques en Europe au Néolithique Ancien. Cette période s'imposait d'elle-même : si les mortalités de masse animales ont toujours existé, comme en témoigne le registre paléontologique (p.ex. Voorhies, 1992 ; Richmond et McDonald, 1998), leur visibilité archéologique est inféodée à la présence d'élevage sur les sites. On image en effet mal des populations anciennes aller ramasser dans la nature les carcasses d'animaux sauvages victimes d'une épizootie dans le seul but de les ensevelir…

La question du bien-fondé de faire commencer notre étude si tôt a toutefois été soulevée à de multiples reprises. Après tout, avec les densités animales probablement très faibles du début du Néolithique, et en l'absence de toute documentation textuelle, comment pouvait-on présumer l'existence même de crises de mortalité à cette période ? Cette objection ne nous semble toutefois pas valable : d'une part, les crises de mortalité ont nécessairement existé dans le cheptel domestique au Néolithique, puisqu'en dehors de toute considération pathologique, les troupeaux n'étaient pas moins qu'aux périodes ultérieures exposés aux caprices de la météo, des accidents et des prédateurs. (Quant aux épizooties, certaines ne nécessitent pas de grandes densités animales pour faire des ravages ; nous pensons notamment aux affections anadémiques trouvant leurs réservoirs dans les conditions particulières du terrain et qui

peuvent également affecter la faune sauvage, telles que le charbon ou la douve.[9]) D'autre part, ce sont justement les périodes ne bénéficiant pas d'une documentation écrite qui ont le plus à gagner à notre démarche ; les en exclure *a priori* sous le prétexte que les mortalités de masse animales n'y sont pas attestées avec certitude reste le meilleur moyen de s'assurer qu'elles ne le soient jamais.

S'il nous semblait nécessaire de faire débuter notre étude avec le Néolithique, il nous semblait tout aussi évident de la faire s'achever avec la révolution pastorienne du XIXe siècle. Celle-ci a en effet profondément bouleversé l'approche médicale, sanitaire et législative des crises de mortalité animales. La compréhension des phénomènes microbiologiques à l'œuvre derrière les maladies épizootiques autorisa la mise en place de prophylaxies sanitaires (hygiène, désinfection, abattage) et médicales (vaccination) efficaces dans la lutte contre ces fléaux, et aboutit à réduire à quantité négligeable la mortalité de nombre d'affections épizootiques. Entre la fin du XIXe siècle et le milieu du XXe siècle, la pathocénose[10] de notre aire d'étude s'en trouva complétement bouleversée. Nous fixerons donc la fin de notre étude à la date symbolique de 1881, année qui fut à la fois celle de l'expérience de Pouilly-le-Fort de Louis Pasteur, par laquelle il démontra l'efficacité de la vaccination anti-charbonneuse ovine (cf. chapitre 7.2.1.3), et celle de la loi de police sanitaire du 21 juillet 1881, premier texte législatif relatif à la gestion des maladies contagieuses animales intégrant les découvertes de la microbiologie (cf. chapitre 4.2.2.3).

Nous travaillerons ainsi en diachronie totale sur une période s'étendant sur plus de 7 000 ans et recouvrant une immense diversité chronoculturelle, dont la chronologie et la périodisation pourront être trouvées en annexe 1.A. Ces cultures ne recevront cependant pas toutes la même attention dans ce mémoire. Une bonne partie de notre travail reposant sur l'exploitation de données historiques, les cultures antérieures à l'Antiquité se trouveront de fait exclues de ces chapitres. Or ces périodes sont également les moins bien documentées archéologiquement, les dépôts les plus anciens étant bien souvent les plus rares. Leur participation à l'élaboration de notre protocole de recherche sera donc bien souvent réduite à la portion congrue ; nous considérons néanmoins que les résultats obtenus leurs sont tout aussi applicables qu'aux autres périodes étudiées. Dans les faits, le Second Moyen Âge[11] focalisera la majeure partie de nos efforts, cette période offrant le meilleur compromis entre sources écrites, sources matérielles et ancienneté des faits.

1.4.2. Cadre géographique

En raison de la rareté et de la dispersion des données tant matérielles qu'écrites relatives aux crises de mortalité animales, le cadre géographique de cette étude se devait également d'être étendu. La viabilité du projet imposait toutefois de respecter la contrainte

[9] L'existence de ces deux organismes est d'ailleurs attestée en Europe depuis le Néolithique ou avant, quoique pas dans des contextes de crise de mortalité animale (cf. chapitre 7.2.1.3.1 et 7.2.1.1.1).
[10] Concept défini par Grmek dans les années 1960 et désignant l'ensemble des maladies présentes au sein d'une population déterminée à un moment donné.
[11] Cette dénomination sera utilisée tout au long de ce mémoire pour désigner la période s'étendant de l'an Mil à la fin du XVe siècle, afin de disposer d'un terme regroupant le Moyen Âge classique (ou central, ca. XIe-XIIIe) et le Moyen Âge tardif (ou Bas Moyen Âge, ca. XIVe-XVe). Le terme Haut Moyen Âge sera employé pour la période s'étendant de l'an 500 à l'an 1000.

d'une unité écologique et climatique des zones étudiées : la nature des causes de crises de mortalité présentes en un endroit est en effet tributaire des conditions qui y prévalent, que ce soit pour des questions de distribution écologique des pathogènes, de leurs hôtes ou vecteurs, que pour des questions de nature des crises météorologiques et des catastrophes naturelles auxquelles les cheptels sont exposés. Nous avons donc choisi de fixer le cadre général de notre étude à l'Europe tempérée du nord-ouest, en nous limitant aux milieux de climat océanique, et excluant les régions méditerranéennes, alpines, ou trop septentrionales. Dans ce contexte général, nous nous sommes plus spécifiquement focalisée sur deux zones, la moitié nord de la France et la moitié sud de l'Angleterre (Figure 1.2, Figure 1.3). La France nous offrait l'avantage de la familiarité et de l'accessibilité des données ; l'Angleterre constituait un modèle d'étude particulièrement pertinent en raison de son insularité. La Manche constitue en effet une barrière physique infranchissable pour de nombreux organismes pathogènes, ce qui fait que plusieurs affections plus ou moins endémiques en Europe continentale mais jusqu'alors inconnues en Grande-Bretagne y ont été introduites par l'homme au cours des temps historiques. Les sources écrites permettent parfois de situer assez précisément la date et le lieu d'entrée du pathogène sur le territoire, ainsi que d'en suivre la diffusion, ce qui s'avère particulièrement intéressant dans la perspective de nos recherches.

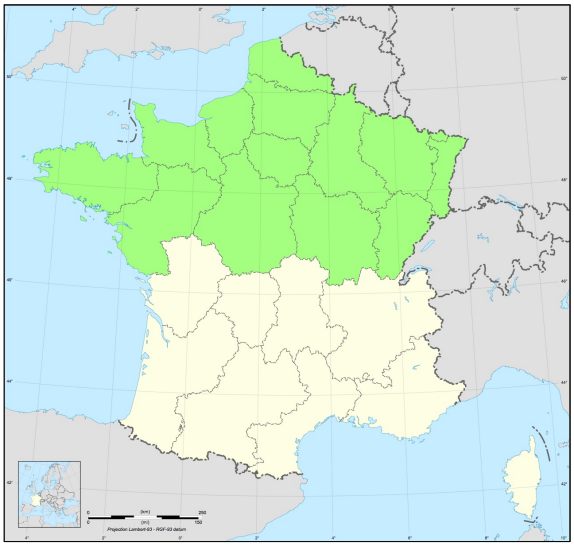


Figure 1.2. Aire d'étude française : moitié nord de la France (modifié d'après Wikimedia Commons)

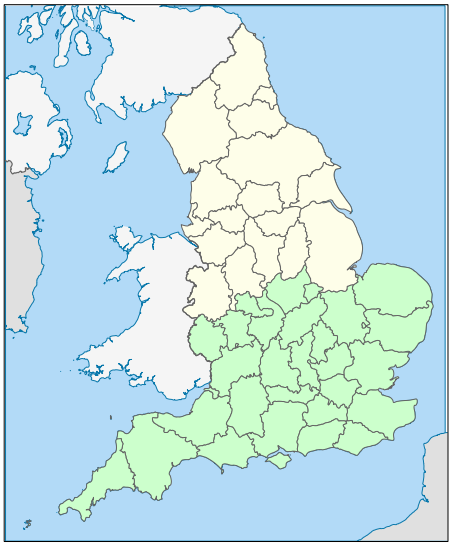


Figure 1.3 Aire d'étude britannique : moitié sud de l'Angleterre (modifié d'après Wikimedia Commons)

1.4.3. Choix des espèces étudiées

Un cadre géographique et chronologique aussi vaste demandait en revanche de se poser quelques limites en termes du nombre d'espèces étudiées. Ces limites s'imposaient en partie d'elles-mêmes : notre étude ne s'intéressait, par choix et par nécessité, qu'aux animaux domestiques vivant en contact étroit avec les sociétés humaines, et excluait de fait les espèces sauvages.

Et parmi ces espèces domestiques, toutes ne présentaient pas le même intérêt du point de vue de nos problématiques. D'une part, nous allions étudier des mortalités de masse : par définition, des crises frappant de nombreux individus simultanément. Nos espèces cibles devaient donc être relativement communes sur le territoire étudié, mais devaient aussi pouvoir

être élevées ou possédées en assez grand nombre, de façon à ce qu'une crise de mortalité les frappant puisse se traduire par un dépôt de multiples carcasses. D'autre part, nous allions devoir distinguer les cas de crise de mortalité de tous les autres cas pouvant mener à un dépôt de carcasses animales. Cette diagnose s'annonçait complexe ; elle pouvait toutefois être facilitée en limitant notre étude à celle des espèces habituellement consommées.

Tout animal de boucherie est en effet destiné à être à terme consommé, que ce soit après de courts mois d'engraissement ou les longues années d'une carrière productive ; toute découverte d'une carcasse non exploitée traduit donc nécessairement la survenue d'une anomalie. Cela n'est en revanche pas le cas des individus d'espèces n'entrant pas dans le régime alimentaire courant[12]. Ceux-là, ayant atteint le terme de leur carrière, mourront d'eux-mêmes ou seront abattus, mais poseront toujours la question de l'élimination de leurs cadavres. Certains seront exploités comme source de matière première, par leurs propriétaires ou dans le cadre de filières d'équarrissage, et d'autres seront inhumés sur place ou dans un lieu spécialement destiné à cela. Ces carcasses introduisent un facteur confondant dans l'étude des crises de mortalité animales ; limiter notre analyse à celle des espèces habituellement consommées permet donc de simplifier singulièrement les termes du problème.

Nous avons donc dans notre première partie restreint nos recherches à quatre espèces ou groupes d'espèces : les bovins, les ovins, les porcins, et les volailles de basse-cour. Ces quatre taxons n'y occupent toutefois pas la même place, et les deux premières volent de loin la vedette aux deux dernières. Il s'est en effet rapidement avéré que ni les porcs ni les volailles ne figuraient au-delà d'une poignée de mentions anecdotiques dans les sources écrites relatives aux mortalités animales, et que l'information sur leurs maladies passées faisait presque totalement défaut.[13] Ils sont de ce fait quasiment absents de nos chapitres 2 et 4, consacrés à l'exploitation des sources écrites. Les volailles et surtout les porcins restent néanmoins bien présents dans notre analyse du registre archéologique, et sont partie prenante de la clé de détermination obtenue à l'issue de notre première partie.

Le déficit d'information historique à leur sujet posait en revanche une difficulté insurmontable dans le cadre de la démarche diagnostique que nous mettions en place dans notre deuxième partie, et nous avons pour cette raison préféré les en écarter. Nous devions donc initialement consacrer notre approche paléo-épidémiologique à la seule étude des dépôts de ruminants domestiques, bovins et ovins. Toutefois, face à l'ampleur de la tâche que représentait la mise en place des bases diagnostiques, il s'est avéré nécessaire de resserrer l'analyse à un seul taxon. Le choix des ovins s'imposait : d'un point de vue archéologique, les assemblages ovins étaient d'interprétation plus fiable et d'effectif moyen plus élevé que les assemblages bovins, et se prêtaient par conséquent mieux au type d'analyse envisagé ; d'un point de vue pathologique, l'espèce paraissait sensible à une bien plus grande diversité de pathogènes et de causes de mortalité, et offrait de meilleurs conditions pour l'implémentation et la validation de la démarche proposée. La seconde moitié de cette thèse ne s'intéressera donc

[12] En fonction des époques, on pourra penser au chien, au cheval, au chat...
[13] Fait qu'avait déjà signalé Vallat (Vallat 2001).

qu'à l'espèce ovine, et seuls des cas archéologiques de dépôts ovins seront analysés et présentés dans notre troisième et dernière partie.[14]

Nous dirons à ce propos encore un mot rapide du vocabulaire employé pour designer les animaux, morts ou vifs, de cette étude. Sauf erreur d'inattention de notre part, nous ferons référence aux espèces par les termes d'ovins, de bovins, de caprins et de porcins ; le terme de "caprinés" désignera à la fois les ovins et les caprins, et celui de "suinés" à la fois les porcs domestiques et les sangliers. Nous éviterons par ailleurs autant que possible d'utiliser les mots "bœufs" et "moutons" pour désigner les espèces ovine et bovine, préférant réserver leur emploi d'une part à la viande issue de ces animaux ("consommation de bœuf"), d'autre part aux individus mâles castrés de ces deux espèces ("proportion de moutons dans le cheptel ovin"). Cet emploi est resté en usage en ce qui concerne les "bœufs", mais est tombé en désuétude en ce qui concerne les "moutons" ; c'est en revanche celui qui prévaut dans les textes agricoles et vétérinaires au moins jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, et le méconnaître porterait à commettre des erreurs d'interprétation.

Enfin, nous utiliserons deux séries de termes distincts pour faire référence aux classes d'âges des animaux, selon que l'on parlera de bêtes sur pied ou de squelettes archéologiques. Dans le cas d'animaux vivants, les séries "agneau - antenais(e) - brebis (bélier, mouton)" et "veau - génisse (taurillon, bouvillon) - vache (taureau, bœuf)" seront employés ; dans celui de l'étude ostéologique, nous emploierons les termes "périnatal - juvénile - immature - subadulte - adulte". Le lecteur pourra trouver les bornes de chacune de ces classes d'âge en annexe 1.B.

1.5. Plan du manuscrit

Ce manuscrit s'organise en neuf chapitres numérotés et en trois parties principales. La première partie s'intéresse à la mise en place d'une clé de détermination permettant l'identification des dépôts animaux consécutifs à une mortalité de masse, et la deuxième aborde la question de la nature des crises, via la proposition d'une démarche diagnostique rétrospective applicable aux dépôts de mortalité archéologiques. La troisième partie illustre les deux précédentes en appliquant les protocoles qui y ont été élaborés à diverses études de cas archéologiques.

Plus précisément, en première partie, après un tour d'horizon de l'état de la recherche historique et archéologique sur les épizooties passées (chapitre 2), nous partons de la définition de la crise de mortalité pour comprendre, par le biais de données médicales, zootechniques, historiques, archéologiques et anthropologiques, comment cette définition peut être appliquée à un dépôt de squelettes animaux (chapitre 3). Nous obtenons ainsi une première clé d'identification des crises de mortalité animales en archéologie. Une analyse des sources écrites relatives à l'exploitation et l'élimination des carcasses animales en contexte de crise de mortalité permet ensuite d'évaluer la variabilité chronoculturelle des pratiques et d'enrichir la clé de critères complémentaires (chapitre 4). Parallèlement à ce travail méthodologique, nous recensons dans notre aire d'étude tous les dépôts animaux présentant, d'après les informations

[14] Nous n'en avons pas moins analysé des dépôts bovins dans le cadre du travail de recherche ayant abouti à ce manuscrit ; les études menées sur deux d'entre eux ont été jointes pour information en annexes 0.B et 0.C de ce manuscrit, et une troisième est présentée en encadré pages 244-245.

bibliographiques à notre disposition, les critères en faisant potentiellement des dépôts de mortalité (chapitre 5). La base de données obtenue est alors exploitée de deux façons : d'une part, elle est analysée par espèce et par période chronologique afin de déceler des constantes archéologiques qui seront intégrées à notre clé de détermination ; d'autre part, elle nous permet d'effectuer une sélection restreinte de dépôts devant bénéficier d'une étude plus approfondie. Les dépôts retenus feront ainsi dans un second temps office de cas d'étude permettant la validation de la méthode mise en place.

La deuxième partie répond ensuite au second terme de notre problématique : lorsque la crise de mortalité est avérée, est-il possible d'identifier la cause des décès, et si oui, comment ? Une exploration des techniques mises en œuvre dans ce but en paléopathologie humaine et animale met en évidence les intérêts mais surtout les limites des approches employées jusqu'à présent, et nous conduit à proposer une nouvelle approche, dite paléoépidémiologique, du diagnostic rétrospectif (chapitre 6). L'approche proposée est ensuite appliquée au cas spécifique des mortalités ovines : l'exploitation de sources écrites anciennes nous permet d'identifier les principales causes de mortalité ovine à l'époque préindustrielle, et des données tant historiques que vétérinaires nous permettent de dresser le profil épidémiologique de chacune d'entre elles aux époques passées (chapitre 7). Ces résultats nous permettent alors de proposer un guide diagnostique des mortalités de masse ovines en archéologie, permettant en théorie d'obtenir, à partir des caractéristiques d'un dépôt, une liste réduite d'hypothèses diagnostiques plausibles, et précisant pour chacune d'elles les examens complémentaires les plus indiqués.

Enfin, une troisième partie présente l'application des protocoles proposés dans les chapitres précédents à des cas de dépôts archéologiques réels. Une demi-douzaine de dépôts ovins sont analysés exhaustivement ou de façon plus succincte, démontrant tant la variabilité des cas de terrain que les réussites et les défauts de notre méthode (chapitre 8). Ce mémoire se conclut par un neuvième et dernier chapitre, discutant des apports et limites de ce travail de recherche, offrant quelques recommandations finales sur la gestion et l'étude, tant sur le terrain qu'au laboratoire, de ces dépôts particuliers et envisageant les perspectives de développement de ce champ de recherche encore peu documenté.

PREMIÈRE PARTIE

Chapitre 2. Les crises de mortalité chez les animaux d'élevage : données historiques, données archéologiques

Les crises de mortalité animales revêtent aujourd'hui encore une importance tant sanitaire qu'économique non négligeable au niveau mondial. Nous avons supposé qu'il ne pouvait qu'en être de même aux époques passées. Que nous enseignent toutefois précisément les données historiques et archéologiques sur la fréquence et la gravité réelles de ces crises au cours du temps ? Et quel était leur impact véritable sur les populations anciennes ? Ce chapitre cherchera à répondre à ces questions par l'exploration successive des données historiques, qui sont abondantes, et archéologiques, qui s'avèrent rares. Cela nous amènera aussi à constater les lacunes de la recherche archéologique sur les crises de mortalité animales, et à discuter de l'évident désaccord entre les deux types de sources. Nous conclurons en proposant une réflexion sur les facteurs limitant l'identification archéologique des dépôts de mortalité, et sur ce qu'il conviendrait de faire pour remédier à cet état de fait.

2.1. Des crises de mortalité bien représentées dans les sources écrites

2.1.1. La recherche historique sur les mortalités animales : un état de l'art

Les crises de mortalité animale sont signalées dans les sources écrites depuis la plus ancienne Antiquité[1] ; ce n'est qu'à la fin du XVIIIe siècle, toutefois, que les érudits se sont penchés pour la première fois sur leur histoire. En 1775, alors que la troisième panzootie de peste bovine du siècle frappe le sud-ouest de la France de plein fouet, Jean-Jacques Paulet publie ses *Recherches historiques et physiques sur les maladies épizootiques avec les moyens d'y remédier dans tous les cas*, inventoriant en plus de 900 pages l'ensemble des épizooties ayant frappé le monde depuis les "temps bibliques" (Paulet 1775). Ce catalogue sera corrigé et augmenté au siècle suivant par Heusinger (Heusinger 1853) et Fleming (Fleming 1871), et ces trois ouvrages serviront de base à l'ensemble des publications ayant trait à l'histoire des épizooties pendant plus d'un siècle. Bien qu'indéniablement utiles à nos travaux, et représentant une somme d'érudition considérable, ces trois inventaires sont à présent datés, voire obsolètes, n'exerçant pas de critique suffisante de leurs sources et rapportant souvent avec insuffisamment de rigueur des sources secondaires ou tertiaires. Certains auteurs contemporains, vétérinaires ou microbiologistes pour la plupart, continuent pourtant encore aujourd'hui de citer ces travaux sans le recul historique nécessaire, et ces écrits doivent être envisagés avec une certaine prudence. Il est vrai que la recherche historique sur les épizooties semble avoir connu un net recul au XXe siècle, avec de rares publications se limitant souvent à une synthèse des travaux antérieurs. Un regain d'intérêt pour la question a en revanche resurgi depuis le début du XXIe siècle tant parmi les historiens du monde rural que parmi les spécialistes de l'histoire de la médecine, et nombre de travaux de qualité sont parus ces dernières années.

[1] Cf. chapitre 1.

Ce sont les grandes épizooties de peste bovine des XVIIIe-XIXe siècles qui ont concentré le maximum d'attention ; on peut citer, liste non exhaustive, les travaux de Vallat, de Shakeshaft et Desplat en France (Vallat 2009; Vallat 2001; Vallat 2012; Shakeshaft 2006; Desplat 2005), de Koolmees, de Van Roosbroeck et de Vallat aux Pays-Bas (Koolmees 2010; Van Roosbroeck 2013; Van Roosbroeck 2011; Vallat 2006b), de Hünniger en Allemagne (Hünniger 2010), de Broad, Spinage et Vallat au Royaume-Uni (Broad 1983; Vallat 2006a; Spinage 2004), d'Appuhn en Italie (Appuhn 2010) et de Spinage pour une synthèse mondiale (Spinage 2004). Les épizooties bovines plus anciennes n'ont toutefois pas été négligées, notamment celle du début quatorzième siècle, étudiée en détail par Slavin, Newfield et Campbell (Newfield 2006; Newfield 2009; Slavin 2009; Slavin 2010; Slavin 2012; Campbell 2010a; Campbell 2010b). Newfield a également consacré plusieurs travaux aux épizooties du Haut Moyen-Âge (Newfield 2015a; Newfield 2013; Newfield 2012a; Newfield 2015b; Newfield 2010).

Les crises de mortalité autres qu'épizootiques sont en revanche nettement moins étudiées, comme le sont celles des espèces domestiques non bovines ; on trouve néanmoins une information limitée sur ces sujets. Ainsi, si l'histoire des crises de mortalité animale est encore sur certains détails très incomplète, elle commence néanmoins à être relativement bien connue d'un point de vue général. Nous présenterons ici une synthèse de cette histoire depuis l'Antiquité romaine jusqu'à la période Moderne, en nous basant autant qu'il est possible sur des travaux historiques récents.

2.1.2. Antiquité

Les mentions antiques de crises de mortalité animale sont relativement peu nombreuses, mais sont variées et assez riches. Elles sont majoritairement issues de traités d'agronomie et d'ouvrages vétérinaires, mais on trouve également des références à des épizooties dévastatrices dans des textes historiques et dans des œuvres poétiques ou de fiction.

Les ouvrages historiques fournissent quelques mentions succinctes : Tite-Live, notamment, mais aussi Denys d'Halicarnasse et Julius Obsequens, citent à l'occasion une maladie pestilentielle du bétail dans les faits marquants d'une année. Toutefois, ces maladies ne sont le plus souvent signalées qu'en apposition à des épidémies humaines, afin de souligner leur gravité (Tite-Live, Bayet et al. éds. 1946, IV 25:5). L'espèce atteinte n'est pas toujours précisée ; si l'on trouve deux mentions de bovins (Tite-Live, Jal éd. 1971, XLI 21:5 ; Julius Obsequens, Nisard éd. 1850, §10), les autres passages font référence au bétail et aux troupeaux sans plus de précision, quand ce n'est à une peste de "*omnibus animalibus*" (Tite-live, Bayet et al. éds. 1954, V 13:4). Seul Denys d'Halicarnasse est plus précis, lorsqu'il décrit qu'en 463 BC, "[Les romains] *furent affligés d'une maladie pestilentielle, plus terrible que toutes celles qu'on avait vues jusqu'alors. Elle se jeta d'abord sur les haras et sur les troupeaux de bœufs. De là elle passa aux chèvres et aux moutons, elle emporta presque toutes les bêtes à quatre pieds. Ensuite elle attaqua les bergers et les laboureurs ; et après avoir parcouru tout le pays, elle se communiqua dans la ville.*" (Denys d'Halicarnasse, Remacle éd., VII 12:1). Ces fléaux sont généralement décrits comme causant de nombreuses mortalités humaines comme animales ; un seul passage (Denys d'Halicarnasse, Remacle éd., IX 9:1) précise que "*la plupart de ceux qui en étaient frappés, en furent quittes pour le mal sans en mourir*". Les symptômes animaux ne sont jamais précisés ; la

plupart de ces épisodes pestilentiels sont associés par les auteurs à des conditions météorologiques défavorables (chaleur, sécheresse) ou à des disettes et famines.

Les auteurs agronomiques et vétérinaires offrent quant à eux une vision plus riche des crises de mortalité animale. Parmi les premiers, Varron, Virgile, Columelle et Palladius s'intéressent aux maladies épizootiques du bétail ; parmi les seconds, citons tout particulièrement Végèce. Ces auteurs, à l'instar des vétérinaires contemporains, classent d'abord les maladies par espèce atteinte ; certains, comme Columelle et Végèce, distinguent ensuite les maladies contagieuses et collectives des affections individuelles : *"Après avoir donné les remèdes généraux contre les maladies contagieuses qui s'étendent sur tous les bœufs, nous allons à présent passer aux remèdes contre les maladies qui surviennent à chacun d'eux en particulier, sans se communiquer à d'autres."* (Végèce, Saboureux de la Bonneterie éd. 1775, section II). Ces auteurs semblent d'ailleurs tous démontrer une compréhension remarquable du phénomène de contagion, pourtant rejetée par la médecine humaine de l'époque. Pour celle-là, selon la théorie hippocratique des humeurs, toute pathologie est profondément individuelle, et l'explication des épidémies doit être recherchée dans une exposition commune à un facteur nocif, généralement un air malsain (Santer 2014). Ainsi Lucrèce attribue-t-il les épizooties aux facteurs suivants :

> *Ainsi donc fait sa brusque invasion le fléau de l'épidémie nouvelle ; ou bien il s'abat sur les eaux, ou bien il s'établit dans les blés ou autres productions qui servent de nourriture aux hommes et de pâture aux animaux. Ou encore sa virulence demeure suspendue dans l'air même et, quand nous respirons cet air contaminé, nous absorbons fatalement le poison qui l'infecte. C'est de la même façon que les bœufs aussi sont atteints souvent par la contagion, et même les troupeaux bêlants.* (Lucrèce, Clouard éd. 1964*, ll.1087 et suivantes).*

Les auteurs agronomiques et vétérinaires, s'ils acceptent et emploient cette théorie[2], lui associent toutefois la notion de contagion : la maladie peut aussi être acquise par la transmission d'un principe pathogène d'un individu malade à un individu sain. Le passage le plus emblématique de cette conception est sans doute cet extrait de Végèce :

> *Toutes ces maladies sont hautement contagieuses, et si elles ont saisi un seul animal, elles passent promptement à tous, et ainsi parfois entraînent la mort et des troupeaux non dressés [au trait] et de la totalité des bêtes dressées. En conséquence, il faut mettre tout son zèle à séparer les animaux aussitôt qu'ils ont été touchés et de les envoyer sur des lieux où aucun animal ne va paître, afin que la contagion dont ils sont porteurs ne mette pas en danger tous les autres et que ce qui résulte de la négligence de leur maître ne soit pas, comme le font d'habitude les sots, imputé à une atteinte divine* (Végèce Lommatzsch éd. 1903, IV, 3: 5 ; trad. Bodson 1991).

Mais nous aurions aussi pu citer Varron, pour lequel "*une bête malade peut vicier tout un troupeau, et d'un mal individuel faire un désastre général*" (Varron, Guiraud éd. 1985, L.II, p.50), ou Columelle, qui préconise de "*séparer si bien les animaux malades de ceux qui sont sains qu'il ne s'en trouve aucun parmi ces derniers que la contagion puisse exposer à quelque danger. C'est pourquoi, (…) il faudra les conduire dans les lieux ou aucun bétail n'aille paître, de peur qu'en*

[2] Par exemple, Virgile décrit ainsi les causes de l'épizootie du Norique (actuelle Autriche) : "*Là jadis une corruption de l'air donna naissance à un déplorable état de l'atmosphère, qui s'embrasa de tous les feux de l'automne, livra au trépas toute la race des bêtes domestiques ou sauvages, corrompit les lacs et empoisonna les pâturages."* (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998)

arrivant ils n'apportent la peste aux autres bestiaux qu'ils y trouveraient." (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002, L.VI, p.147), ou encore Virgile, qui note que si le berger remarque une brebis malade, il doit "*tout de suite réprime[r] avec le fer le mal initial, avant que l'affreuse contagion ne se glisse parmi la multitude sans défense.*" (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998).

Ces passages, et bien d'autres encore, témoignent du fait que les hommes d'élevage antiques, sans doute par l'observation de la propagation de maladies dans de grands troupeaux, avaient compris et accepté le principe de contagion[3]. Les chercheurs argumentant du contraire, telle Bodson (Bodson 1991), ne nous paraissent sur ce point guère convaincants.

Si les auteurs cités séparent les maladies contagieuses des maladies individuelles, Végèce va plus loin et distingue différents types d'affections épizootiques :

> *Un seul mot sert à désigner la maladie épidémique, mais celle-ci se compose en fait de plusieurs espèces différentes d'affections qu'il faut prendre la peine d'énumérer afin de permettre aux gens consciencieux de les distinguer plus facilement d'après les symptômes eux-mêmes."* (Lommatzsch 1903, IV 3:1 ; trad. Bodson 1991).

Il procède alors à une description très rapide de huit affections des bœufs selon lui contagieuses et mortelles, maladie sèche, maladie humide, maladie d'entre cuir et chair, etc., puis conseille pour toutes l'isolement des malades et l'éloignement des individus sains, ainsi que diverses potions. Ces maladies sont toutefois trop succinctement décrites, avec une symptomatologie trop fruste, pour qu'il soit envisageable de les identifier aux affections connues aujourd'hui.

Végèce ne s'est en revanche pas intéressé aux maladies du petit bétail, limitant son ouvrage aux maladies des chevaux et des bœufs. C'est un sujet qu'abordent par contre Varron, Columelle et Palladius, tandis que Virgile se cantonne spécifiquement aux maladies des brebis. Ainsi, des maladies pestilentielles sont notées chez les ovins (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002 p.176 ; Virgile, de Saint-Denis éd. 1998 p.107), chez les caprins (Varron, Guiraud éd. 1985, p.55[4] ; Columelle p.181[5]) et chez les porcins (p.ex. Varron p.56, Columelle p.186). L'image qui ressort de l'ensemble de ces textes en est une d'accidents fréquents, voire récurrents, occasionnant de fortes mortalités ; aussi Virgile écrit-il que

> *Le cyclone qui pousse la tempête s'abat moins souvent sur la mer que les épidémies sur les bêtes ; et ce n'est pas l'une après l'autre que la maladie prend les bêtes, mais elle attaque soudain tout un parc d'été, l'espoir du troupeau et le troupeau en même temps, et toute la race des plus vieilles aux plus jeunes. (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998, III 470-473).*

---

[3] Sans comprendre pour autant les causes microbiologiques de cette contagion ; celle-ci était dans leur conception due à un poison secrété par l'animal malade, notamment dans son haleine.

[4] "*Aussi, dans la Gaule, préfère-t-on diviser les troupeaux de chèvres. Les grands troupeaux sont trop sujets à la contagion (...). Et l'accident arrivé dernièrement à Galérius vient à l'appui de cette opinion : (...) il entend dire un jour à un berger qui amenait dix chèvres à la ville qu'elle lui rapportaient chacune un denier par jour. Galérius aussitôt de former un troupeau de mille chèvres, espérant ainsi retirer chaque jour mille deniers de son fonds. Mais il lui fallut en rabattre ; car une maladie vint peu après lui enlever tout son troupeau.*"

[5] "*Lorsqu'une maladie contagieuse doit affliger les autres espèces de bestiaux, on les voit auparavant maigrir de langueur et de malaise ; les chèvres seules tombent tout à coup, dans le moment même qu'elles sont très grasses et très gaies, et meurent toutes par troupeaux.*"

Virgile relate par ailleurs, toujours dans *Les Géorgiques*, une crise de mortalité animale connue sous le nom d'*épidémie du Norique* (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998). Il y décrit une épizootie épouvantable ayant dépeuplé de toute vie animale les alpes autrichiennes, et dont les effets se faisaient toujours ressentir de multiples années plus tard. Les bovins, les ovins, les chiens, les porcs et les chevaux étaient frappés et s'effondraient en masse, suivis des bêtes sauvages, poissons et oiseaux ; nul n'échappait à la maladie dont l'issue était toujours fatale. La pénurie de bétail était telle qu'on ne trouvait plus de victimes sacrificielles et que les agriculteurs devaient tirer eux-mêmes la charrue et le chariot. Les symptômes décrits varient avec l'espèce atteinte, mais restent peu précis ; aucune maladie connue aujourd'hui ne peut expliquer ni la diversité des symptômes, ni la variété des espèces affectées. La langue poétique employée et l'aspect surnaturel des mortalités évoquent un épisode fictionnel, ou du moins hautement romancé.

Une autre description détaillée de crise de mortalité antique peut être trouvée dans le poème chrétien de tradition bucolique *De mortibus boum*, rédigé par Severus Sanctus Endelechius à la fin du IVe ou au début du Ve siècle de notre ère. Le texte décrit une maladie contagieuse affectant uniquement l'espèce bovine, arrivée en Gaule par l'est : "*L'horrible fléau s'étend, dit-on, de proche en proche. Né dans la Pannonie, il a ensuite douloureusement frappé les Illyriens et les Belges, et nous gagne aujourd'hui dans sa course désastreuse.*" (Severus Sanctus Endelechius; Gorini éd. 1864). Les animaux ne montrent quasiment aucun symptôme mais meurent subitement : "*Aucun symptôme, hélas! n'annonce le fléau ; mais tout ce qui est atteint, succombe ; le mal ne fait pas languir et ne souffre pas de retards : la mort semble venir avant la contagion.*", et les décès sont innombrables : "*Aussi nombreuses que les feuilles dont la chute dégarnit les forêts (...); aussi nombreuses que les flocons pressés de la neige, tombent les bêtes de mon troupeau. Le sol est tout couvert de cadavres : les entrailles tuméfiées gonflent les corps, un nuage livide s'étend sur les yeux, les membres se contractent et se raidissent.*" L'ensemble des classes d'âge et de sexe sont frappés, et des victimes sont notées parmi les bœufs, les taureaux, les vaches, les génisses pleines et les veaux. La majorité des troupeaux de la région paient un lourd tribut à l'épizootie, mais certains semblent épargnés par le fléau ; l'auteur attribue cela à la foi véritable de leur propriétaire et au signe de croix tracé préventivement sur leur front. Aucun nom n'est donné à la maladie dans le poème ; ses caractéristiques sont en revanche fortement évocatrices de la peste bovine. Tant la contagion de proche en proche et l'arrivée de la maladie par l'est, que les très forts taux de mortalité, la non-sélectivité parmi les victimes et même le fait que certains troupeaux puissent être épargnés correspondent très bien avec l'épidémiologie de cette affection, et assez peu avec celles d'autres fléaux bovins, notamment le charbon et la péripneumonie.

Les crises de mortalité animales non épizootiques sont moins fréquemment citées dans les textes antiques. Virgile, Columelle et Palladius mentionnent néanmoins tous trois des mortalités hivernales. Le premier décrit des décès liés à des chutes de neige exceptionnelles : "*cependant, il neige sans cesse à travers tout le ciel. Les bêtes périssent ; enveloppés de givre, les grands corps des bœufs sont immobilisés*" (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998). Columelle met en garde le berger qui ne conserverait pas assez de jeunes bêtes dans son troupeau, "*parce qu'il arrive souvent que la rigueur des froids le surprend, et que l'hiver fait mourir les brebis qu'il avait laissées dans le troupeau pendant l'automne*" (Columelle; Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002), ce que réitère Palladius en conseillant : "*Réparez par de nouveaux rejetons la perte*

des brebis mortes ou malades. Vendez en automne celles qui sont débiles, de peur que la froide saison ne les emporte." (Palladius, Rodgers éd. 1975, livre VIII : juillet). Les écrits des historiens signalent quant à eux des mortalités animales consécutives à des épisodes de sécheresse. Enfin, la prédation par les loups et autres bêtes féroces est souvent évoquée, mais toujours en relation avec des mortalités individuelles et jamais dans le cadre de décès multiples.

La chronologie et la fréquence réelle de ces crises de mortalité sont difficiles à évaluer. Les historiens antiques font occasionnellement référence à des épidémies animales, comme Tite-Live à sept reprises dans son *Histoire de Rome,* notamment en 463 BC (III 6:2 et 7:3), 433-432 BC (IV 25:4), 399 BC (V 13:4) et 174 BC (XLI 21:5) (Tite-Live, Bayet et al. éds. 1943; Bayet et al. éds. 1946; Bayet et al. éds. 1954; Jal éd. 1971) ; Denys d'Halicarnasse dans les *Antiquités romaines* (par ex., 493 BC (VII 12:1) et 463 BC (IX 19:1) (Denys d'Halicarnasse, Remacle éd.) ; ou Julius Obsequens dans son *Livre des Prodiges* (par ex., 175 BC (10) et 125 BC (30) (Julius Obsequens; Nisard éd. 1850)). Ces auteurs écrivent toutefois plusieurs siècles après les faits (parfois près de cinq cent ans) et la fiabilité de leurs sources est difficilement évaluable. De même, si certains auteurs de l'époque moderne et contemporaine, de Paulet (Paulet 1775), à Spinage (Spinage 2004), ont cherché à dater, le plus souvent à 43 BC, l'épidémie du Norique décrite par Virgile (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998, *Georgiques* III 474-566), le consensus actuel considère cet événement comme purement fictionnel (Pigeaud 1985).[6] La même précaution s'applique à l'épizootie bovine relatée dans *De mortibus boum*, apologie chrétienne qui pourrait n'être que parabolique. Certains détails du texte sont néanmoins suffisamment précis et sonnent suffisamment juste pour nous convaincre que l'auteur s'était très probablement inspiré d'une épizootie récente de peste bovine non datée. De nombreux auteurs associent ce poème à la mention de mortalités animales en 376 AD par Saint Ambroise, sans qu'il soit possible de confirmer ou d'infirmer cette assimilation.

2.1.3. Haut Moyen Âge

Les sources écrites alto-médiévales sur les crises de mortalité animales sont moins diverses et moins riches que les sources antiques, mais plus nombreuses. Newfield en a réalisé une étude rigoureuse au cours de la dernière décennie, et nous reprendrons ici ses résultats (Newfield 2015a; Newfield 2015b; Newfield 2013; Newfield 2012a; Newfield 2010). Ces mentions de mortalités sont quasi-exclusivement trouvées dans des chroniques et des annales, c'est-à-dire dans des textes à visée historique ; elles sont généralement très peu détaillées et se limitent le plus souvent à deux ou trois mots. Elles sont en revanche toutes datées à l'année, ce qui permet d'étudier leur distribution chronologique. Trois types de mortalités sont notées : les maladies pestilentielles, les décès d'origine climatique, et les mortalités accidentelles suite à des événements météorologiques (noyades, foudroiement).

Newfield inventorie ainsi 87 mentions d'épizooties en Europe entre l'an 400 et l'an 1000 de notre ère (Newfield 2015a) ; ces passages se répartissent chronologiquement comme suit en Figure 2.1 ci-dessous.

[6] Cela n'exclut bien entendu pas l'éventualité que l'auteur se soit inspiré d'une ou plusieurs épizooties réelles pour la description de cette calamité.

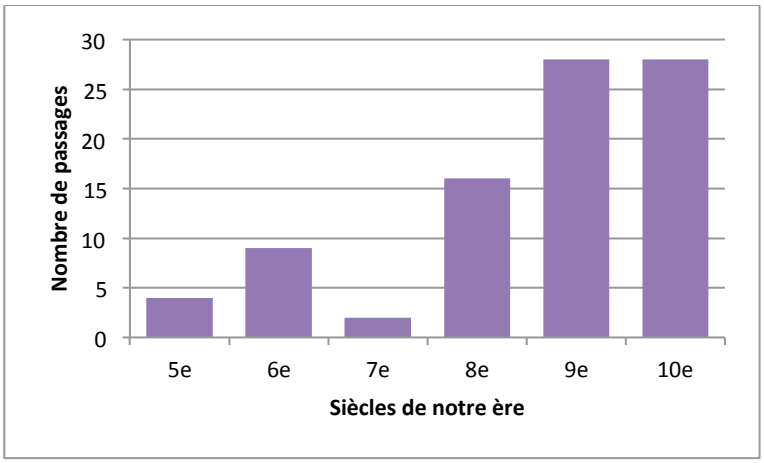


Figure 2.1 Nombre de passages faisant référence à des épizooties dans les sources écrites européennes, 400-1000 AD, N=87 (d'après Newfield, 2015a)

La fréquence des passages faisant référence à des épizooties augmente avec le temps, mais il est difficile de juger si cette tendance reflète une variation réelle de la pression des épizooties, une augmentation de la composition et de la préservation des sources, ou un intérêt accru pour ces événements aux périodes postérieures. Les mortalités concernent très majoritairement les bovins : sur les 87 passages et 99 mentions de victimes animales, 63 mentions se rapportent spécifiquement à cette espèce, et 13 autres, qui ne citent que des 'animaux' ou du 'bétail', peuvent grâce au contexte leur être indiscutablement attribués ; cette espèce recueille donc 77% des mentions. Les autres espèces domestiques sont en revanche rarement citées : 4 passages mentionnent des chevaux, 2 des porcs, 2 des moutons, 4 d'autres espèces domestiques ou sauvages (chiens, cerfs, oiseaux, abeilles) et les 11 passages restants font référence à des animaux indéterminés (Newfield 2015a).

Newfield identifie sept panzooties majeures au sein de ce corpus de textes, sous forme de mortalités signalées simultanément par de multiples sources indépendantes en des lieux distants. Il s'agit des épizooties de 569-570, signalée en France, en Allemagne et en Italie ; de 699-701, en Grande-Bretagne et en Irlande ; de 809-810, sans aucun doute la plus grave, signalée sur toute l'Europe par au moins 11 sources, y compris en Allemagne, en Autriche, en Belgique, en Espagne, en France, en Italie, aux Pays-Bas, au Pays de Galles et en Suisse ; de 820, en Allemagne, Belgique, France et aux Pays-Bas ; de 868-870, en Allemagne, France et Suisse ; de 939-942, en Allemagne, Belgique, France, aux Pays-Bas et en Suisse ; et de 986-988, qui frappe la Grande-Bretagne et l'Irlande (Newfield 2012a; Newfield 2015a). Toutes sept affectent les bovins ; trois d'entre elles, les panzooties de 569-570, de 868-870 et de 986-988 semblent également frapper les populations humaines.

Ces sept panzooties sont un peu mieux documentées que le restant des événements de mortalité signalés dans les chroniques et annales. Des symptômes sont cités dans deux cas, en 569-570, où les individus atteints présentent diarrhée et éruptions cutanées (*"profluvio ventris et variola",* Marius d'Avenches, in Newfield, 2013) et en 986-988, où des diarrhées sont à nouveau signalées (*"Une épidémie des animaux, que les anglais appelaient 'scitta'* ['shit'] *mais qui peut en latin être appelée 'flux des entrailles'"*[7]*, Chronicle of John of Worchester*, trad. Jennifer

[7] "*lues animalium, quae Anglice "scitta" vocatur, Latine autem fluxus intraneorum dici potest.*"

Bray and P. McGurk, in Newfield 2013). Il peut être intéressant de noter que la diarrhée est un symptôme constant de la peste bovine, et que celle-ci peut parfois s'accompagner d'éruptions cutanées ; de plus, la diarrhée n'est qu'assez peu mentionnée dans les textes antiques et médiévaux consacrés aux maladies animales : il ne s'agit pas d'un lieu commun des descriptions d'épizooties.

Trois de ces panzooties (820, 868-870 et 939-942) sont associées par les chroniqueurs à des épisodes de disette, sans que le lien de causalité entre les deux types de crise n'apparaisse clairement[8]. Parmi ces trois épisodes, deux sont présentés comme consécutifs à des crises climatiques : trois sources attribuent la famine et l'épizootie de 820 aux pluies continuelles et à l'humidité du printemps et de l'été de cette année-là, et six sources associent la crise de 939-942 à un hiver particulièrement rude, tandis qu'une septième mentionne des inondations (Newfield 2013; Newfield 2015a). Newfield suggère d'ailleurs qu'une éruption volcanique (soit du Eldjà en Islande, soit du Tianchi en Chine) puisse être à l'origine des événements de 939-942 (Newfield 2015a). Aucune crise climatique et aucune pénurie alimentaire ne semblent en revanche associées à la panzootie de 809-810, pourtant la mieux documentée du Haut Moyen-Âge (Newfield 2012a; Newfield 2013), et les quatre crises restantes sont insuffisamment étudiées pour que l'on puisse conclure sur l'absence apparente de crise conjointe.

La diffusion spatiale de l'épizootie peut être bien suivie en 809-810 et dans une moindre mesure en 939-942 ; dans les deux cas la maladie semble non pas frapper tout le territoire affecté simultanément, mais se diffuser de proche en proche sur plusieurs saisons, dans les deux cas d'est en ouest (Newfield 2015a; Newfield 2012a). Cette propagation laisse à penser que le pathogène responsable était transmis directement d'un individu malade à l'autre, et non directement lié aux conditions climatiques ou au terrain.

Si, comme à l'Antiquité, ce sont les mortalités liées aux épizooties qui dominent le registre alto-médiéval, on trouve également mention dans les textes de mortalités climatiques et accidentelles. Newfield compile 12 passages de chroniques et d'annales rapportant des mortalités animales liées à des épisodes froids entre ca.750 et ca.950 (Newfield 2010), auxquels nous ajouterons un extrait d'acte foncier daté d'entre 899 et 908 (Acte de location des terres de Beddington, Surrey, par Denewulf évèque de Winchester, in Trow-Smith, 1957, p.50). Dans 12 cas sur 13, il s'agit de mortalités hivernales, avec mention d'hivers inhabituellement longs, de froids intenses et de neige épaisse. L'hiver 860 apparaît notamment dans au moins sept sources comme ayant été particulièrement rude ; une minorité d'entre elles attribuent les mortalités animales à la maladie, mais la plupart accusent les conditions climatiques. La continuation bavaroise des annales de Fulda décrit quant à elle une mortalité printanière, avec des chutes de neiges tardives et inattendues au mois de mars 893 décimant les troupeaux ovins (Newfield 2010). Les espèces affectées sont dans sept cas des bovins, dans 5 cas du bétail non spécifié, et dans un cas chacun des ovins et des oiseaux.

Neuf cas de mortalités de masse liées à des accidents météorologiques sont également notés entre l'an 500 et l'an 1000. En 823 et 872, il s'agit d'animaux foudroyés au cours d'orages

[8] Une interaction mutuelle peut exister : des animaux affaiblis par une malnutrition chronique peuvent être plus réceptifs aux maladies, mais une crise de mortalité bovine peut aussi favoriser les pénuries, par le déficit primaire en produits laitiers et viande, et surtout secondaire en blé lié à la perte de force de labour.

violents (*Annales regni francorum* et *Annales fuldenses,* in Newfield 2010) ; en 838, 839, 875 et 886, des tempêtes entraînent des crues soudaines et emportent le bétail qui périt noyé (Guizard 2011; Newfield 2010) ; enfin, en 919, c'est une tempête de grêle qui occasionne les mortalités (Newfield 2010).

On peut enfin citer les nombreuses victimes tant animales qu'humaines de la chute en 563 du mont Tauredunum dans le lac Léman et du raz-de-marée qui s'en suivit, qui furent décrites par Grégoire de Tours et Marius d'Avenches (Guizard 2011).

2.1.4. Second Moyen Âge

2.1.4.1. *XIe et XIIe siècles*

Aux XIe et XIIe siècles, les sources principales sur les crises de mortalité animales demeurent les chroniques et les annales, et l'information que ces dernières enregistrent ne diffère pas des périodes antérieures. Deux auteurs ont réalisé des compilations des mentions d'épizooties dans ces sources, Newfield pour l'Angleterre et le Pays de Galles (Newfield 2012b) et Curschmann pour l'Allemagne (Curschmann 1900). Le premier recense 14 mentions, dont 6 au XIe siècle et 8 au XIIe, tandis que le second en recense 21, avec respectivement 6 et 15 passages par siècle. Certaines années regroupent plusieurs mentions, qui font peut-être référence à des épisodes épizootiques de plus grande ampleur : 1048-1049 en Grande-Bretagne (2 passages), 1059 en Allemagne (2), 1086 en Grande-Bretagne (3), 1111 en Grande-Bretagne (3), 1124 en Allemagne (3), 1149-1150 en Allemagne (2), 1166-1167 en Allemagne (2) et 1170-1171 en Allemagne et en France (2). Par ailleurs, des mentions de mortalités animales sur des années consécutives en Allemagne puis en Angleterre pourraient éventuellement signaler la progression géographique d'une contagion, bien qu'en raison du faible nombre de passages concernés, la survenue d'événements indépendants est sans doute plus probable. Une épizootie est ainsi mentionnée en Allemagne en 1128-1129 (2 passages dans une même source) et en Angleterre en 1131 (1 passage) ; en Allemagne en 1155 (1) et en Angleterre en 1156 (1) ; et simultanément en Allemagne et en Angleterre en 1187 (1 passage chaque).

Le nombre de passages recensés pour les XIe et XIIe siècles ne peut être directement comparé aux décomptes obtenus plus haut pour le Haut Moyen-Âge, ces derniers ayant été collectés sur une aire géographique bien plus vaste. Il semblerait toutefois que ces deux siècles, bien qu'ils n'aient pas été épargnés par les maladies animales, n'aient pas connu de panzootie de l'échelle de celles de 809-810 et 939-942.

Comme au Haut Moyen-Âge, les bovins dominent les espèces frappées par ces mortalités, avec dix mentions ; les porcs sont mentionnés deux fois, et les ovins, les cerfs, les chevreuils et les sangliers une fois chacun. On note aussi 13 passages faisant référence à des animaux non spécifiés, et 6 à du bétail.

Aucun chercheur ne semble s'être occupé de recenser les mortalités animales autres qu'épizootiques au cours de ces deux siècles ; celles-ci existent néanmoins, comme en témoigne la Chronique d'Inisfallen en Irlande, qui enregistre en 1191 de "violentes tempêtes de vent, qui renversèrent églises, fermes et bois, et causèrent une grande mortalité parmi la population et les troupeaux d'Irlande" (Newfield 2012b). Les mortalités signalées en 1040 en

Grande-Bretagne (Newfield 2012b) et en 1162 en Allemagne (Curschmann 1900) sont également associées à des conditions météorologiques défavorables.

2.1.4.2. *Du XIIIe au XVe siècle*

A partir de 1200, si les crises de mortalité animale continuent à être signalées dans les textes à caractère historique, deux autres types de sources font leur (ré-)apparition : les traités agricoles et les comptes d'élevage. L'émergence de ces deux types d'écrits est consécutive aux innovations agricoles et comptables du système seigneurial britannique aux XIIe et XIIIe siècles, et ces documents sont donc majoritairement originaires d'Angleterre ; les documents semblables d'origine française sont en comparaison rares et pauvres.

2.1.4.2.1. Les traités agricoles

Les traités agricoles de la seconde moitié du Moyen-Âge sont au nombre de sept, quatre anglo-normands, deux français et un italien :

- *les Préceptes cisterciens d'économie rurale*, auteur cistercien, fin XIIe-début XIIIe siècle, nord de la France (peut-être composé à Clairvaux) (Gaulin 1994) ;
- *la Séneschaucie*, anonyme, XIIIe siècle (vers 1270), Angleterre (Oschinsky 1971) ;
- *la Hosebonderie*, de Walter de Henley, XIIIe siècle (vers 1280), Angleterre (Oschinsky 1971) ;
- *la Husbandry anonyme*, XIIIe-XIVe siècle (vers 1300), Angleterre (Oschinsky 1971) ;
- *la Fleta*, compilation légale incluant une fusion de la Séneschaucie et de Walter de Henley avec révisions et insertions, XIIIe-XIVe siècle (vers 1290-1300), Angleterre (Oschinsky 1971) ;
- *le Livre des Prouffitz champestres* (ou *Ruralium commodorum opus*), Piero de' Crescenzi (ou Pierre de Crescens), XIVe siècle (1304-1306), Italie du Nord (de Crescens, Roubinet éd. 1965) ;
- *le bon Berger*, de Jean de Brie, XIVe siècle (1379), Île-de-France (de Brie, Clévenot éd. 1984).

Parmi ceux-là, cinq font explicitement ou implicitement référence à des mortalités animales, généralement par maladie. La nouveauté par rapport aux époques antérieures est qu'il est à présent possible de reconnaître certaines affections particulières, soit par une description suffisamment spécifique des symptômes, soit par l'utilisation d'un vocabulaire précis encore compris de nos jours[9]. C'est ainsi que l'on découvre que les ovins pouvaient être atteints de gale, de douve ou de clavelée ; d'autres affections mentionnées par les textes restent néanmoins mystérieuses. Les infestations par la douve du foie apparaissent tout particulièrement responsables de fortes mortalités chez les ovins à la période médiévale : la Séneschaucie, Walter de Henley et Jean de Brie mettent tous trois en garde contre les ravages que peut exercer cette maladie, car "*elle peut se tapir et se cacher dans une brebis pendant un an ou plus ; mais à la fin elles ne peuvent qu'en mourir*" (de Brie, Clévenot éd. 1984, p.84). L'auteur de la Séneschaucie recommande même des abattages diagnostiques une à trois fois par an, et "*que toutes celles qu'ils trouveront malades par l'épreuve certaine de tuer 2 ou 3 des meilleures et autant des moyennes et autant des pires, (...), soient vendues*"[10] car "*mieux vaut se prémunir en*

[9] Plus de détails sur ces points, et sur les difficultés du diagnostic rétrospectif basé sur des sources historiques, pourront être trouvé dans notre deuxième partie, en chapitre 6.4.
[10] Traduction de l'auteur basée sur le texte original et la traduction anglaise d'Oschinsky

avance afin de faire le profit de telles bêtes ou sinon toutes seront perdues"[11] (TdA, Oschinsky, 1971, c.32 et c.34 p.274). Le traité de bergerie de Jean de Brie mentionne par ailleurs non moins de six autres maladies occasionnant des décès dans les troupeaux ovins, dont trois affectant spécifiquement les agneaux.

Les maladies ovines dominent très nettement celles des autres espèces dans ces traités, tant en termes du nombre de mentions qu'au niveau de la longueur et de la précision de celles-ci. On trouve néanmoins référence aussi à d'autres espèces, comme dans la Husbandry anonyme, lorsqu'elle recommande que les bêtes et volailles mortes soient facturées à leurs gardiens lorsqu'ils peuvent en être tenus responsables, mais pas dans le cas où elles seraient "*mortes par infortune, comme par les épidémies qui arrivent parfois aux bêtes*" [12] (TdA, Oschinsky, 1971, c.11 p.422).

Ces traités ne font en revanche que rarement mention d'autres causes de crises de mortalité. Jean de Brie et Walter de Henley mentionnent tous deux les indigestions de blé[13] "*dont beaucoup périssent*" (Oschinsky 1971, c.104, p.334) : "*En août, le berger doit prendre garde que ses brebis n'enflent en mangeant trop d'épis, car la mort pourrait s'en suivre et aucun remède n'y pourvoirait.*" (de Brie, Clévenot éd. 1984, p.104). D'autres mortalités accidentelles sont signalées, mais sont présentées plutôt comme mortalités individuelles que collectives : violence des bergers (Walter de Henley, Jean de Brie, Séneschaucie)[14], attaques de prédateurs (Jean de Brie, Séneschaucie), noyade, étranglement, combat intra-spécifique (Séneschaucie, c.27) pour les ovins ; chutes dans des fossés, noyade, accidents de charrette et fractures pour les bêtes de trait et les vaches (Séneschaucie, c.26).

Restent enfin les mortalités hivernales. Celles-ci, curieusement, ne sont mentionnées explicitement qu'une seule fois, en relation avec des porcs (Oschinsky 1971, c.94, p.335) ; elles transparaissent néanmoins en creux par l'attention que portent Jean de Brie et Walter de Henley au fait d'abriter en bergerie les ovins par temps froid et par tempête.

2.1.4.2.2. Les documents comptables

Si les traités agricoles nous informent sur la nature des crises de mortalité médiévales, ces données ne sont ni datées, ni chiffrées. Cette information peut en revanche être trouvée dans deux autres types de sources : les chroniques, annales, et autres textes à caractère historique d'une part, et les comptes d'élevage ("*manorial accounts*") de l'autre. Ces derniers apparaissent avec le XIIIe siècle en Angleterre, et sont des documents comptables produits par l'administration d'un domaine pour son seigneur, listant les productions et les pertes du domaine sur l'année écoulée. Cette année court habituellement d'une Saint-Michel (29 septembre) à l'autre, et enregistre l'effectif animal présent sur le domaine à cette date, ainsi que l'ensemble des entrées (naissances et achats) et sorties (ventes et décès) survenues au cours de l'année écoulée. Cette comptabilité a été pratiquée sur des milliers de domaines britanniques, et

---

[11] "*E tuz ke lem trove dunke iceus par certein espruve de tuer deus ou treiz dez meillors, e taunt dez milveins, e tant dez piers, (...), seient venduz*" (c.32) ; "*E purceo vaut il meuz ke lem sey purvey, adunke de fere pru de celes, e si non, tutes serrunt perduz.*" (c.34).

[12] "*il seyent mortz par meschaune, si com de morine qe avent a la feez a bestes".*

[13] Pour plus d'information sur ces mortalités accidentelles, voir chapitre 7.2.1.5.

[14] Un berger battant à mort ses brebis est aussi représenté dans la Farce de Maître Pathelin, œuvre de fiction datée d'environ 1460 (Fournier 1872).

les registres ont survécu très nombreux jusqu'à nos jours : dans sa base de données, Slavin a ainsi enregistré les comptes d'élevage de près de 3000 domaines couvrant plus de 30 000 années comptables entre 1208 et 1530 (Slavin 2015).

Les ovins sont habituellement recensés deux fois par an, à la clôture de l'année comptable fin septembre, et à la tonte début juin, afin de documenter la production lainière du troupeau ; les autres animaux domestiques ne sont généralement comptés qu'une fois par an. La précision de ces documents est variable ; aucun ne suit les animaux individuellement, mais certains détaillent précisément les effectifs par âge et par sexe tandis que d'autres se contentent uniquement de l'espèce. De même, les scribes ont donné plus ou moins de détails quant aux raisons des sorties : parfois la cause exacte des décès est précisée, parfois seule la mention "maladie" est rapportée, et souvent aucune explication n'est fournie.

On imagine facilement l'incroyable richesse que pourraient constituer ces documents pour notre recherche, en mettant en évidence non seulement les années de forte mortalité, mais aussi la distribution géographique des crises de mortalité et leurs caractéristiques démographiques au sein des troupeaux. Slavin a mené ce travail de façon exemplaire pour la peste bovine de 1319-1320 (Slavin 2012) ; aucune autre crise de mortalité animale de ces trois siècles n'a en revanche encore été explorée dans cette documentation exceptionnelle.[15] Malheureusement, la base de données montée par Slavin n'est pas publique, et seule une faible proportion de ces documents a été publiée, le plus souvent sous forme synthétique ; il nous sera donc impossible de réaliser cette exploration nous-mêmes.

Épizooties bovines

La première épizootie bovine du XIIIe siècle est signalée dès 1200 en Allemagne (Curschmann, 1900) ; elle est suivie de près d'un quart de siècle au cours duquel aucune mortalité d'importance n'est notée dans les textes historiques. Une panzootie bovine majeure frappe alors les terres germaniques entre 1223 et 1226, et est enregistrée dans au moins neuf sources distinctes en Allemagne et dans les régions environnantes (Curschmann 1900) et pourrait même avoir affecté la majeure partie de l'Europe (Newfield 2013). Elle ne semble en revanche pas s'être diffusée en Grande-Bretagne. On attend à nouveau un quart de siècle avant d'enregistrer la crise de mortalité suivante, apparemment de moindre ampleur, signalée en 1250 en Allemagne (Curschmann 1900) et en 1252 en Grande-Bretagne (Newfield 2012b). En 1258, on note à nouveau des mortalités bovines dans deux sources narratives en Allemagne, et la même année, certains domaines de l'abbaye de Crowland enregistrent des mortalités de l'ordre de 20% de leurs bovins, sans que d'autres domaines ne soient atteints. Il s'agira de la plus mauvaise année pour les bovins de l'abbaye jusqu'à la panzootie majeure de 1319-1320 (Kershaw 1973). Les mortalités allemandes et anglaises sont vraisemblablement indépendantes, étant donné que les mortalités de Crowland semblent avoir été assez localisées. Curschmann note ensuite des épidémies du bétail ou d'animaux non précisés en 1264, 1267, 1277, 1281 et 1285 ; chacune n'est notée que dans une seule source, sauf celle de 1264 qui est mentionnée deux fois et qui est associée à une famine assez grave. Les chroniques anglaises

[15] Slavin aurait toutefois soumis un manuscrit explorant les crises de mortalités ovines entre 1250 et 1320 aux actes du colloque *Mortality crises between the plagues* tenu en 2013 à Stirling et dont la publication est prévue en 2017 (Slavin 2013).

notent quant à elles des mortalités en 1268 et 1274 (une mention chaque ; Newfield, 2012b). En 1286, des décès en masse sont enregistrés dans les comptes d'élevage du domaine de Crawley, qui perd plus de 26% de ses bovins dont la majeure partie de ses veaux (Kershaw 1973), et dans ceux de plusieurs domaines du Devon, à près de 300 km de là (Newfield 2012b). Ce siècle s'achève avec une nouvelle épizootie qui frappe l'Allemagne et l'est de la France en 1298-1300, signalée par trois ou quatre sources distinctes (Curschmann 1900; Newfield 2009).

Le XIVe siècle est marqué par la plus grande épizootie de peste bovine consignée dans les textes depuis 809-810, et sans doute depuis toujours, en Europe. Les premières mentions de mortalités bovines sont notées en 1316 à Prague, en Allemagne centrale et à Utrecht ; la maladie persiste ensuite aux Pays-Bas et en Flandres au moins jusqu'en 1318, comme attestée par de multiples sources (Newfield 2009). De là, la contagion gagne la France en 1317, le Danemark en 1318, et la Grande-Bretagne en 1319. Les premières mentions de la pestilence en Angleterre sont trouvées dans l'Essex, au sud-est du pays, au printemps 1319, et la maladie semble progresser de là de façon centrifuge, atteignant l'Ecosse à la fin de l'été, le Pays de Galles à l'été 1320 et l'Irlande en 1321 (Slavin 2012; Newfield 2009). Les mortalités sont brutales et sévères, mais l'épizootie ne persiste guère plus d'un an, à part en Irlande où elle continue à être signalée jusqu'en 1324. Cette crise de mortalité est attestée par des dizaines de sources narratives contemporaines (chroniques, annales, courriers, poésie...) en Angleterre, qui témoignent de sa sévérité (Newfield 2009) ; elle est de plus particulièrement bien documentée par les comptes d'élevage des années 1319-1320 et 1320-1321.

Slavin a ainsi pu identifier 165 domaines anglais dont les comptes d'élevage pour l'année 1319-1320 ont été conservés ; ces domaines possédaient entre eux 7 605 bovins à la veille de l'épizootie. Un an plus tard, 4 734 animaux étaient signalés comme étant morts de la contagion, soit un taux de mortalité global de 62,3% (Slavin 2012). Et encore ces décès ne représentent-ils que 90% du déficit en bovins à la fin de l'année comptable : ce total ne prend en compte ni les animaux abattus car en passe de mourir (environ 1%), ni ceux vendus malades ou par crainte de la contagion (environ 9%). La mortalité est par ailleurs extrêmement variable entre les domaines : si 11 domaines ont perdu la totalité de leur cheptel, 10 autres ont été totalement épargnés par le fléau et n'ont constaté aucune mortalité. Le taux de mortalité le plus fréquemment observé est compris entre 71 et 80%, avec 28 domaines concernés ; 108 troupeaux sur les 165 de l'effectif, soit 65%, ont perdu plus de la moitié de leurs bêtes (Slavin 2012). Intrigué par ces fortes variations, Slavin a cherché à les corréler avec différents facteurs potentiellement impliqués dans la transmission ou la sévérité de la maladie (Slavin 2012). Il ne trouve aucune corrélation statistiquement significative entre le taux de mortalité d'un domaine et sa localisation géographique, son type de propriété (seigneuriale, épiscopale, monastique...), la présence d'un marché à proximité, son type de troupeau (dédié au trait ou à la reproduction), l'effectif de son troupeau, ou la densité bovine sur son domaine. En revanche, une corrélation significative est observée ($p<0,01$) entre le taux de mortalité sur un domaine et la sévérité avec laquelle il fut frappé par la famine de 1315-1317. L'Europe a en effet connu une crise de subsistance majeure au cours de ces trois années, suite à des pluies printanières et estivales diluviennes et continues ayant très gravement obéré les récoltes (Jordan 1996; Kershaw 1973). La sévérité de la crise sur chaque domaine est estimée par le biais de ses productions agricoles, en comparant les rendements céréaliers en 1315-1317 à leur moyenne indexée entre 1270 et 1400 sur ce même domaine. Ces indices, et tout particulièrement les rendements d'orge,

montrent une assez bonne corrélation négative avec le taux de mortalité observé chez les bovins deux à quatre ans plus tard. Il est attesté que le bétail avait fortement souffert des pénuries de pâture et de fourrage au cours de la famine, tout en ayant majoritairement survécu à la crise de subsistance (Slavin 2012). On peut donc émettre l'hypothèse que ces animaux, et notamment ceux en croissance pendant la crise, ne se soient jamais totalement remis des pénuries et en aient gardé une fragilité.

Si tel est le cas, on s'attend à observer de plus forts taux de mortalité parmi le bétail âgé, né avant 1317, que parmi les individus nés après la famine. L'étude de Slavin nous confirme que c'est en effet le cas : il constate des taux de mortalité de 58% chez les veaux et de 55% chez les génisses et bouvillons, mais de 69% chez les animaux adultes de 3 ans et plus (Slavin 2012). Les séquelles de la famine n'expliquent en revanche pas la différence de mortalité qui est observée entre mâles et femelles[16] : 53% pour les premiers contre 65% pour les secondes. Parmi les mâles, les bœufs ont un peu moins souffert que les taureaux, avec un taux de mortalité de 50%. Slavin propose comme explication l'association de facteurs physiologiques (les vaches passant les trois quarts de leur vie adulte en gestation) et culturels (les bœufs, indispensables par leur travail, étant mieux alimentés que le restant du bétail).

Cette crise de mortalité bovine aura été la plus grave que l'Europe ait connue depuis plus de 500 ans, et ne sera pas égalée en sévérité avant les épizooties de peste bovine du XVIIIe siècle. Des mortalités moins graves et plus localisées restent néanmoins détectables dans les sources écrites dans les années qui suivent : une sécheresse accompagnée de maladies non spécifiées frappe ainsi le sud-est de l'Angleterre dès 1325 et dure deux ans ; les mortalités, qui frappent les ovins aussi bien que les bovins, sont localement plus sévères qu'en 1319-1320, comme à Hinderclay qui perd 54% de son troupeau (Newfield 2009; Slavin 2012; Kershaw 1973). Le phénomène reste toutefois localisé et la mortalité moyenne tourne autour de 15%. Les registres d'élevage enregistrent à nouveau des mortalités entre 1333 et 1335 sur ces mêmes troupeaux ; certains domaines de l'abbaye de Canterbury voient alors leur cheptel réduit de plus de 90% (Mate in Newfield, 2009).

Ces crises de mortalité ne sont pas circonscrites à l'Angleterre ; une grave épizootie frappe par exemple l'Islande en 1336 et est signalée dans trois annales (Newfield 2009). Les chercheurs qui ont étudié les crises de mortalité bovines au Moyen-Âge ont toutefois interrompu leurs recherches en 1300 en Europe continentale (Curschmann 1900) et en 1350 en Grande-Bretagne (Newfield 2009; Slavin 2012). Nous ne disposons donc d'aucune information chronologique sur la fréquence des mortalités au cours des 150 ans qui ont suivi. Il transparaît des rares données disponibles qu'aucune panzootie majeure n'aurait frappé l'Europe au cours de ces siècles ; il reste toutefois vraisemblable que des événements localement graves aient continué à prendre place avec la régularité constatée aux siècles précédents. Slavin signale ainsi des mortalités hivernales au cours des années 1437-1440 (Slavin 2012).

Épizooties ovines

Les ovins n'ont pas non plus été épargnés au cours des XIIIe et XIVe siècles. Dès 1201, une chronique enregistre une maladie des moutons en Angleterre, et une autre est signalée en

[16] Juvéniles et adultes confondus, mais veaux exclus, car leur sexe n'est quasiment jamais spécifié.

Allemagne en 1205, quoique cette dernière doive éventuellement être rattachée à un hiver rude et à une pénurie de fourrage (Curschmann 1900; Newfield 2012b). En l'année 1220-1221, puis à nouveau en 1225-1226, les comptes du manoir de Crawley (Angleterre) enregistrent le don d'un agneau à l'Église, offert dans le but de faire cesser la maladie qui règne sur le troupeau ovin (Page 2003). Les pertes exactes dans l'effectif ne sont malheureusement pas connues, mais au moins un texte historique enregistre une maladie des moutons la même année, et il pourrait donc s'agir d'une crise dépassant l'échelle locale du manoir (Kershaw 1973). L'administration de Crawley paiera ensuite un prêtre pour venir bénir le troupeau en 1231, 1232, 1235, 1236, vraisemblablement dans un but prophylactique. En 1245-1246 et en 1251-1252, la clavelée[17] est signalée sur le troupeau, ce qui correspond d'ailleurs à la plus ancienne attestation de cette maladie que nous ayons rencontrée.[18] Matthew de Paris signale ensuite dans sa chronique une « peste » des ovins en 1254, puis à nouveau en 1258 (Newfield 2012b) ; cette dernière paraît d'ailleurs attestée dans les registres d'élevage de nombreux domaines. C'est ainsi que l'on constate cette année-là des taux de mortalité de 70,5% sur le manoir de Wellingborough, et de 40% sur les manoirs dépendant de Holland et ceux du Huntingdonshire (Trow-Smith 1957).

En Allemagne, deux sources signalent une mortalité des ovins en 1272 (Curschmann 1900). La même année, le manoir d'East Knoyle dans le Wiltshire perd environ 50% de ses agneaux et 12% de ses brebis de « gale », et une somme modérée est dépensée pour l'achat d'onguents pour les brebis galeuses (Slavin 2015). Entre 1274 et 1277, quatre sources narratives mentionnent la gale des ovins comme une maladie nouvellement arrivée en Angleterre[19] ; notons toutefois que la plus ancienne attestation de l'affection date en fait de 1231-1232, lorsque le manoir d'East Meon achète des onguents pour soigner les 32 brebis galeuses de son cheptel de 1 075 têtes.

Une épizootie majeure, attribuée à la gale par Slavin, vient frapper le cheptel ovin anglais en 1279-1280. La maladie est d'abord signalée dans le Norfolk et dans l'Essex, à l'est de l'Angleterre, en janvier et février 1279, puis gagne le reste du pays au cours de l'année suivante ; les mortalités sont particulièrement fortes entre octobre 1279 et février 1280[20] (Slavin 2015). A partir de juin 1279, le nombre de décès décroît significativement, et la maladie a globalement disparu à la Saint-Michel. Elle frappe en revanche le Pays de Galles et l'est de l'Irlande l'année comptable 1280-1281. Slavin a pu identifier cette épizootie dans un nombre non précisé, mais élevé, de comptes d'élevage, et l'étudier sur un cheptel total de 33 559 bêtes. Sur ces dernières, 14 616 moururent de l'épizootie, soit 44% ; 1 559 autres furent abattues ou vendues en boucherie pour cause de contamination (Slavin 2015). La sévérité de la maladie apparaît variable entre domaines : les plus fortes pertes sont constatées à Whitchurch, qui perd 1 100 ovins sur un troupeau de 1 240 (89%) ; d'autres domaines restent apparemment épargnés ou

[17] Le terme "*verola*" est employé, ce qui ne laisse guère de doute sur la nature de la maladie (cf. chapitre 7.2.1.2).

[18] Il n'est toutefois pas exclu que cette maladie soit signalée sur des documents comptables antérieurs - Slavin laisse à penser que la maladie aurait été présente en Angleterre au "début du XIIIe siècle" (Slavin 2015). La plus ancienne mention de clavelée en France serait datée de 1265 dans le Hainaut (Du Cange 1883).

[19] St. Albans Chronicle 1274 (Trow-Smith 1957) ; *Infirmitas generalis, scilicet, scabies per totum corpus venit super oves Anglie*. Chronicon Abbatie de Parco Lude, 1276 (Newfield 2012b) ; Willelmi Rishanger Chronica et Annales, 1276 (Slavin 2015) ; Waverley annals 1277 (Trow-Smith 1957).

[20] Période regroupant 52% du nombre total de décès.

subissent des mortalités qui ne dépassent pas significativement celles d'une année moyenne. La maladie frappe plus durement les agneaux (51% de mortalité) et les antenais (51%) que les adultes (39%), et plus durement les mâles (majoritairement castrés) que les femelles, avec des taux de mortalité respectifs de 46% et 37% (Slavin 2015).[21]

Slavin soutient de façon très affirmative que ces mortalités sont dues à la gale, mais ne fournit malheureusement pas les passages sur lesquels il s'appuie. Nous émettons des réserves sur ce diagnostic ; ni les très forts taux de mortalité observés, ni l'évolution rapide de la maladie, ni son absence apparente de persistance dans les troupeaux ne semblent correspondre à ce que nous savons de cette maladie aujourd'hui. De nombreux textes médiévaux laissent par ailleurs entendre que si cette maladie pouvait être gravissime économiquement parlant, elle n'était pas responsable de fortes mortalités. Ces points sont discutés plus avant dans le chapitre consacré aux maladies ovines ; nous préférerons ici ne pas nous prononcer sur sa nature clinique.

Les annales et chroniques anglaises signalent à nouveau des mortalités ovines en 1285 (Newfield 2012b), puis des crises locales et sporadiques sont constatées dans les registres d'élevage entre 1296 et 1305 (Slavin 2015) : en 1296, plusieurs manoirs dépendant de l'abbaye de Crowland subissent des mortalités de l'ordre de 45 à 55% (Trow-Smith 1957), en 1298 Knoyle perd 505 agneaux sur les 635 nés cette année-là (80%) (Trow-Smith 1957), et en 1304-1305 Sturminster Newton perd 45% de ses agneaux (Keil 1965).

En 1315, une nouvelle épizootie ovine de grande ampleur revient frapper la Grande-Bretagne, surajoutant ses effets à ceux de la Grande Famine ; elle persiste dans l'île tant que dure la crise de subsistance, et prend fin avec elle en 1317. La maladie semble affecter des troupeaux ovins et caprins[22] sur toute l'Angleterre, mais différents auteurs l'attribuent à différentes causes : Kershaw et Jordan évoquent la douve, Page la clavelée, et Slavin la gale en 2015 mais la douve dans son article à paraître[23] (Kershaw 1973; Jordan 1996; Page 2003; Slavin 2015). Il est possible que l'on ait affaire à une association de plusieurs infections opportunistes se développant sur le terrain favorable d'ovins déjà durement éprouvés par la faim ; les conditions climatiques désastreuses de ces années-là, et les caractéristiques saisonnières et géographiques de certaines mortalités, nous laissent néanmoins penser que la douve a pu être responsable d'une grande partie de ces décès. En tout état de cause, les mortalités sont sévères : le troupeau de Bolton Priory tombe ainsi de plus de 3000 têtes en 1316 à 913 en 1317 (Jordan 1996). Dans la plupart des troupeaux affectés, les mortalités affectent bien plus durement les agneaux et antenais que les animaux adultes ; Jordan cite dans les troupeaux affectés des taux de mortalité de 20 à 50% pour les adultes mais de 50 à 80% pour les agneaux et/ou antenais.

De 1325 à 1327, des mortalités ovines et bovines localement très graves frappent l'Angleterre en conjonction avec une sécheresse (Kershaw 1973; Newfield 2009). En 1325 également, l'un des rares documents comptables français publiés mentionne une épizootie de clavelée sur le petit troupeau de Bonnières-en-Artois, qui perd plus de la moitié de ses agneaux,

[21] Notons que les ratios sont entièrement inversés par rapport à la peste bovine de 1319-1320, au cours de laquelle les femelles et les animaux âgés furent plus sévèrement atteints.
[22] C'est d'ailleurs la seule mention de crise de mortalité caprine que nous ayons trouvée : en 1316-1317, le manoir de Clipstone perd 159 chèvres sur 193, soit 82% de son troupeau (Kershaw 1973).
[23] Du moins d'après le résumé de la communication de laquelle est tiré l'article en question : Slavin 2013.

soit 42 sur 80 (Richard 1892). La clavelée est également rencontrée à la fin du siècle à l'abbaye de Downton (Angleterre), qui perd entre 1399 et 1400 188 agneaux sur 538 (35%), 100 brebis sur 602 (17%), et 42 moutons sur 551 (8%) (Trow-Smith 1957). Entre temps, une nouvelle maladie avait été signalée à Knoyle en 1353 et à Downton et Ebblesburn en 1357, la "red death", qu'il nous est difficile d'identifier. Elle ne tue quasiment que les agneaux dans le premier cas (Stone 2003), et conduit à une mortalité d'environ 25% dans le second, sans que la répartition démographique des décès ne soit précisée (Trow-Smith 1957). La douve, enfin, est citée à plusieurs reprises comme cause explicative de mortalités, pas nécessairement exceptionnelles, à Wisbech à la fin du XIVe siècle et le début du XVe (Stone 2003).

Nous n'avons traité jusqu'ici que des mortalités consécutives à la maladie ; très peu de choses sont en effet connues sur les crises de mortalité accidentelles ou climatiques. Il est possible que de nombreux exemples de ces dernières aient été enregistrés dans les documents comptables comme l'ont été les décès par maladie ; toutefois, ces morts étant le plus souvent sporadiques et localisées, elles n'ont pas attiré l'attention des chercheurs qui ne les ont donc pas signalées. Le très faible nombre d'événements connus ne doit donc pas nécessairement être perçu comme représentatif d'un état de fait réel. En l'état, nous n'avons trouvé que deux, peut être trois exemples de tels événements : en décembre 1398, le manoir de Wisbech perd 373 ovins, soit près de 65% de son troupeau, par noyade suite à une inondation soudaine de leur pâture (Stone 2003) ; des mortalités consécutives à des inondations sont aussi signalées localement en Angleterre en 1341, sans qu'il soit clair s'il s'agit de décès par noyade, par disette suite au déficit consécutif en fourrage, ou par maladie (Trow-Smith 1957). Dans un autre genre, un document de taxation écossais daté de 1330 signale une perte de 37 ovins « dévorés par des chiens » dans un troupeau de 876 têtes (Trow-Smith 1957).

Comme pour les bovins, nous ne disposons pas d'information fiable sur les mortalités ovines au XVe siècle. Nul doute toutefois que des crises de mortalité aient continué à emporter occasionnellement les troupeaux comme aux périodes précédentes.

2.1.5. Époque Moderne

2.1.5.1. *XVIe et XVIIe siècles*

Ces deux siècles, comme le précédent, ont été relativement négligés par les historiens des épizooties, et la plupart des mentions de crises de mortalité animales que nous ayons rencontrées sont issues de traités agricoles. Huit de ces traités, tous composés entre 1523 et 1701, ont été étudiés ici ; trois sont originaires de France et les cinq autres d'Angleterre :

- Fitzherbert, *The Book of Husbandry*, 1523 (Fitzherbert, Skeat éd. 1882)
- Estienne et Liébault, *L'agriculture et maison rustique*, 1572 (Estienne et al. 1572)
- Tusser, *Five Hundred Pointes of Good Husbandrie*, 1573 (Tusser, Payne et al. éd. 1878)
- Mascall, *The first Book of Cattel*, 1596 (Mascall 1596)
- de Serres, *Le théâtre d'agriculture et mesnage des champs*, 1600 (de Serres 1600)
- Markham, *Cheap and Good Husbandry*, 1616 (Markham 1616)
- Best, *The Farming and Account books of Henry Best*, 1642 (Best, Woodward éd. 1984)
- Liger, *Œconomie générale de la campagne ou nouvelle maison rustique*, 1701 (Liger 1701)

Ces traités sont le plus souvent des traités généraux agricoles, traitant de tous les aspects de la vie rurale, de la quantité de grain à semer par surface aux soins des bêtes, en passant par le régime alimentaire des employés de l'exploitation et la conception des bâtiments (Fitzherbert, Skeat éd. 1882; Estienne et al. 1572; Tusser, Payne éd. 1878; de Serres 1600; Liger 1701). Leur organisation est soit thématique, soit chronologique suivant les travaux des saisons. Parmi ces ouvrages, celui de Tusser se distingue par la forme : entièrement rimé, il est principalement constitué de cinq cent quatrains prodiguant chacun un court conseil. Les livres de Mascall et de Markham sont quant à eux plus spécifiquement dédiés aux animaux domestiques et à leurs maladies ; tous deux reprennent beaucoup tant aux auteurs latins qu'à Fitzherbert (Mascall 1596; Markham 1616). Enfin, le traité de bergerie de Henry Best relève d'un genre quelque peu différent : composé apparemment pour une diffusion familiale, il s'agit d'un compte rendu assez personnel des pratiques zootechniques d'un élevage ovin au dix-septième siècle (Best, Woodward éd. 1984).

Les trois traités français ne fournissent que peu d'indices sur les crises de mortalité animales. Olivier de Serres évite presque entièrement le sujet des maladies ; tout au plus encourage-t-il le berger à « *[fuir] les marécages comme sources de la peste de ce bétail* » (de Serres 1600, p.320). Il préconise par ailleurs de protéger les brebis, et surtout les ovins trop jeunes ou trop vieux, de « *la violence des froidures, neges, pluies* » et des loups, en les logeant en bergerie (pp. 313, 318, 322). Aucune mention de maladie ni de mortalité n'est faite dans son chapitre consacré aux bovins.

Estienne et Liébault, puis Liger, qui reprend leurs écrits presque mot pour mot dans une langue actualisée, proposent chacun une fort longue liste de maladies des bovins. Ces affections sont en revanche généralement locales, individuelles et bénignes. Une seule maladie parmi plus de 60 affections inventoriées est présentée comme contagieuse et mortelle ; il s'agit de la « maladie de poumon », qui est fréquente et qui n'a aucun remède. Estienne et Liebault conseillent en cas de décès de déplacer le restant du troupeau dans une autre étable et de désinfecter la mangeoire utilisée par la malade à l'eau chaude et aux herbes odoriférantes (Estienne et al. 1572, p.95). Il serait tentant de vouloir reconnaître la péripneumonie contagieuse dans cette description, mais l'absence de détails ne permet pas de conclure avec certitude. Notons qu'aucune maladie parmi la soixantaine de problèmes de santé décrits n'évoque de près ou de loin la peste bovine.

Leur chapitre consacré aux ovins est un peu plus informatif. En introduction de cette section, ils écrivent que

> *... la brebis est sujette au mal de la rongne, de la toux, du sang qui est un extrême mal de tête, et à la peste. Ces trois dernières maladies sont incurables et contagieuses, en sorte que l'une d'elles infectée de l'un de ces maux, fait mourir les autres. (...) Telles maladies leurs adviennent pour avoir mangé de mauvais herbages, ou bu quelque eau croupie, ou que le lieu où ils paissent ait été baigné de quelque orage ou ravine : en quel cas ne faillent jamais en moins de quarante jours à tomber malades.* (Estienne et al. 1572, p.113-114).

Plus tôt, ils mentionnaient également le tac et la pourriture[24] ; de courtes descriptions et des remèdes pour chacune de ces pathologies sont ensuite proposés. Il nous est difficile de

[24] Tous ces termes ainsi que les maladies qu'ils désignent sont explicités dans notre chapitre 7.

reconnaître les maladies décrites ici ; si la pourriture et la rongne sont des vocables bien attestés pour la douve et la gale, ce que confirment les symptômes décrits, le tac, le sang, la toux, la morve et la peste restent plus mystérieux.

En comparaison, le traité de Fitzherbert, bien que composé en 1523, apparaît étonnamment clair au lecteur actuel. Au chapitre des ovins, il décrit la douve (« the rot ») de façon très détaillée, la clavelée (« the pox ») de façon plus succincte mais claire, ainsi qu'une maladie appelée « the blood » (le sang)[25] qui pourrait fort bien être la maladie du charbon. Une dernière maladie mortelle est décrite, le « wood evil » (le mal des forêts), et semblerait correspondre à une intoxication végétale, peut-être à la fougère aigle[26]. Le traité mentionne par ailleurs le risque de décès en masse lorsque la panique s'installe parmi des ovins parqués, par écrasement et étouffement par les pairs (Fitzherbert, Skeat éd. 1882, p.49).

Le traité liste également cinq maladies mortelles des bovins, dont deux sont notées comme extrêmement contagieuses. Il s'agit de « the murrain » et du « lung sought » ; le traité précise qu'il ne faut jamais acheter de bétail d'un troupeau ou d'une localité où ces maladies sont connues, car les bêtes peuvent ne déclarer de symptômes que dix à douze jours après la contagion, et risqueraient de contaminer tout le troupeau de l'acheteur (Fitzherbert, Skeat éd. 1882, p.53). « The murrain » est décrite comme la pire de ces maladies, contagieuse, frappant des troupeaux entiers, et systématiquement mortelle ; elle débute par un larmoiement et un écoulement de salive, typiquement les premiers symptômes de la peste bovine. Bien que Fitzherbert ne mentionne pas la diarrhée qui suit classiquement ces symptômes, nous suggérons que cette maladie doive vraisemblablement correspondre à la peste bovine.[27] Le « lung sought », est quant à lui une affection pulmonaire caractérisée par une toux chronique, une perte d'appétit, la maigreur et la mort. Il est lui aussi décrit comme hautement contagieux ; toute bête qui a été en contact avec la bête malade risque l'infection. Les symptômes pourraient correspondre autant à la tuberculose qu'à la péripneumonie contagieuse, mais la contagiosité observée nous fait pencher pour cette dernière[28]. Une troisième affection bovine, que Fitzherbert nomme « risen upon »[29], « *qu'aucun homme ne sache dire comment ni d'où elle survient* » (Fitzherbert, Skeat éd. 1882, p.55), peut être d'intérêt pour nous : les bêtes affectées meurent subitement, à peine une à deux heures après avoir été vues malades. Fitzherbert attribue ces décès à la présence d'un kyste sous la langue qu'il faut percer pour sauver, si Dieu le veut, l'animal atteint ; la brutalité des décès a toutefois conduit certains historiens à suggérer un diagnostic de maladie du charbon pour cette affection (Spinage 2004). Il faut toutefois noter que rien dans le paragraphe consacré à cette maladie n'évoque de décès multiples. Les deux dernières affections évoquées par Fitzherbert comme potentiellement mortelles sont la météorisation et le tournis, facilement identifiables, mais sporadiques.

---

[25] Les symptômes en sont différents du « sang » d'Estienne et Liébault.
[26] Plus de détails pourront être trouvés au chapitre 7.2.1.4.
[27] Ces symptômes de jetage et d'épiphora ainsi que la mortalité systématique pourraient également évoquer le coryza gangreneux, mais cette affection ne présente pas chez les bovins le caractère d'extrême contagiosité décrit. Les symptômes cutanés ne sont pas typiques du coryza gangreneux, mais peuvent exister ; ils semblent avoir été autrefois relativement communs pour la peste bovine (Vallat 2009). Quoi qu'il en soit, les symptômes cutanés décrits par le passage sont trop vagues pour orienter le diagnostic.
[28] La tuberculose, bien qu'en effet contagieuse, a une évolution lente de durée très variable, et n'affecte que rarement tous les animaux d'un troupeau : elle ne prend donc jamais l'allure d'une épidémie.
[29] Ou "crisen upon", selon les éditions du texte.

Les traités de Mascall et de Markham n'apportent rien d'utile à l'ouvrage de Fitzherbert. Les mêmes maladies y sont signalées, souvent en termes moins clairs, parmi toute une liste de remèdes pour des affections généralement très sommairement décrites (Mascall 1596; Markham 1616). Le traité de Tusser est plus original (Tusser 1573, Mavor éd. 1812). S'il ne s'intéresse guère aux maladies, se limitant à réitérer les lieux communs d'éviter les pâtures humides et d'abriter les bêtes par mauvais temps, il insiste en revanche lourdement sur les attaques de chiens sur les troupeaux. Non moins de cinq conseils sont consacrés à ce danger, mettant par exemple en garde que "*Of mastives and mungrels that manie we see, A number of thousands too manie there bee: Watch therefore in Lent, to thy sheepe go and looke, For dogs will have vittles, by hooke or by crooke.*"[30] (Tusser, Mavor éd. 1812, p.98) ; les quatre autres passages sont à l'avenant. De plus, deux de ces passages signalent aussi une prédation des agneaux par les renards et par les porcs : "*Keepe sheepe from dog, Keepe lambes from hog: If foxes mowse them Then watch, or howse them.*"[31] (Tusser, Mavor éd. 1812, p.38).

Reste enfin le traité de Best (Best, Woodward éd. 1984). Si celui-ci décrit un certain nombre de maladies affectant principalement les agneaux, seules deux sont signalées comme collectives et mortelles, la douve du foie et une diarrhée chronique ("the shooting disease in their gut"), qui toutes deux surviennent en début de printemps. On y trouve aussi mention de mortalités hivernales, et de noyades chez les agneaux.

Ces traités agricoles, s'ils nous renseignent sur la nature des crises de mortalité animales au début de la période moderne, restent en revanche muets tant sur la datation que sur l'extension géographique des crises, et sont bien vagues quant à leur sévérité. Nous ne disposons malheureusement pas des riches données comptables des périodes antérieures ; si celles-ci existent, aucun historien ne s'est apparemment encore penché dessus. Quant aux sources historiques et législatives, seul Spinage s'y est intéressé dans son histoire de la peste bovine. Il recense dans cet ouvrage un certain nombre d'épizooties aux XVIe et XVIIe siècles, mais sans malheureusement référencer l'origine de son information (Spinage 2004).

Pour le XVIe siècle, il note ainsi une épizootie bovine ayant perduré en Allemagne de 1499 à 1505, une épizootie anglaise datée de 1500 ayant affecté bovins et ovins (le Magdalen College d'Oxford y perd 607 moutons), puis des épizooties anglaises en 1514 et 1517. En 1514 également, une maladie contagieuse frappe les bovins du Frioul et de la Vénétie ; Fracastor qui la décrit en 1546 relate qu'elle se caractérisait par une grande contagiosité et par des pustules dans la bouche, descendant aux épaules puis aux pattes (Meunier, 1893, pp.63-64). Ceux qui présentaient des pustules aux pattes guérissaient tous, les autres mourraient pour la plupart ; les ovins aussi étaient affectés. Plusieurs auteurs, Fleming le premier (Fleming 1871), ont voulu reconnaître dans cette description la plus ancienne mention de fièvre aphteuse, interprétation à notre avis convaincante ; Vallat préfère en revanche y voir la peste bovine (Vallat, 2001 ; Vallat, comm. pers.). De 1559 à 1562, une épizootie bovine semble régner autour de Magdebourg, en Prusse ; une contagion est ensuite signalée en 1566 à Bruges (Spinage 2004). En 1598-1599,

[30] Les chiens bâtards et corniauds qu'en nombre nous voyons Sont par plusieurs milliers trop nombreux : Alors surveille pendant le Carême, et va garder tes moutons Car les chiens prendront pitance, par le gré ou par la force. (TdA)

[31] Garde les moutons du chien, Garde les agneaux du porc ; Si le renard les pourchasse, Alors surveille-les, ou abrite-les. (TdA)

une épizootie de grande ampleur frappe une partie de l'Europe, notamment en plusieurs régions d'Allemagne, en Autriche et en Italie du Nord. La contagion est suffisamment grave pour pousser les gouvernements locaux à réglementer le commerce des bovins, de la viande, du lait et/ou l'élimination des carcasses infectées (Spinage 2004; Cornarius 1599; Ramazzini 1716). De semblables dispositions sont aussi prises à Lyon en 1604, toujours dans le cadre d'une maladie contagieuse bovine (Spinage 2004).

Au XVIIe siècle, Spinage recense des épizooties des bœufs en 1616 en Italie du Nord, en 1618 en Espagne et dans les îles de la Méditerranée, en 1623 en Ecosse, de 1640 à 1643 dans le Jura Suisse, en Saxe et en France. De 1663 à 1665, l'Angleterre est touchée par des mortalités affectant les ovins et les bovins, associées à des automnes très humides. Ces mortalités sont immédiatement suivies par la grande peste de Londres de 1665-1666, ce qui apporte une certaine confusion quant à leur nature. Certains observateurs contemporains ont pensé que la peste s'était communiquée des animaux aux hommes, d'autres qu'elle était due à la consommation de viande de charogne, d'autres encore rattachent les deux phénomènes indépendamment aux conditions climatiques (Spinage 2004). S'il est aujourd'hui attesté que l'épidémie humaine était bien la peste due à *Yersinia pestis*, qui n'infecte en aucun cas bovins et ovins, il est en revanche très difficile d'identifier la nature des mortalités animales qui l'ont précédée. En Europe continentale, des épizooties sont signalées en 1665 dans le Brandebourg, en 1669 à Stuttgart et en 1679 en Autriche (Spinage 2004).

Une nouvelle maladie épizootique, restée relativement énigmatique à ce jour, est décrite pour la première fois en Allemagne en 1681. Il s'agit du mal de langue, ou glossanthrax, qui régnera périodiquement sur les bovins d'Europe de l'Ouest jusqu'aux années 1830, et disparaîtra aussi mystérieusement qu'elle était apparue[32]. Cette première épizootie est signalée en Suisse, dans le Dauphiné et en Allemagne en 1681, puis en Bourgogne, aux Pays-Bas et en de nouvelles régions d'Allemagne en 1682 (Vallat 2003b). Le XVIIe siècle se clôt avec une dernière pestilence bovine à Padoue en 1690-1691, tuant selon Ramazzini de vastes quantités de bovins mais aussi de porcs (Ramazzini 1716; Spinage 2004).

Spinage, spécialiste de la peste bovine, ne s'est pas intéressé aux épizooties des autres espèces domestiques, sur lesquelles nous disposons de très peu d'informations. Deux sources comptables publiées nous livrent néanmoins des informations ponctuelles sur les crises de mortalité ovines : les comptes de Robert Loder, éleveur du Berkshire, notent que l'année 1613 a été "la pire année de douve qui soit connue depuis bien des années" (TdA), et que plus de 400 ovins de son troupeau en ont été gravement atteints, dont la majorité a été vendue avant leur décès (Trow-Smith, 1957, p.248). Les comptes de la grange cistercienne de Quintanajuar, en Vieille-Castille, qui courent de 1587 à 1834, enregistrent quant à eux pas moins de sept crises de mortalité entre 1674 et 1694 dans ce troupeau qui compte alors environ 700 brebis : liées à des épizooties de clavelée en 1687 et 1688, à des hivers rudes en 1674 (237 morts), 1678 (388 morts) et 1694 (486 morts, soit 47% du cheptel), à une vague de froid printanier en 1686 (perte de tous les agneaux) et à des précipitations estivales en 1679 (Brumont 2005).

[32] Davantage de détails sur cette étrange affection peuvent être trouvée en section 2.1.5.2 ci-dessous.

2.1.5.2. *XVIIIe et XIXe siècles*

Le XVIIIe siècle est, d'entre tous, le siècle des épizooties. Jamais les contagions animales n'avaient été si nombreuses, si variées et si dévastatrices ; jamais le cheptel européen n'avait souffert à ce point des maladies. En cent ans, on estime que 200 millions de bêtes mourront rien que de la peste bovine en Europe (Morens 2003; Spinage 2004), et plusieurs millions d'autres succomberont à des épizooties de péripneumonie, de clavelée ou de douve... Ce n'est pas pour rien que Spinage intitule son chapitre consacré à ce siècle "le sommeil de Saint Herbot" : le saint protecteur des maladies du bétail semble avoir bien déserté ses fidèles au XVIIIe siècle.

Par ailleurs, à partir des années 1730-1740, un nouvel intérêt pour les maladies animales fait jour dans la littérature scientifique. Il prend place dans la mouvance de modernisation et de rationalisation de l'agriculture initiée à cette époque en Angleterre (la dite "révolution agricole"), tout en répondant aussi aux inquiétudes générées par les fortes pertes animales subies par la France au cours des épizooties de peste bovine de 1714 et de 1743. Ce nouvel intérêt se traduit entre autres par la publication de multiples traités étudiant les maladies du bétail, par la mise en place d'une législation de police sanitaire réglementant la conduite à tenir en cas d'épizootie, et par la création des écoles vétérinaires dans les années 1760 (Lyon en 1762, Alfort en 1765).

La documentation relative aux épizooties aux XVIIIe et XIXe siècles est donc pléthorique. Il serait indigeste, et bien au-delà des ambitions de ce mémoire, de détailler et d'exploiter la profusion de sources primaires et secondaires relatives à ces crises à travers toute l'Europe ; nous nous contenterons donc d'en dresser un tableau général en nous basant, autant qu'il est possible, sur des travaux récents de synthèse. Nous nous attacherons tout particulièrement à mettre en évidence la chronologie et la sévérité des épizooties au cours de ces deux siècles, et limiterons notre étude à la France et à la Grande-Bretagne[33]. Les maladies animales étant relativement bien identifiées et individualisées à cette époque, nous organiserons notre exposé d'abord par espèce affectée, puis par pathologie.

Rappelons enfin que l'ensemble de ce travail de recherche est consacré aux crises de mortalité animales : nous ne traiterons donc ici que des affections généralement reconnues par les sources de l'époque comme fréquentes, collectives et mortelles. A ce titre, nous n'évoquerons ni les maladies fréquentes et contagieuses mais non létales, telles la fièvre aphteuse et la gale des ovins, ni les maladies fréquentes et létales mais non susceptibles d'occasionner des décès simultanés en nombre, telles la tuberculose ou le tournis.

[33] Le lecteur intéressé par l'histoire de la peste bovine au XVIIIe et XIXe siècles dans d'autres régions d'Europe pourra se reporter aux ouvrages cités en introduction de ce chapitre, section 2.1.1 page 31.

2.1.5.2.1. Épizooties bovines

La peste bovine

La peste bovine fut pendant des siècles LA maladie des bovins par excellence, responsable à elle seule de plus de décès que toutes les autres maladies contagieuses réunies. Aucune autre n'envahissait avec une pareille rapidité des continents entiers ; aucune autre n'occasionnait de tels pics de mortalité. Elle frappa la France à six reprises entre 1714 et 1872, laissant derrière elle des millions de morts, puis fut petit à petit éliminée d'Europe entre 1900 et 1920. Un désir transnational de préserver la planète de ses ravages mena en 1924 à la création de l'OIE, l'office international des épizooties ; ce dernier a pu annoncer en mai 2011 l'éradication mondiale de la maladie. Il ne s'agit que de la seconde maladie après la variole, et la première maladie animale, pour laquelle un tel succès ait pu être obtenu.

La peste bovine, appelée aux XVIIIe et XIXe siècles "typhus contagieux des bêtes à cornes", est une affection virale liée à un virus à ARN apparenté à celui de la rougeole (*Morbillivirus*). La maladie se caractérise par une très forte contagiosité, avec une incidence de plus de 90% sur des effectifs vierges, et une très forte létalité, le plus souvent comprise entre 80 et 100%. Seuls les bovins sont affectés ; les petits ruminants peuvent être contaminés par le virus mais restent le plus souvent asymptomatiques. La maladie évolue en moyenne sur une semaine, et se traduit d'abord par une forte fièvre, suivie des "3 D" des auteurs anglophones : *discharge, diarrhea and death*. L'animal malade présente des écoulements oculaires, buccaux et nasaux, puis une diarrhée profuse, et meurent enfin dans un état de déshydratation et de maigreur extrême. Les symptômes cutanés, sous la forme de pustules, sont inconstants ; rares au XXe siècle, ils semblent avoir été plus fréquents lors des épizooties du XVIIIe siècle.

La première épizootie de peste bovine du XVIIIe siècle frappe l'Europe en 1710, après vraisemblablement plus d'un siècle d'absence[34] (Vallat 2009). Prenant naissance en Russie[35], elle gagne l'Ukraine, la Hongrie et les rives de la Baltique, et frappe simultanément à l'automne 1711 l'Italie du Nord et l'est de l'Allemagne. En 1712, toute la Baltique, toute l'Europe centrale et toute l'Italie sont touchées. En 1713, la contagion frappe les Pays-Bas où elle fait de grands ravages, puis semble stagner pendant presque un an (Vallat 2009). Elle gagne toutefois la France en mars-avril 1714, puis la Grande-Bretagne en juillet 1714, suite à l'importation de bétail infecté depuis les Pays-Bas.

En France, elle infecte d'abord l'Alsace, la Lorraine et la Champagne, puis progresse vers la Bourgogne, la Franche-Comté, le Lyonnais, la Savoie, le Dauphiné et le Bourbonnais, tous contaminés dès le mois de juillet. En août, la Brie, l'Île-de-France, l'Orléanais et l'Auvergne sont frappés à leur tour, puis la Beauce, le Velay, le Vivarais et la Camargue (Figure 2.2 (a)) (Vallat 2012; Vallat 2009). La maladie persiste environ un an, puis disparaît d'elle-même en juin 1715. La Bourgogne est sans conteste la région la plus durement affectée : sur les 87 360 bovins adultes présents dans seize bailliages non spécifiés, il en est mort 59 923, soit un taux de mortalité de 68% ; auxquels il faut encore ajouter 12 552 veaux et génisses morts. Le sexe influe

[34] La précédente épizootie pouvant être attribuée de façon fiable à la peste bovine étant datée de 1598-1599 ; d'autres maladies contagieuses des bœufs ont été signalées, quoiqu'en petit nombre, au XVIIe siècle, mais aucune n'évoque la peste bovine.

[35] Précisons que pour plus de clarté, nous ferons référence ici aux États dans leurs frontières actuelles.

significativement sur la mortalité observée : sur les bêtes adultes, il n'est mort que 50,6% des bœufs et 50,3% des taureaux, mais 78,0% des vaches[36]. D'autres régions sont relativement épargnées ; ainsi, la généralité de Paris, malgré la circulation intense de bétail qui y règne, semblerait avoir perdu moins de 10% de son cheptel (Vallat 2009).

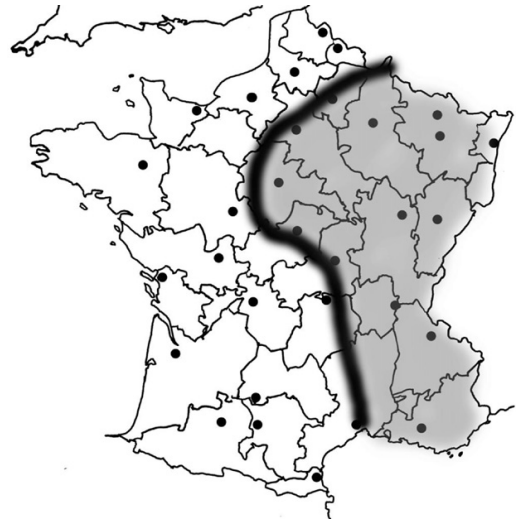
En Angleterre, alors que la maladie a gagné Londres début juillet, une réponse rapide des autorités publiques permet de juguler la contagion, de la cantonner aux comtés du sud-est du pays et de l'éradiquer en moins de six mois ; les pertes sont minimes, du moins pour une épizootie bovipestique, et témoignent de l'efficacité des mesures d'abattage et de quarantaine mises en place. Il s'agit sans nul doute du premier réel succès d'une politique publique de police sanitaire (Vallat 2006a; Broad 1983).

La maladie attend trente ans avant de resurgir. Arrivée à nouveau de l'est, elle est transportée à travers l'Europe par les troupes de la guerre de succession d'Autriche, et frappe la Bohême, la Bavière et l'Allemagne méridionale en 1742. En 1743, elle atteint le Rhin, et gagne l'Alsace en juin 1743. Simultanément, le commerce de bestiaux introduit des bovins malades en Flandre et dans le Hainaut d'une part, et dans le Dauphiné et la Franche-Comté de l'autre. En 1744, elle gagne la région lilloise et le Pays de Bray, puis la Bresse, le Mâconnais et le Bugey ; elle s'étend ensuite en 1745 au Forez, au Velay, au Vivarais, à la Provence et la Camargue, la Picardie, les généralités de Paris et d'Orléans. Le Haut Maine est la dernière région à être atteinte, en 1746 (Figure 2.2 (b)) (Vallat 2009). La maladie règne alors sur la moitié du royaume ; des résurgences locales sont encore constatées en 1747, mais l'épizootie finira par s'éteindre en 1748. L'Auvergne, grâce aux sévères mesures d'isolement aux frontières imposées par son intendant de 1744 à 1749, échappera complétement au fléau (Vallat 2009).

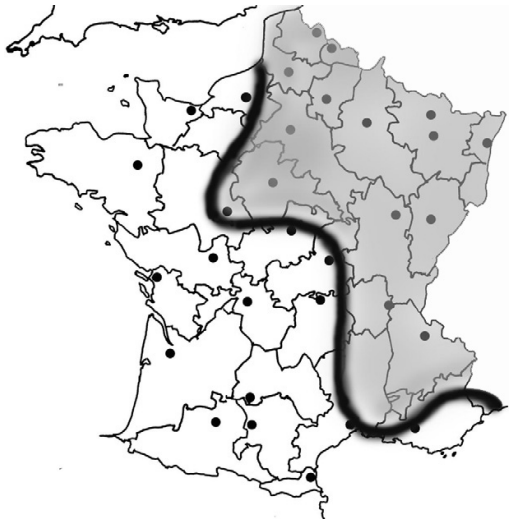
La Hollande est atteinte en 1744, et perd 220 000 bovins avant 1746 ; l'Angleterre est à son tour atteinte en 1745 (Vallat 2009). Si les pouvoirs publics avaient été très prompts à réagir lors de l'épizootie de 1714, ils sont en 1745 accaparés par la rébellion jacobite, et tardent à réaliser la gravité de la situation. Lorsque les premières mesures sont prises plus de six mois après l'infection initiale, la situation est déjà hors de contrôle, et en 1747, toute l'Angleterre est infectée à l'exception du Devon et de la Cornouaille. L'épizootie se calme provisoirement en 1749, avant de flamber à nouveau en 1750-51. Elle persistera localement jusqu'en 1759 ; l'Ecosse et une partie du Pays de Galles resteront en revanche indemnes (Broad 1983). Broad estime sur la base des indemnisations versées pour le bétail mort ou abattu que les pays a perdu dans l'épizootie environ 507 000 bovins, pertes en réalité probablement plus fortes encore.

Une troisième épizootie de peste bovine prend naissance en Russie en 1758, puis progresse avec une lenteur inaccoutumée le long des rives de la Baltique et de la mer du Nord. Elle gagne les Pays-Bas en 1768 ; la Frise perd en 1769 environ 98 000 bêtes à cornes, la Hollande méridionale 115 700 et la Hollande septentrionale 43 500. Sur ces trois provinces, le taux de létalité est d'environ 72%, et 28% des malades guérissent (Vallat 2009). La Hollande infecte en 1769 l'Angleterre et la Belgique, et le nord de la France en 1770. En Angleterre, l'épizootie est rapidement contrôlée par des mesures sévères d'abattage, et moins d'un millier de bêtes sont perdues, malgré deux points d'entrée distincts sur le territoire (Spinage 2004).

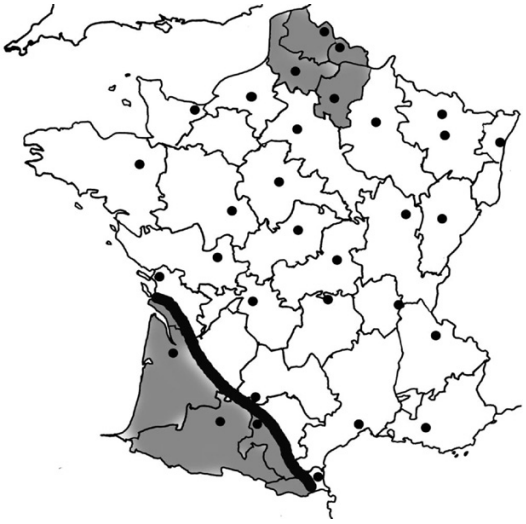
[36] Ce qui correspond exactement à ce qui avait été observé par Slavin pour l'épizootie de 1319-1320. Malheureusement, nous ne disposons en revanche pas des taux de mortalité par classes d'âge pour l'échantillon bourguignon.



(a) 1714-1717



(b) 1743-1748



(c) 1770-1776

(d) 1795-1802

(e) 1814-1816

(f) 1870-1872

Figure 2.2 Extension maximale de la peste bovine en France au cours des épizooties des XVIIIe et XIXe siècles d'après Vallat 2009 et Vallat 2012. [(e) : niveaux de gris relatifs à la qualité des sources ; (f) : niveaux de gris relatif au nombre de victimes.]

La progression de la peste bovine est plus complexe en France : en 1770, le Nord, le Pas-de-Calais, l'Aisne et la Somme sont successivement infectés. Elle reste toutefois cantonnée dans ces frontières ; après deux années de forte mortalité, l'épizootie se calme, bien que l'infection persiste dans ces régions jusqu'en 1776 (Vallat 2009). En 1774, toutefois, un événement inattendu se produit : à la surprise générale, le Sud-Ouest, qui avait jusque-là toujours été épargné par les contagions, est touché au mois de mai. La peste bovine y a vraisemblablement été importée par voie maritime, par des bestiaux contaminés importés à Bayonne depuis la Flandre ou les Pays-Bas. De là, la peste progresse en deux directions : vers le nord, où elle gagne Condom et Agen, puis remonte le cours de la Garonne et atteint Bordeaux en septembre, puis remonte la côte jusqu'à La Rochelle, où elle est arrêtée en novembre 1774. Et vers l'est, où l'épizootie frappe les unes après les autres les vallées pyrénéennes, gagne Toulouse en octobre, puis s'arrête à quelques encablures de Perpignan et de la Méditerranée. L'infection règne dans ces limites jusqu'en 1776, sans se propager au-delà (Figure 2.2 (c)). Vallat, en se basant sur les travaux de Dronne, calcule que le Sud-Ouest a perdu dans l'épizootie 150 000 bêtes à cornes ; toutefois, si l'on se fie aux données qu'il cite pour le seul Béarn à la fin de l'année 1775, on peut soupçonner que les pertes furent bien pires : 110 966 bovins adultes aurait péri dans cette seule province, sans compter les veaux (Vallat 2009). Ces décès trahissent un taux de mortalité (morts/population) exceptionnellement élevé, atteignant les 87,5%.

Une dernière épizootie de peste bovine frappe la France au XVIIIe siècle, entre 1796 et 1802. Propagée par les mouvements de troupe des guerres révolutionnaires, elle affecte d'abord l'Alsace en 1796, puis se diffuse en Lorraine et en Franche Comté, et de là à l'ensemble du quart nord-est de la France (Figure 2.2 (d)). A son apogée en 1798-1799, vingt-sept départements sont touchés ; les pertes seront estimées à 130 000 bovins (Vallat 2009).

A peine la France est-elle délivrée du fléau qu'il revient déjà : en 1814-1815, quarante-trois départements, c'est-à-dire toute la moitié nord-est de la France, sont infectés (Figure 2.2 (e)) (Vallat 2009). Si on estime à 150 000 le nombre de bovins malades, la létalité de l'épizootie est en revanche plus faible que lors des épisodes précédents, sans doute en raison d'une persistance d'immunité, "*car pour la plupart, les bestiaux avaient déjà survécu à la maladie ou avaient été engendrés par des animaux qui y avaient survécu.*" (Heusinger 1853, in Vallat 2009). Les pertes se chiffrent néanmoins en dizaines de milliers : 57 000 malades auraient été abattus, sans compter les bêtes mortes d'elles-mêmes.

La dernière grande épizootie de peste bovine de l'histoire de France frappa après un répit de 55 ans, en 1870, une nouvelle fois dans un contexte de guerre et d'instabilité politique. Sa diffusion suivit des chemins compliqués liés aux déplacements militaires, et en 1872, 43 départements avaient à nouveau été contaminés, bien que certains très ponctuellement (seulement 7 animaux abattus dans le Loir-et-Cher, et 10 dans le Morbihan). On peut à ce propos noter que la Bretagne est alors pour la première fois atteinte par la peste bovine (Figure 2.2 (f)). Les pertes officielles sont de 56 533 bêtes abattues en France, auxquelles il faut ajouter les pertes de l'Alsace-Lorraine rattachée à l'époque à l'Allemagne, et estimées à 13 000 bêtes. On arrive alors à environ 70 000 bovins de morts dans l'épizootie (Vallat 2009). Ces décomptes sont peut-être assez loin de la réalité : le Finistère déclare ainsi l'abattage de 980 bovins ; d'autres sources fiables décrivent toutefois l'abattage des 450 bœufs du troupeau d'État à Landerneau en 1871, accompagnés de 1500 abattages et pertes dans les campagnes alentour (L'Héritier, 1871, in Vallat 2009), soit le double des chiffres officiels.

Figure 2.3 Ramassage des carcasses de bovins morts de peste en 1871, Spinage, 2004, œuvre non attribuée.

Entre-temps, le Royaume-Uni avait été durement touché par une épizootie débutant en 1865, consécutive à l'importation de bétail contaminé de Russie. La maladie fait rage de 1865 à 1867, et les politiques sanitaires tardives et mal conduites permettent l'extension de la peste à l'Ecosse et au Pays de Galles. Les pertes officielles font état de 278 943 bêtes mortes ou abattues, mais des estimations contemporaines proposent jusque 420 000 morts (Spinage 2004; Hall 1965)[37].

Ces deux épizooties, 1865 au Royaume-Uni et 1870 en France, seront les toutes dernières que connaîtront ces pays jusqu'à ce jour.

Le charbon

La seconde affection que nous examinerons est la maladie du charbon, ou charbon bactéridien, ou fièvre charbonneuse. Chez l'animal, l'affection s'acquiert le plus souvent par l'ingestion d'aliments contaminés par la bactérie tellurique *Bacillus anthracis,* qu'il s'agisse de plantes pâturées sur des terrains contaminés pour les herbivores ou de viande provenant d'une carcasse infectée pour les carnivores. Des voies d'entrée respiratoires et cutanées sont également observées dans l'espèce humaine. La maladie peut affecter la plupart des mammifères, avec des variations de sensibilité en fonction de l'espèce ; elle est en l'absence de traitement quasi-systématiquement mortelle. Il s'agit d'une anadémie dont les allures épizootiques dans les troupeaux ovins et bovins sont liées à une contamination collective à une même source.

Le charbon est une affection d'une grande complexité. Affectant de très multiples espèces, mais adoptant des formes différentes chez chacune, à la présentation très variable au sein même d'une espèce suivant le mode de contamination de l'individu, au mode de contagion déroutant - non contagieuse entre herbivores d'une même espèce, et pourtant transmissible de

[37] Spinage offre une analyse très complète de cette épizootie dans son ouvrage sur la peste bovine (Spinage 2004, pp.161-87).

ceux-ci à l'homme ou aux carnivores -, adoptant selon les lieux une incidence sporadique ou épizootique, elle a longtemps fortement dérouté les observateurs qui ne pouvaient y reconnaître une entité clinique unique.

La confusion qui existe encore aujourd'hui parmi les termes médicaux en usage témoigne bien de cette complexité. Chez l'animal, deux entités pathologiques distinctes sont désignées du vocable de charbon : le charbon symptomatique, due à des bactéries du genre *Clostridium,* parfois encore nommé gangrène gazeuse, et le charbon bactéridien dû à *Bacillus anthracis,* qui nous intéresse ici. Cette dernière affection est par ailleurs nommée "anthrax" en anglais, terme dont l'emploi incorrect est de plus en plus fréquemment rencontré en français, alors qu'il y désigne déjà une staphylococcie cutanée sans lien avec le bacille du charbon. Ce désordre ne traduit pourtant qu'à peine celui qui régnait dans le vocabulaire médical avant l'ère de la microbiologie : chaque forme de la maladie chez chaque espèce prenait un nom différent, qui variait selon le lieu et l'auteur. Par ailleurs, d'autres affections à la symptomatologie proche étaient régulièrement confondues avec le charbon.

Il est donc particulièrement difficile d'identifier dans les sources historiques les crises de mortalité animales consécutives à cette maladie. Il n'y a pas de doute qu'elle occasionnait de fortes pertes, entres autres dans le cheptel ovin dans lequel elle adoptait régulièrement une apparence épizootique ; ce n'est pas un hasard si elle fut la toute première bactérie pathogène identifiée dans les années 1850 et qu'elle concentra les premières tentatives d'immunisation préventive par vaccin (Jones 2010). Il est toutefois difficile de trouver des données fiables sur ses ravages exacts avant la toute fin du XIXe siècle, ni en termes de dates, ni de lieu, ni de nombre de morts, ni de taux de mortalité, en particulier pour l'espèce bovine. Morens écrit que des épizooties de charbon ont frappé les bovins de France au XVIIIe siècle en 1712, 1757-1763, 1774-1780 et 1786-1793, mais sans préciser l'entendue géographique des épisodes, ni surtout ses sources (Morens 2003). Vallat note avec plus de précision des mortalités bovines en Bourgogne en 1780 et en Auvergne entre 1785 et 1789, notamment dans le Cantal et le Puy-de-Dôme, où la maladie continua à sévir sur le mode épizootique jusqu'à la fin du XIXe siècle (Vallat 2001).

Vallat recense par ailleurs des épizooties bovines de charbon symptomatique, dues non pas à *Bacillus anthracis* mais à *Clostridium chauvœi* ou *Clostridium septicum,* mais à la présentation clinique proche. Il note ainsi des épizooties en Brie en 1757, en Charente-Maritime en 1763, en 1777 en Béarn, Navarre, Bigorre et Nébouzan. Cette maladie, plus encore que le charbon bactéridien, présente un caractère extrêmement localisé, et aucune des trois épizooties ne tuera plus d'une centaine de bêtes (Vallat 2001).

La situation est différente au Royaume-Uni, où se pose la question de la présence de la maladie du charbon antérieurement à la seconde moitié du XIXe. Des textes vétérinaires du début de l'époque moderne décrivent des maladies du bétail qui pourraient bien correspondre au charbon (p.ex. "Risen upon", Fitzherbert 1523, Skeat éd. 1882), mais les descriptions sont trop vagues pour s'en pouvoir assurer. Pour autant que nous le sachions, la maladie n'est en tous cas pas formellement décrite sous sa forme épizootique dans l'île avant les années 1870-1880, faisant alors suite à l'introduction de laines contaminées importées notamment de Turquie et s'étant transmise aux animaux par les eaux usées des usines textiles (Stark 2011).

La péripneumonie contagieuse

La péripneumonie contagieuse bovine est une infection bactérienne à *Mycoplasma mycoïde*s, d'évolution relativement lente, qui se caractérise par de la toux, une respiration difficile, de la fièvre et une perte d'appétit. Très contagieuse, elle se répand très rapidement dans les effectifs vierges, où elle atteint souvent 90% des bêtes ; la moitié en mourront, les autres guérissent et développent une immunité, ou restent porteurs sains (Provost 1987). Le germe étant très fragile dans le milieu extérieur, il nécessite un contact étroit d'animal à animal pour se transmettre ; pour cette raison, il s'agit essentiellement d'une maladie d'hiver, qui prédomine lorsque les bêtes sont à l'étable. Elle est strictement inféodée aux bovinés et n'affecte aucune autre espèce.

La péripneumonie est vraisemblablement connue depuis longtemps en Europe : Fitzherbert (Fitzherbert 1523, Skeat éd. 1882) et Estienne et Liébault (Estienne et al. 1572) en donnent des descriptions relativement convaincantes, insistant tous deux sur sa contagiosité, et un traité italien de 1550[38] en décrirait les symptômes sous le nom de *polmonera* ou de *male disperato*, en raison de son issue fatale (Blancou 1996). La première épizootie enregistrée est sans doute une "pulmonie" contagieuse notée en 1693 en Hesse (Allemagne) ; elle est cliniquement décrite en 1732 et 1773 en Suisse (Blancou 1996), en 1744 et 1760 en Franche-Comté (Vallat 2001) et en 1765, 1775 et 1792 en France (Blancou 1996). Dans la première moitié du XVIIIe siècle, elle semble cantonnée aux montagnes de l'arc alpin ; elle se répand à partir des années 1760 dans les régions de plaines, gagnant notamment la Belgique, les Pays-Bas et l'Angleterre, pays dans lesquels elle exerce des ravages (Blancou 1996). En France, elle infecte d'abord le Nord, puis est signalée aux environs de Paris et dans l'Yonne en 1790 et dans la Nièvre à partir de 1796 ; une importante épizootie frappe à nouveau le Nord et le Pas-de-Calais en 1822-1825. Elle gagne la Normandie dans les années 1830, et le Massif Central vers 1840, où elle occasionne de fortes pertes qui perdurent jusqu'en 1849 ; le Nord est de nouveau atteint dans les années 1840 également (Vallat 2001).

Le Royaume-Uni est particulièrement atteint ; contaminé par les Pays-Bas en 1840, le pays subira trois épizooties majeures en 1841, 1860 et 1866, totalisant à elles trois des pertes de près 1 200 000 bovins (Provost 1987). Des centaines de milliers de morts sont aussi à déplorer aux Pays-Bas et en France (Blancou 1996). Quelques chiffres sont disponibles sur la létalité de cette affection : au cours de l'épizootie du Massif Central, les communes affectées du Cantal perdirent à l'hiver 1845-1846 un tiers des malades (33%), l'hiver suivant les quatre cinquièmes (80%), et la troisième année un quart (25%) (Vallat 2001). En 1865 en Belgique, avant vaccination, la péripneumonie a emporté 35% des bêtes contaminées (Blancou 1996).

La mise en place de mesures sanitaires strictes et l'abattage systématique des malades, contaminés et suspects permirent l'éradication de la maladie du Royaume-Uni en 1898 et d'Europe continentale au début du XXe siècle.

[38] *Vinti giornate dell' agricoltura et de piaceri délia villa etc.*, Agostino Gallo, 1550, que nous n'avons pu consulter directement.

Le mal de langue

Le mal de langue, ou glossanthrax, est une épizootie bovine qui a sévi en Europe continentale de la fin du XVIIe au début du XIXe siècle. Inconnue avant ces dates, disparue depuis, elle ne ressemble à aucune maladie décrite aujourd'hui sur le cheptel français. François Vallat, qui a mené une étude très complète de l'épizootie de 1763, suggère un diagnostic astucieux pour en expliquer les symptômes ; celui-ci reste toutefois à confirmer (Vallat 2003a; Vallat 2003b). Le mal de langue est une affection frappant majoritairement les bovins, mais affectant occasionnellement les chevaux et autre herbivores domestiques, qui se caractérise par une atteinte spécifiquement localisée à la langue, s'étendant parfois à la gorge, régions qui présentent des ulcères localisés évoluant vers la nécrose et aboutissant parfois à la section d'une partie de la langue et au décès de l'animal par asphyxie. Bien que le mal de langue était mortel, il n'occasionnait pas les mortalités considérables de la peste bovine ; son aspect frappant et contagieux a toutefois motivé de nombreuses interventions administratives, et les sources primaires s'y rapportant sont nombreuses (Vallat 2003b).

Vallat recense six épizooties ayant frappé la France ainsi que les pays limitrophes au XVIIIe siècle : en 1713-1714 (Loire, Dauphiné, Flandre, Hainaut), en 1731-1732 (Dauphiné, Auvergne, Bourbonnais, Lorraine, Alsace, Saintonge, Dordogne, Savoie, Nîmes ainsi que des localités en Allemagne, Suisse, Pays-Bas et Italie), en 1756-1757 (Alsace, Loire), de 1762 à 1765 (toute la France est affectée à part le Languedoc, le Béarn, une partie de la Bretagne, la Picardie, la Flandre et l'Artois) , en 1780-1781 (Fontainebleau, Auvergne, Velay, Forez, Lyonnais, Loire, Beaujolais, ainsi que le nord de l'Italie) et en 1786-1789 (Eure, Orne, Calvados, Allier, Nièvre, Eure-et-Loire, ainsi qu'une grande partie de l'Allemagne et ponctuellement en Autriche et en Italie) (Vallat, 2003a, tabl. 1 et 2). Au XIXe siècle, les cas se font plus sporadiques, une petite épizootie étant signalée en 1801 (Dordogne, Lot-et-Garonne, Loiret), puis des attaques locales en 1821 (Ain) et 1838 (Cantal), qui seront les derniers cas attestés de cette affection. Deux de ces épizooties, celle de 1731-32 et surtout celle de 1762 à 1765, ont présenté une extension particulièrement importante et leur diffusion géographique peut être suivie au cours de l'année.

La mortalité liée à la maladie semble très variable ; considérée comme très grave lors des premières flambées, de 1681-1682 jusqu'en 1731-1732, elle semble devenir moins létale ensuite, et la majorité des bêtes atteintes en 1762-1765 sont réputées en avoir guéri. Les taux de létalité (morts/malades) varient lors de cette dernière épizootie entre 0 et 20% (Vallat 2003b). Même lors des flambées les plus graves, les morts se comptent localement par centaines et non par milliers ou dizaines de milliers comme lors de la peste bovine. Sans doute est-ce lié au fait que contrairement aux autres maladies présentées ici, il existait pour le mal de langue un remède, connu dès 1682. Il s'agissait de racler jusqu'au sang les vésicules et ulcères de la langue dès leur apparition avec un instrument métallique dentelé, puis de laver abondamment la bouche avec des substances susceptibles de provoquer une forte salivation. Si le traitement était mis en place suffisamment tôt, la nécrose ne se développait pas et les animaux guérissaient.

Vallat, qui a étudié de façon approfondie l'épidémiologie de la maladie, affirme que celle-ci, contrairement aux apparences, n'était pas contagieuse, mais survenait suite à une contamination collective à une même source, et que l'apparente progression des cas du sud-ouest vers le nord-est observée au printemps et à l'été 1763 correspondrait à un

phénomène se développant saisonnièrement en fonction de la température. Il démontre en effet que le mal de langue était un phénomène fortement saisonnier : sur 68 mentions datées de la maladie entre 1681 et 1838 (Vallat, 2003a, figure 4), 56% se groupaient sur les trois mois d'avril, mai et juin, et 81% étaient notées entre avril et septembre. Après un diagnostic différentiel détaillé, il propose d'attribuer les symptômes du mal de langue à l'érucisme, c'est-à-dire à la consommation de chenilles urticantes (Vallat 2003a; Vallat 2003b). L'épidémiologie et les symptômes décrits s'accordent bien avec ce diagnostic, et l'exposé est convaincant ; il est en revanche curieux que les contemporains n'aient pas relevé un plus grand nombre de proliférations de chenilles - celles-ci n'ont été notées que lors de l'épizootie de 1731-1732[39]. Ce diagnostic n'explique pas non plus la disparition de la pathologie au début du XIXe siècle, pour laquelle Vallat examine des hypothèses d'ordre climatique, zootechnique et sylvicoles qu'il rejette successivement. Cette affection reste donc pour partie énigmatique.

2.1.5.2.2. Épizooties ovines

Un chapitre entier sera consacré aux causes, aux symptômes et à l'épidémiologie des principales mortalités ovines dans notre seconde partie ; par conséquent, ces points ne seront pas discutés ici, et cette section se consacrera surtout à mettre en évidence le nombre, la date et la gravité des épizooties ovines au cours des XVIIIe et XIXe siècles, ce qui est déjà assez long en soi. Nous invitons le lecteur à se reporter au chapitre 7 de notre deuxième partie pour plus d'information sur la nature des maladies évoquées.

La douve du foie[40]

De toutes les maladies ovines rapportées jusqu'ici, la douve est celle qui revient avec le plus de constance dans les sources textuelles. Les XVIIIe et XIXe siècles n'ont pas mis fin aux ravages de cette affection, pour laquelle un premier traitement à l'efficacité modérée ne sera mis au point qu'en 1911, et qui ne pourra être prévenue et guérie avec efficacité et innocuité qu'à partir du milieu des années 1960 - la dernière grande mortalité de douve française ayant frappé la Sologne en 1958 (Heude 2011). La maladie est toutefois relativement peu mentionnée dans les textes en proportion des dégâts qu'elle semble occasionner, Delafond affirmant en 1854 qu'en région d'endémie, elle attaque communément entre 10 et 30% des animaux chaque année, et provoque des mortalités de l'ordre de 70 à 90% les années de flambée épizootique (Delafond, 1854, p.24). La maladie est surtout présente sur les terres marécageuses, humides ou sujettes aux inondations, la Sologne, le Berry, le Gâtinais, les régions humides du Massif Central et certaines zones des Pyrénées étant particulièrement sujettes à l'infestation (Moussu 1911; Heude 2011; Baron 2014). Les éleveurs sont toutefois conscients que cette affection n'est pas à proprement parler contagieuse : Villeroy écrit vers 1850 que "*Cette maladie est chronique, non contagieuse, mais comme les mêmes causes peuvent agir sur un grand nombre de bêtes, elle attaque souvent tout un troupeau, ou tous les troupeaux de toute une province.*" (Villeroy 1850, p.251). Ainsi, même si cette affection est parmi les nombreuses maladies des brebis "*la plus dangereuse par le grand nombre de bêtes qu'elle enlève*" (Villeroy 1850, p.251), l'absence justifiée de crainte d'une contagion nationale même lors des flambées épizootiques peut

[39] Et par un seul observateur en 1763, sur plus d'une centaine de documents.
[40] Maladie non contagieuse liée à un helminthe parasite, cf. 7.2.1.1.

expliquer un certain manque d'intérêt de la part des pouvoirs publics envers ce fléau, d'autant que le lien entre épizooties et années humides était déjà bien connu (Delafond, 1854, p.10).

Certaines mortalités exceptionnelles liées à la douve ont tout de même été enregistrées : Moussu note qu'"*En 1743-44, la distomatose*[41] *fit disparaître le plus grand nombre des troupeaux de la région d'Arles ; en 1812, 300 000 moutons périrent de la même affection sur le même territoire ; en 1853-54, les éleveurs de Sologne, du Berry et du Gâtinais perdirent la moitié ou les trois quarts des effectifs de leurs troupeaux.*" (Moussu 1923) et Delafond précise que "*Les années 1761, 1809, 1810, 1811 et 1812, 1816 et 1817, remarquables par leur humidité, (...) ont été désastreuses, pour les bêtes à laine, dans presque toute la France.*" (Delafond, 1854, p.10). Dans la Brenne, Baron recense des mortalités dépassant la dizaine de millier d'animaux en 1817, 1853, 1871 et 1893 ; en 1855 on compte 10 300 bêtes de perdues dans le seul canton de Valençay (Baron 2014). De fortes mortalités sont également notées en Gironde en 1818 (Heude 2011). La maladie est sans doute encore plus grave sous le pluvieux climat anglais : en 1837, Youatt note ainsi, peut-être avec quelque exagération, que l'Angleterre perdait annuellement plus d'un million de brebis et d'agneaux de la douve, et que ce nombre avait été plus que doublé l'hiver 1830-1831, précisant que si la pestilence avait régné avec la même gravité sur tout le royaume que dans les comtés les plus affectés, la race ovine aurait été extirpée du pays (Youatt, 1837, p.445). Une grave épizootie anglaise est aussi notée en 1763-64 (Simmonds, 1848, p.12).

La douve est ainsi demeurée tout au long des XVIIIe et XIXe siècles l'une des principales causes de crise de mortalité chez les ovins, et un sujet majeur d'inquiétude pour leurs propriétaires ; en témoignent bien les cahiers de doléances de la Révolution française, dans lesquels elle est citée pour appuyer les demandes de drainage des terres, et l'enquête agricole de l'an III, dans laquelle elle domine les plaintes dont font l'objet les épizooties (Vallat 2001).

La clavelée[42]

La clavelée est la deuxième maladie ayant occasionné les plus grands ravages chez les ovins au cours des périodes historiques. Toutefois, de fréquente au Moyen-Âge, elle avait dû se faire relativement discrète au début de la période Moderne, puisque plusieurs auteurs la décrivent comme une affection nouvelle lorsqu'elle s'abat sur le bétail au XVIIIe siècle. La clavelée n'a de toute évidence pas disparu de France dans l'intervalle : au XVIe siècle, elle est mentionnée par Rabelais en 1548 et par Ronsard en 1555, ce dernier composant un hymne à Saint-Blaise demandant la protection des "petits troupeaux" contre ses ravages[43] (Rabelais 1552; Céard et al. 1994), et elle est décrite par Joubert en 1567 à Montpellier (Blancou 2002). Il est en revanche vrai que les seules mentions de clavelée que nous ayons trouvées pour le XVIIe siècle sont étrangères à la France, en Espagne (à Quintanajuar, en 1687 et 1688, Brumont, 2005) et en Italie (à Modène, en 1690, Ramazzini, 1716). En tout état de cause, cette maladie ovine prend à partir du milieu du XVIIIe siècle des allures panzootiques qu'elle n'adoptait pas auparavant, probablement, comme le suggèrent déjà les auteurs de l'époque, suite à une circulation accrue des ovins. Hurtrel d'Arboval écrit ainsi :

---

41 L'un des nombreux synonymes de la douve, cf. 7.2.1.1.

42 Maladie virale, très contagieuse, cf. 7.2.1.2.

43 Parmi d'autres affections : "*Garde nos petits troupeaux, Laines entières et peaux, De la ronce dentelée, De tac et de clavelée, De morfonture et de tous : Je te prie, escoute-nous. (...) Donne-nous la bonne année, Force bleds, force vinée, Sans fièvre, rongne, ne clous* [clavelée, NdA] *: Je te prie, escoute-nous.*"

Cette affection a reparu dans beaucoup d'endroits, à des époques quelquefois très rapprochées, et toujours elle y a causé de grands ravages parmi les troupeaux. Elle est maintenant répandue par toute l'Europe ; elle sévit tantôt dans un pays et tantôt dans un autre ; elle est même devenue enzootique dans quelques contrées. Dans la plupart des départements de la France, elle ne revient épizootiquement que tous les dix ou quinze ans; mais ses retours sont plus fréquents dans les environs de Paris, où il y a beaucoup de passages, et où il se fait un commerce considérable de bêtes à laine. (Hurtrel d'Arboval, 1838, p.452).

La première grande épizootie du XVIIIe siècle frappe le canton de Beauvais en 1746. De cette date et jusqu'en 1822, Hurtrel recense 35 épizooties d'extension variable, dont 10 frappent la Picardie, la Champagne, l'Île-de-France, la Beauce et la Brie ; 5 le Nord, le Pas-de-Calais et la Somme ; 6 les Alpes et la Provence ; 7 les Pyrénées, l'Aude, la Haute-Garonne, le Gers et le Tarn ; et 7 d'autres départements (Vallat 2001). Les comptes de l'abbaye de Quintanajuar montrent quant à eux que le troupeau fut frappé en 1760 (168 victimes), 1779 (212), 1788 (77) et 1792 (78), et probablement en 1761 (171) (Brumont 2005). La clavelée fut aussi sans doute à l'origine de l'épizootie ovine qui frappa Montélimar et ses environs en 1785, et qui fut à l'origine d'un des premiers plans d'indemnisation publique d'une maladie animale (Favier 2005).

Les pertes liées à la maladie sont importantes, notamment en 1810-11, où la Haute-Garonne, l'Indre, l'Isère, la Haute-Saône, les Basses Pyrénées, la Meurthe, le Tarn, l'Aube, l'Eure et la Seine sont touchés ; les cantons affectés perdent 30 à 40% de leurs troupeaux (Delafond 1838, p.536). En 1813, la clavelée infecte 59 communes du Pas-de-Calais, possédant entre elles 31 171 ovins ; 20 567 tombent malades et 4 503 périssent, soit une incidence de 66%, une létalité de 22% et une mortalité de 14% (Hurtrel d'Arboval 1822). L'année 1819 est particulièrement terrible et Rougier de la Bergerie, le bien nommé, estime les pertes en France à plus d'un million de bêtes ; Laubender arrive à une estimation similaire pour les pertes de la Prusse et de l'Autriche (Delafond, 1838, p.537).

Ces épizooties et ces pertes massives attirent dès le milieu du XVIIIe siècle l'intérêt de très nombreux auteurs médicaux, vétérinaires et agricoles, d'autant que son apparence proche de la variole humaine motive rapidement des essais de clavelisation (analogues à la variolisation) qui sont suivis d'un succès relatif à partir du début du XIXe siècle (Blancou 2002). Elles attirent aussi l'attention des pouvoirs publics, qui font passer des lois de police sanitaire en 1778 (Arrêt de la Cour du Parlement du 23 décembre 1778, in Delafond, 1838), en 1801 (Ordonnance du Préfet de Paris du 6 vendémiaire an X, in Delafond, 1838) et en 1815 (Arrêté du Préfet du Pas-de-Calais du 5 octobre 1815, in Delafond, 1838), réglementant le commerce et la circulation des ovins, l'isolement des malades et l'élimination des carcasses.

Pendant ce temps, la Grande-Bretagne reste épargnée, et aucune mention fiable de clavelée n'est identifiée entre le traité de Mascall daté de 1596[44] et 1847, lorsque la maladie gagne l'île avec des moutons importés. S'il n'est pas tout à fait clair à quelle date la maladie avait pu disparaître de Grande-Bretagne, il est en revanche évident qu'à la fin du XVIIIe siècle et au début du XIXe, la maladie ne s'était pas manifestée depuis suffisamment longtemps pour que les auteurs d'ouvrages sur les ovins pensent qu'elle n'avait jamais existé dans l'île. Ils étaient en revanche tout à fait conscients de son existence en France et des ravages qu'elle y occasionnait

[44] Les passages ultérieurs référençant la maladie, tel le traité de Markham, existent, mais copient mot pour mot l'ouvrage de Mascall.

(Youatt 1837; Simmonds 1848). Les mesures mises en place dès la détection des premiers cas ne permirent malheureusement pas de juguler la contagion, qui se répandit sur une partie du territoire ; toutefois, la mise en place d'une police sanitaire rigoureuse et d'une prophylaxie médicale adaptée permirent l'éradication définitive de la maladie de Grande-Bretagne en 1866.

Le charbon[45]

La difficulté qu'il y a à documenter l'histoire des affections charbonneuses a déjà été évoquée dans la section consacrée aux épizooties bovines. Son identification dans les textes historiques est tout aussi complexe chez les ovins ; la maladie y est néanmoins un peu mieux attestée, exerçant sur cette espèce de plus grands ravages. Il s'agit de toute évidence d'une maladie dont la prévalence dépend de la géographie : inconnue dans certaines régions de France, elle est ailleurs "*sans contredit, parmi toutes les affections graves des bêtes à laine, celle qui en fait périr le plus grand nombre*" (Delafond, 1843, p.1). Ainsi, dans ses instructions aux bergers, Daubenton considère que ces derniers n'ont besoin, pour préserver leurs troupeaux, de ne connaître que deux maladies seulement : la gale et le charbon, qu'il nomme "la chaleur"[46]. Certaines régions sont particulièrement connues comme étant proies au "sang de rate", au "charbon" ou à la "fièvre charbonneuse" : la Bourgogne (Daubenton 1782; Chabert 1780), la Beauce, la Brie, les environs de Paris, "les plaines fertiles du midi de la France", certaines régions du Berry ; on note toutefois aussi des épizooties dans le Bas-Poitou, la Basse-Vendée, le pays Narbonnais, le Bas-Languedoc, et autour de Bastia en Corse (Delafond, 1843, p.2, p.26, p.32, p.136, p.142). Si la maladie est présente à l'état enzootique dans ces régions, elle est capable de brusques flambées épizootiques que nombre d'auteurs rattachent avec raison aux conditions météorologiques ; ainsi, en 1842, sur les 164 000 ovins présents dans les seuls arrondissements de Pithiviers et d'Orléans, il en meurt 35 500 au cours de l'été, soit 22%. Delafond projette ces résultats à l'échelle de la Beauce, et conclut peu ou prou au décès de 280 000 bêtes dans l'épizootie (Delafond, 1843, p.6-8). Et si "*en moyenne, les pertes s'élèvent à vingt pour cent, souvent dans les localités dont le sol est sec et calcaire, la mortalité va jusqu'au quart, au tiers et dépasse parfois la moitié du troupeau.*" (Delafond, 1843, p.7). Ces épizooties régulières sont rapportées avec constance d'environ 1750 jusqu'à la fin du XIXe siècle ; la compréhension de la nature bactérienne de la maladie dans les années 1870-1880 et la mise en place d'une prophylaxie médicale efficace conduira ensuite à sa rapide diminution.

Ainsi que chez les bovins, cette maladie semble absente de Grande-Bretagne à la période Moderne. Delafond écrit ainsi en 1843 :

> *Les traités d'agriculture, d'éducation des moutons, de pathologie ovine, publiés en Angleterre, et que j'ai pu consulter, se taisent sur la maladie de sang. M. de Gourcy, dans son excursion agronomique en Angleterre et en Ecosse, assure que cette maladie est inconnue dans la Grande-Bretagne. M. l'inspecteur général des écoles vétérinaires et des bergeries royales, dans ses nombreuses courses en Angleterre, pour l'achat de bêtes bovines et ovines, n'assure n'avoir jamais entendu parler de cette redoutable affection. (Delafond, 1843, p.32).*

[45] Maladie bactérienne, non contagieuse entre ruminants ; cf. 7.2.1.3.

[46] La description qu'il en fait est un peu ambiguë, mais ses contemporains n'ont aucun doute sur le fait qu'il décrivait bien le charbon (p.ex. Hurtrel d'Arboval 1839).

La maladie rouge de Sologne[47]

Nous ne nous étendrons pas trop sur la maladie rouge de Sologne, car comme son nom l'indique, c'était un mal essentiellement localisé, peu présent en dehors de la région éponyme. Cette affection a toutefois fait couler un peu d'encre, tant à l'époque de sa présence (Liger 1772; Hurtrel d'Arboval 1839; Delafond 1843) que chez quelques historiens vétérinaires actuels (Vallat 2001; Heude 2011), et nous nous devons de la mentionner. C'est une maladie saisonnière, qui frappe les ovins au printemps ; elle n'est pas contagieuse mais peut atteindre des troupeaux entiers, et tous les animaux qui démontrent des symptômes périssent. Elle est nettement plus enzootique qu'épizootique, mais occasionne localement des crises de mortalité, et apparaît plus générale certaines années. Elle est signalée pour la première fois au cours de la première moitié du XVIIIe siècle, mais était connue, d'après Hurtrel d'Arboval, "de temps immémorial" en Sologne (Hurtrel d'Arboval 1839). La Sologne est en effet sa terre d'élection ; Heude note toutefois sa présence dans le Berry, le Dauphiné, le Bas-Languedoc et autour de Provins (Heude 2011). Des années de forte mortalité sont signalées en Sologne en 1762-1763, 1778-1780 et 1785-1788, la généralité de Provins étant également fortement affectée en 1779. Sa présence est ensuite signalée, de façon non exhaustive, en 1795, 1808-1810 et 1843. Elle disparaîtra ensuite petit à petit, peut-être consécutivement au drainage de la Sologne impulsé par Napoléon III et plus définitivement avec l'abandon de l'élevage du mouton sur ces terres au début du XXe siècle.

Sa létalité est très forte, mais la mortalité tourne généralement autour de 10% de l'effectif (Vallat, 2001, p.95, Heude, 2011, p.52). Certains troupeaux peuvent néanmoins être plus fortement atteints, comme en 1779 à Provins, où 456 ovins sont morts sur un troupeau de 600, dont près de 350 en une seule semaine (Heude 2011). Son étiologie n'est toujours pas, à ce jour, élucidée, bien que plusieurs hypothèses aient été proposées ; nous y reviendrons dans notre chapitre consacré aux maladies ovines.

Il n'est pas clair si cette maladie a sévi au Royaume-Uni ; nous n'avons pas poussé assez loin nos recherches pour nous en assurer. Toutefois, on peut noter la description de maladies de présentation plus ou moins similaire sous le nom de" wood-evil" ou "moor-evil" dans plusieurs traités d'élevage anglais des XVIIIe et XIXe siècles, ce qui nous laisse à penser qu'elle pouvait en effet être présente (p.ex. Ellis 1749; Barlow 1819).

[47] Maladie aujourd'hui disparue, pour laquelle nous proposons une hypothèse diagnostique d'intoxication végétale à la fougère aigle ; cf. 7.2.1.4.

2.1.6. Au final, des crises fréquentes et dévastatrices

2.1.6.1. *Des crises fréquentes*

De cette somme considérable de données sur les épizooties de l'Antiquité au XIXe siècle, nous retiendrons deux points principaux. Le premier est que ces crises sont nombreuses, régulières et meurtrières. Elles sont documentées à toutes les périodes de l'histoire, même celles traditionnellement réputées pour la pauvreté de leurs sources écrites, et ne semblent jamais avoir laissé de répit significatif au cheptel européen. Le second point est qu'elles prennent des allures différentes en fonction de l'espèce affectée : les mortalités bovines frappent sous la forme de grandes vagues déferlant sur l'Europe une année donnée, détruisant toutes les bêtes à cornes sur leur passage, puis disparaissent d'elles-mêmes avant de récidiver quelques décennies plus tard. Les mortalités ovines, tout aussi graves, apparaissent en regard plus localisées, plus sporadiques, moins coordonnées ; elles attaquent chaque année des localités différentes, mais frappent chaque année quelque part.

Au-delà de ces deux impressions très générales, il est difficile de tirer un récit unifié de ces données riches mais très disparates. D'une période à l'autre, les variations dans la composition, la nature et la préservation des sources écrites sont telles qu'il serait malhonnête d'agréger les épisodes infectieux que nous avons identifiés dans une courbe figurant la fréquence et l'intensité des crises de mortalité animales au cours du temps. Le Tableau 2.I ci-dessous se contente donc de présenter une synthèse chronologique discontinue et non chiffrée de l'information accumulée au cours de ce chapitre, afin d'en faciliter la consultation.

En raison de cette hétérogénéité des sources, nous ne nous hasarderons pas non plus à proposer une fréquence moyenne générale des crises de mortalité animale. Il est en revanche possible d'obtenir des estimations plus ponctuelles sur des fenêtres chronologiques réduites. Newfield calcule ainsi qu'entre 400 et 1000, une épizootie bovine grave frappe l'Europe continentale tous les 13 ans en moyenne. La Grande-Bretagne est atteinte tous les 21 ans entre 800 et 1000, et tous les 16 ans entre 1000 et 1300 (Newfield 2012b). Des fréquences encore plus élevées sont observées au cours du désastreux XVIIIe siècle : non moins de seize épizooties majeures ont décimé les bêtes à cornes de France entre 1700 et 1850, soit une tous les 9 ans en moyenne (Vallat 2001). Quant aux ovins, les données combinées de plusieurs auteurs, principalement Slavin et Kershaw, permettent d'estimer qu'en Angleterre entre 1200 et 1350 ils étaient frappés localement au minimum tous les sept ans.

Si les crises sont fréquentes depuis l'Antiquité tant chez les bovins que chez les ovins, leur distribution diffère en revanche entre ces deux espèces : si les crises bovines apparaissent plus ou moins régulières, avec au moins une panzootie majeure par siècle, les crises ovines le sont nettement moins. Il est en particulier frappant de constater dans le Tableau 2.I ci-après l'absence totale de mortalités ovines entre les VIe et XIe siècle, et ce d'autant que les mortalités bovines sont signalées en nombre à cette période. Un certain nombre de facteurs d'ordre historiographique interviennent sans doute dans cette absence. En effet, contrairement aux périodes antérieures et postérieures, les mentions des crises de mortalité animales au Haut Moyen-Âge sont exclusivement issues de textes à caractère historique, c'est-à-dire de chroniques et d'annales.

Tableau 2.I Tableau synthétique des plus grandes épizooties bovines et ovines de l'Antiquité au XIXe siècle.
En gras, panzooties particulièrement dévastatrices ; en italique gras, plus anciennes mentions attestées des maladies

Siècle	***Épizooties bovines***	***Épizooties ovines***
Ier BC-Ier AD	Attestées dans les ouvrages historiques, les traités agricoles et diverses autres sources Espèce dominante dans les ouvrages historiques	Attestées dans les ouvrages historiques, les traités agricoles et diverses autres sources Espèce dominante dans les traités agricoles
IIe-IIIe	Pas d'information	Pas d'information
IVe-Ve	Attestées dans les ouvrages historiques, agricoles et vétérinaires Probable panzootie de ***peste bovine*** **fin IVe siècle**	Attestées dans les ouvrages agricoles et vétérinaires
VIe	Attestées dans les chroniques et annales Panzootie probablement due à la peste bovine en **569-70**	Absentes des sources
VIIe-VIIIe	Attestées dans les chroniques et annales Panzootie due à une maladie indéterminée en 699-701	Absentes des sources
IXe	Attestées dans les chroniques et annales Panzootie majeure de peste bovine en **809-10** Mortalités dues à une maladie indéterminée en 820 et 868-70	Absentes des sources
Xe	Attestées dans les chroniques et annales Panzooties peut-être dues à la peste bovine en **939-42** et 986-88	Absentes des sources
XIe-XIIe	Attestées dans les chroniques et annales Pas de panzootie majeure	Absentes des sources
XIIIe	Quasi-absentes des traités d'élevage, mais très bien attestées dans les chroniques et annales Attestées par les registres comptables Panzooties en **1223-26**, 1258 et 1298-1300	***Douve***, ***clavelée*** et ***gale*** décrites pour la première fois dans les traités d'élevage Attestées dans les chroniques et annales ; attestées par les registres comptables Panzootie majeure en **1279-80** Nombreuses autres crises de mortalité plus localisées, notamment en 1258 et 1272
XIVe	Quasi-absentes des traités d'élevage, mais très bien attestées dans les chroniques et annales Très bien attestées par les registres comptables d'élevage Panzootie majeure de peste bovine en **1316-21** Épizooties en 1325-27 et 1333-35	Attestées dans les traités d'élevage, dans les chroniques et annales, et dans les registres comptables Panzootie en **1315-17** Épizootie en 1325-27
XVe	Pas d'information	Pas d'information
XVIe	***Péripneumonie contagieuse*** et ***peste bovine*** décrites dans les traités agricoles Panzootie probablement due à la peste bovine en **1598-99** Épizooties en 1499-1505 et 1514-17	Très présentes dans les traités agricoles ; description probable de ***fièvre charbonneuse*** Vraisemblablement pas de panzootie majeure
XVIIe	Attestées dans les traités agricoles Vraisemblablement pas de panzootie majeure ; mortalités en 1640-43, 1663-65, 1690-91 Première épizootie de ***mal de langue*** en 1681-82	Attestées dans les traités agricoles Vraisemblablement pas de panzootie majeure
XVIIIe	Panzooties de peste bovine en **1714-15**, **1743-48**, **1771-76** et **1796-1802** Épizooties de charbon dans les années 1780 Épizooties et panzooties de mal de langue en 1713-14, **1731-32**, **1762-65**, 1780-81, 1786-89	Épizooties de douve en 1743-44, 1761 et 1763-64 Nombreuses épizooties de clavelée à partir de 1746, notamment en 1778 Épizooties de charbon Épizooties de ***maladie rouge*** en 1762-63, 1778-80 et 1785-88
XIXe	Panzooties de peste bovine en 1814-15, **1865-67** et 1870-72 Panzooties de péripneumonie en 1822-30, 1840-49, **1860** et **1866**	Épizooties de douve en 1809-12, 1816-18, **1830-31**, 1853-54, 1871 et 1893 Panzooties de clavelée en 1810-11, **1819** et 1847 Épizooties de charbon, notamment en 1842

Le plus souvent, leurs auteurs rapportaient dans ces documents les événements à leurs yeux les plus marquants de l'année écoulée ; il n'est donc guère surprenant que les mortalités bovines y dominent largement les mortalités ovines, tant le statut de cette première espèce était supérieur à celui de la seconde. Les bovins étaient en effet des bêtes de valeur, qui se rendaient indispensables par leur travail de labour. Tout déficit parmi leur nombre avait des implications socio-économiques potentiellement catastrophiques, dépassant de loin celles d'une crise ovine. Une autre raison pour la sous-représentation des épizooties ovines tient à la nature des pathogènes en cause. En effet, si une unique maladie, la peste bovine, semble avoir été responsable de la majorité des crises bovines au Moyen-Âge, les ovins étaient en revanche exposés à une plus grande diversité de pathogènes, avec la douve, la clavelée et (probablement) le charbon. Or, aucune de ces trois maladies ne présente à la fois la très forte létalité et l'extrême contagiosité de la peste bovine. La douve et le charbon sont des pathogènes telluriques qui ne se transmettent pas directement d'un animal infecté à un animal sain. Ils ne possèdent donc qu'un très faible potentiel de diffusion au-delà de la région initialement infectée, et n'atteignent qu'exceptionnellement, voire jamais, des proportions nationales. A l'inverse, la clavelée est hautement contagieuse ; son taux de mortalité dépasse toutefois rarement les 30% sur la population globale, et si les décès peuvent se compter en centaines de milliers, elle n'obère généralement pas gravement la capacité de récupération des troupeaux, d'autant qu'elle frappe préférentiellement les agneaux. Ainsi, la probabilité qu'une épizootie ovine atteigne des proportions méritant un enregistrement dans les chroniques apparaît moindre que pour les épizooties bovines. Les crises de mortalité ovines constituent en revanche une menace majeure pour le propriétaire individuel de troupeau : nulle surprise à ce qu'elles aient donc attiré l'attention des auteurs de traités d'élevage et été enregistrées dans les registres comptables.

Ces hypothèses apparaîtraient satisfaisantes si un détail n'intriguait : ces chroniques et annales ne disparaissent pas avec le Haut Moyen-Âge, mais persistent tout au long des siècles suivants. Or, les épizooties ovines y apparaissent en nombre à partir de 1200, tant en Grande-Bretagne que sur le continent (Newfield 2012b; Curschmann 1900). Cela laisserait à penser que cette absence des sources historiques du Haut Moyen-Âge pourrait également traduire une plus faible pression pathogène sur les troupeaux ovins à cette période.

Le Tableau 2.I ne recense que les crises de mortalité remarquables à une échelle régionale ou supérieure. La distribution chronologique observée ne traduit donc pas fidèlement le vécu de troupeaux individuels, qui ne subissent pas nécessairement de plein fouet les effets de chacune des panzooties notées, mais s'exposent en revanche à nombre de risques de mortalité purement locaux. Les documents comptables nous permettent ici d'explorer la récurrence des événements de mortalité toutes causes confondues dans un cheptel donné. Ainsi, aux XIIIe et XIVe siècles, le troupeau ovin de Crowland (R.-U.) est frappé à douze reprises en 137 ans[48] par des crises de mortalité, soit tous les 11,5 ans en moyenne (Kershaw 1973). Quatre cents ans plus tard, le troupeau espagnol de Quintanajuar est encore plus souvent victime de mortalités de masse : entre 1623 et 1832[49], la mortalité annuelle des brebis adultes dépasse les 100 bêtes à 23 reprises, et les 200 bêtes à dix reprises, pour un troupeau comptant en moyenne 500 à 600 brebis (Brumont 2005). Cela correspond à une crise tous les huit ans et demi. Cette

[48] Sur l'ensemble des registres d'élevage préservés datés d'entre 1208 et 1400.
[49] Sur 195 comptes annuels préservés ; seules 14 années font défaut.

pression de mortalité n'est naturellement pas constante : dans un même troupeau, elle peut varier au cours du temps, et elle peut être très différente d'un troupeau à l'autre : sur les 22 années de comptes préservés à l'abbaye de Crawley entre 1270 et 1312, aucune crise majeure de mortalité n'est à signaler, alors que Crowland paie dans le même temps un lourd tribut (Kershaw 1973). Il n'empêche que la majorité de la documentation comptable[50] laisse transparaître l'image de troupeaux ovins très fréquemment victimes de mortalités de masse.

Les troupeaux bovins apparaissent bien moins fragiles face à ce type d'événements : Kershaw note ainsi qu'aux XIIIe et XIVe siècles, « *when we turn from sheep to cattle, we find - perhaps surprisingly – that serious epidemics seem to be few and far between.*" (Kershaw, 1973, p.28). Dans l'ensemble, les comptes d'élevage qu'il mentionne présentent souvent entre une et trois mortalités extraordinaires de bovins sur la période, soit guère plus d'une tous les cinquante ans[51]. Slavin fait la même constatation, ne notant généralement sur cette période dans les comptes d'élevage individuels que de très rares événements de mortalité bovine en dehors de la pandémie majeure de 1319-1320 (Slavin, 2012, p.1249).

2.1.6.2. *Des crises dévastatrices : impact des crises de mortalité animales sur les sociétés humaines*

2.1.6.2.1. Des crises aux effets durables

Les crises de mortalité animale étaient non seulement fréquentes mais elles avaient de plus un impact dévastateur tant sur les cheptels individuels que sur les sociétés dans leur ensemble. Car la crise, événement ponctuel s'il en est, a néanmoins des effets durables.

Ainsi, un cheptel frappé par une crise de mortalité mettait généralement, en fonction de la gravité de la crise et de l'espèce affectée, entre quelques années et quelques décennies pour récupérer son effectif d'avant crise. Dans un modèle théorique dans lequel un troupeau bovin de cent vaches aurait perdu 85% de son effectif, Vallat calcule que celui-ci ne pourrait retrouver son effectif initial par accroissement naturel qu'au bout de 13 ans au mieux, et ce à condition que la fertilité des mères soit idéale et que la mortalité soit égale à zéro. Ces deux critères n'étant jamais obtenus dans la réalité, la récupération du troupeau en sera d'autant plus longue. Un deuxième modèle imagine que le propriétaire puisse acheter cinq vaches adultes par an les cinq premières années. La durée nécessaire au rétablissement tombe alors à neuf ans, toujours dans des conditions de fertilité et de mortalité optimales (Vallat 2009). Cela reste long, et encore faut-il à la fois que le propriétaire dispose des liquidités nécessaires, et que l'épizootie ait épargné suffisamment d'animaux pour qu'on puisse en trouver à la vente. Les durées de rétablissement constatées dans les faits confirment assez bien ce modèle théorique : Slavin calcule ainsi sur 86 domaines anglais frappés par la peste bovine en 1318-1320 qu'il leur a fallu collectivement 13 ans pour retrouver 80% de leurs effectifs d'avant crise, et 20 ans pour atteindre les 90% (Slavin 2015).

Les brebis étant plus prolifiques et ayant un cycle reproducteur plus court que les vaches, les troupeaux ovins présentent quant à eux une capacité théorique de récupération plus

[50] Voir aussi figure 3.3 p.102 sur l'effectif du troupeau de Wisbech, par exemple.
[51] Kershaw ne précise pas sur combien d'années comptables chacun des registres est préservé ; nombre d'entre eux sont très lacunaires.

importante. La mortalité basale de ces animaux était toutefois suffisamment élevée aux périodes anciennes pour que le rétablissement des troupeaux ne soit en réalité guère plus rapide que pour les bovins : Brumont constate à Quintanajuar à la période Moderne qu'il fallait au troupeau environ dix à douze ans pour se rétablir par accroissement naturel après une crise de mortalité importante (Brumont 2005), et Slavin calcule qu'il a fallu 14 ans pour que les cheptels affectés par l'épizootie de 1279-1280 retrouvent 80% de leurs niveaux d'avant crise, et non moins de 33 ans pour récupérer entièrement (Slavin 2015).

Les conséquences d'une crise de mortalité animale peuvent donc se prolonger bien au-delà de l'événement lui-même. Ces conséquences sont non seulement économiques et zootechniques, mais aussi sanitaires et sociales ; elles ne se limitent pas aux propriétaires des bestiaux, mais peuvent affecter la société toute entière.

2.1.6.2.2. Conséquences économiques

Les conséquences économiques sont les plus évidentes : la perte animale constitue à la fois une perte en capital et une perte en revenu. Elle affecte également les cours de la viande, du lait et des animaux sur pieds : en 1319, un bœuf ou une vache malade se négociaient entre un tiers et un quart de leur valeur de 1318 ; ces animaux allant mourir ne valaient rien d'autre que leur peau et leur carcasse, dans un marché déjà saturé de viande malade (Slavin 2012) ; un phénomène semblable se produira aux cours des épizooties de peste bovine du XVIIIe siècle (Vallat 2009). Les variations du cours des ovins en 1279-1280 sont moindres, mais restent significatives : pendant l'épizootie, les moutons se vendaient entre les deux-tiers et la moitié de leur prix d'avant crise (Slavin 2015). La différence est sans doute à mettre au compte du fait que, contrairement aux bovins, certains moutons étaient susceptibles de guérir. Bien entendu, cet effondrement des cours ne durait que ce que durait la crise : en 1321, le cours des rares bovins survivants était de 50% supérieur à celui de 1318, rendant le restockage difficile pour de nombreux producteurs.

Les pertes concernaient aussi les productions renouvelables, notamment la laine et le lait. La production lainière anglaise a ainsi été très déprimée par l'épizootie de 1280, et la laine des animaux malades ou morts, de mauvaise qualité, se négociait à moitié prix (Slavin 2015). De même, entre 1318 et 1320, la production laitière anglaise globale (incluant les laits de brebis et de chèvre, espèces épargnées par la panzootie) a été divisée par plus de trois, tombant d'une estimation de 773 millions de litres à 236 millions de litres (Dewitte et al. 2013). Elle ne récupérera un niveau de production satisfaisant qu'en 1332, soit 13 ans après l'épizootie.

Ces crises entraînaient par ailleurs un déficit d'une troisième production renouvelable, rarement monétisée mais néanmoins indispensable à l'agriculture, et qui concernait bovins comme ovins : le fumier. Ce déficit est difficile à mettre en évidence dans les documents historiques, ce produit n'étant ni vendu, ni enregistré dans les registres comptables. Il s'agissait pourtant du principal, souvent du seul, amendement que recevaient les champs, et il s'avérait indispensable à la production céréalière. Cette dernière était également dépendante des bovins pour les travaux agricoles et notamment le labour : au XIVe siècle en Angleterre, comme au XVIIIe siècle dans le Sud-Ouest de la France, comme en Gaule romaine, le bœuf domine très largement le cheval pour les travaux des champs. Le déficit en animaux de travail fait par conséquences partie des suites des épizooties les plus souvent soulevées par les textes anciens : Virgile écrit ainsi au Ier siècle avant notre ère que par manque de bœufs, « *les gens fendent*

péniblement la terre à la houe, enfouissent les semences avec leurs ongles, et sur le sommet des montagnes traînent, le cou tendu, les chariots grinçants. » (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998, ll. 534-536), et au Haut Moyen-Âge, un chroniqueur anonyme décrit de la même façon les femmes et les enfants tirant avec difficulté les charrues (Newfield 2010). Près d'un millénaire plus tard, dans la suite de l'épizootie de 1774, Dufau écrit encore « *L'habitant de ces contrées, actif et laborieux, (…) s'attela lui-même à la charrue ; et les femmes s'y joignirent.* » (Vallat, 2009, p.209). En fonction des coutumes et du type de terrain, une partie du déficit en force de travail pouvait être mitigé en remplaçant les bœufs par des chevaux. C'est ce qui se passa en Angleterre à partir de 1320 : on constate sur de nombreux domaines seigneuriaux une nette augmentation du cheptel équin dans les années suivant la panzootie, et une élévation de 30% du prix de vente des chevaux lourds (Slavin 2015). Ce report des travaux agricoles vers le cheval n'est toutefois que provisoire : le cheval retrouve sa place d'avant crise dès que les populations bovines se sont à peu près stabilisées à la fin des années 1320. A l'inverse, en 1774-1776, et malgré une incitation financière de l'État à l'importation et à l'achat de chevaux et mulets dans le Sud-Ouest, les populations locales n'adopteront jamais cette solution (Vallat 2009).

La production céréalière des territoires de notre étude a donc pendant longtemps été fortement liée à leur économie animale ; une crise de mortalité bovine majeure pouvait par conséquent conduire à une crise de subsistance par déficit en produits céréaliers. L'épizootie anglaise de 1318-20 a ainsi été suivie d'une très mauvaise récolte en 1321, la troisième plus mauvaise du siècle après 1315-16 (Grande Famine européenne) et 1349-50 (conséquences de la Peste Noire) (Campbell 2010a; Campbell 2010b), avec une production céréalière réduite de plus d'un tiers. L'année 1321 s'inscrit dans un quart de siècle de fortes variations climatiques ; elle ne semble pourtant pas avoir subi plus mauvaise météo que les années 1320 et 1322, qui ont pourtant vu des récoltes normales (Campbell 2010a; Campbell 2010b). L'épizootie pourrait donc bien avoir contribué significativement à l'échec de la récolte. Si l'on regarde les chiffres plus en détail, Slavin montre que les surface mises en culture en 1320 et 1321 n'était qu'à peine plus faibles que les années d'avant crise – les propriétaires avaient visiblement fait leur maximum pour ensemencer l'ensemble de leurs terrains, au prix de labeur humain et équin (Slavin 2015). En revanche, le rendement par grain semé a été catastrophique : -34% par rapport à la moyenne des années 1290 à 1309 (Campbell 2010a). Un travail aratoire insuffisant et de faible qualité ainsi qu'une absence ou un fort déficit en engrais sur les champs pourraient expliquer en partie cet échec.

2.1.6.2.3. Conséquences sociales

Les crises économiques précipitées par les épizooties peuvent ainsi s'accompagner de crises sociales et sanitaires. Crise sociale tout d'abord : la cherté de la vie condamne les classes sociales inférieures à la pauvreté, et on constate après crise une augmentation de la criminalité, des ventes de terrains des petits propriétaires et des procès pour endettement. Les deux premiers éléments montrent un doublement de leur valeur moyenne en 1323, qui s'explique par l'enchaînement suivant : peste bovine en 1318-1320, d'où récolte catastrophique en 1321, d'où doublement du prix du blé en 1322, d'où crise sociale et procédures arrivant devant la justice en 1323 (Campbell 2010a). Des effets similaires mais bien plus faibles sont observés suite à la panzootie de 1774-1776 dans le Sud-Ouest : Desplat constate un accroissement limité des procédures pour dettes entre 1774 et 1786, parmi lesquels « *un nombre constant, mais très*

faible, (…), concernent des débiteurs insolvables à la suite d'achats de bétail. » (Desplat, 2005, p.195). Il constate également une recrudescence de la criminalité ces années-là, sans vouloir toutefois établir de lien causal avec l'épizootie.

Les crises s'expriment aussi par un recours accru à la religion. Dès le IVe siècle, l'épizootie bovine offrait à Endelechius l'occasion de prêcher la conversion aux païens, et au Haut Moyen-Âge, la prière apparaît comme premier et seul recours contre les pestes du bétail. En Angleterre en 1280, une panzootie ovine conduit à la création d'une messe contre la « vérole » et la « clousike »[52] des moutons, incluant en plus de traditionnels passages bibliques un « charme » devant être récité sur les ovins malades rassemblés en un lieu donné[53] (Jordan 2009). Il s'agit de l'une des très rares messes ayant été créées au Second Moyen-Âge, ce qui témoigne de la gravité de l'événement ; notons d'ailleurs que la catastrophique peste bovine de 1318-1320 ne donnera naissance à aucune innovation liturgique, une messe contre les pestilences du bétail attestée dès le VIIIe siècle continuant à être utilisée (Slavin 2015)[54]. Ce recours à la religion en temps de crise n'est pas propre à la période médiévale : en 1865 encore, devant l'épizootie de peste bovine qui menace le pays, la reine Victoria ordonne qu'une prière de pénitence spécifique soit récitée dans toutes les églises du royaume et l'archevêque de Canterbury réclame une « Journée d'Humiliation Nationale » (Hall 1965). Entre 1774 et 1779 dans le Sud-Ouest, Desplat constate une forte et passagère recrudescence des vols dans les églises d'objets sacrés. « *Il est difficile de ne pas voir dans la résurgence de ces vols sacrilèges, punis avec une extrême sévérité, l'expression d'un désarroi moral que la misère ne suffit pas à expliquer* », écrit-il (Desplat, 2005, p.195) ; il est aussi envisageable que ces objets aient été dérobés spécifiquement en raison de leurs pouvoirs prophylactiques perçus.

Une autre manifestation typique des crises sociales est la recherche de boucs émissaires. Ainsi, lors de la panzootie bovine de 809-810, Agobard de Lyon dénonce la croyance généralisée que la mortalité aurait été provoquée par des agents du duc ennemi ayant semé de la poussière empoisonnée sur tout le pays, et rapporte que plusieurs personnes, soupçonnées d'être de tels agents, avaient été tués par vindicte populaire (Newfield 2012a). Spinage remarque de même une corrélation entre les procès pour sorcellerie et les épizooties bovines : de 1300 à 1500 en Suisse, plus de 100 personnes ont été condamnées (et dans leur écrasante majorité exécutées) pour avoir ensorcelé et tué du bétail. Ces procès ne sont pas également répartis au cours du temps : ils apparaissent en grand nombre entre 1395 et 1405, disparaissent, puis augmentent à nouveau faiblement à partir de 1450 pour atteindre un pic en 1490-1499, lorsqu'une panzootie de peste bovine frappe l'Europe (Spinage, 2004, pp.334-335). Des mises à mort pour sorcellerie sur le bétail seront d'ailleurs pratiquées en Europe jusqu'aux années 1650, entre autres en Suisse, France et Grande-Bretagne. Au cours de l'épizootie de 1774-1776 encore, Desplat constate en Béarn une recrudescence des procès pour « mau dats » (sorcellerie contre le bétail) – procès qui ne sont heureusement pas suivis d'exécutions (Desplat 2005).

---

[52] La vérole désigne indubitablement la clavelée ; la clousike, ou « clou-sick » : maladie des clous, est traduite par la gale par Jordan, sans doute en raisonnant que dans le contexte du charme, la clousike et la vérole doivent être deux affections distinctes. Il faut toutefois noter que la "maladie des clous" est un terme attesté pour la clavelée, comme en témoignent les listes de synonymes de cette maladie.

[53] Pratique assez contre-productive du point de vue de la contagion…

[54] Le fait qu'une messe contre les maladies des bêtes à cornes ait existé dès le VIIIe siècle, mais n'ait apparu qu'au XIIIe pour les ovins, va dans le sens de notre hypothèse d'une très faible pression des épizooties ovines au Haut Moyen-Âge.

2.1.6.2.4. Conséquences sanitaires

Au-delà de ces considérations sociales, les épizooties peuvent également avoir des conséquences sanitaires plus ou moins graves sur les populations humaines. Le risque immédiat de crise de subsistance par déficit en produits céréaliers a déjà été évoqué ci-dessus ; de très nombreuses pestes du bétail du Haut Moyen-Âge sont d'ailleurs associées dans les textes à de graves disettes ou famines, sans qu'il ne soit possible de démêler les liens de causalité, s'ils existent, entre les deux événements. Une famine peut en effet favoriser des mortalités animales (comme pour l'enchaînement Grande Famine européenne/peste bovine[55]), de même que des mortalités animale peuvent favoriser une famine (comme pour la récolte 1321) et de même que des événements météorologiques peuvent provoquer indépendamment famine et maladie (comme les pluies de 1314-17 ayant à la fois détruit les récoltes et provoqué une grave épizootie ovine).

Toutefois, des conséquences sanitaires plus insidieuses perdurent aussi à plus long terme. Les épizooties sévères, surtout bovines, sont en effet susceptibles de provoquer dans les années suivantes une malnutrition chronique par carence protéique et calcique, en particulier chez les enfants en croissance. Ce phénomène a été étudié par DeWitte et Slavin dans le cadre de la panzootie de 1318-1320 (Dewitte et al. 2013). Les auteurs argumentent que les produits laitiers constituaient environ 10 à 15% des calories ingérées au quotidien par la paysannerie et les classes sociales les plus basses, leur offrant une source de protéines, de calcium et de vitamine B12 inaccessible autrement, car la viande restait hors de portée de leurs bourses. Les épizooties, qui conduisaient à la mise sur le marché de grandes quantités de viandes à prix cassé, avaient par conséquent des effets immédiats paradoxalement bénéfiques sur la nutrition. Ce secours n'avait toutefois qu'un temps, car une dépression de la production laitière suivait quasiment immanquablement. Ainsi, De Witte et Slavin montrent que la production laitière anglaise n'a pu retrouver des niveaux d'avant crise qu'en 1332 au plus tôt, alors même que la population était en pleine croissance démographique, rendant l'accès à cette ressource alimentaire très difficile pour les couches sociales défavorisées. Les auteurs ont donc souhaité évaluer l'existence d'une carence protéique et calcique chronique chez les enfants ayant grandi entre 1320 et 1332. Ils montrent, sur un échantillon de 491 squelettes adultes inhumés à Londres au cours de la Peste Noire (1348-1350), que les individus nés après 1319 (cohorte « post-famine ») présentent[56] une stature plus faible et une plus forte prévalence de *cribra orbitalia* et d'hypoplasie linéaire de l'émail que ceux nés entre 1296 et 1319 (cohorte « famine ») et que ceux nés avant 1296 (cohorte « pré-famine »)(Dewitte et al. 2013)[57]. Or, ces marqueurs squelettiques, formés pendant la croissance, peuvent traduire des restrictions protéiques et/ou calciques. Il semblerait donc que la panzootie de peste bovine de 1318-1320 ait eu des répercussions sanitaires suffisantes pour être encore perceptibles sur la population anglaise trente ans plus tard.

---

[55] Cf. partie 2.1.4.2.2 ci-dessus.

[56] Différences non statistiquement significatives en raison du faible effectif des échantillons.

[57] Ce résultat apparemment paradoxal (on s'attendrait à une fréquence plus élevée des marqueurs de stress squelettique parmi les individus nés et ayant grandi pendant la Grande Famine de 1315-1317, événement sanitaire incomparablement plus grave que la panzootie bovine), s'explique par le fait que celle-ci était d'une intensité telle que tous les individus les plus durement touchés en sont morts, alors que seuls des individus ayant survécu jusqu'en 1348 sont inclus dans l'échantillon étudié.

Se pose enfin la question du potentiel zoonotique de ces maladies. De celles citées dans ce chapitre, une seule, le charbon, est aujourd'hui potentiellement transmissible à l'homme. Toutefois, sa transmission nécessite soit la consommation de viande d'un animal mort de cette affection, soit la pénétration de matière contaminée dans une plaie cutanée, comme lors du dépouillement d'une carcasse. Aussi semble-t-il que cette maladie n'ait jamais occasionné que des décès sporadiques, bien que non rares, en France métropolitaine. Une grave épidémie de charbon frappa en revanche Saint Domingue (colonie française) en 1769 et provoqua la mort de 15 000 personnes, essentiellement des esclaves (Morens 2003). Une autre maladie doit toutefois être considérée : la peste bovine. En effet, si celle-ci est aujourd'hui très strictement inféodée aux bovinés, cela n'a pas nécessairement toujours été le cas. Le virus de la peste bovine, le RPV, est en effet étroitement apparenté au virus de la rougeole humaine (MV), et deux études basées sur des horloges moléculaires ont récemment mis en évidence une date de divergence très récente de ces deux virus (Furuse et al. 2010; Wertheim et al. 2011) : la première l'estime aux XIe-XIIe siècles, et la seconde aux IXe-Xe siècles. Il est donc tout à fait possible qu'avant cette date, l'ancêtre commun de ces deux virus ait pu infecter indifféremment les hommes et les bovins. Newfield montre ainsi que 29% des écrits du Haut Moyen-Âge signalant des épizooties mentionnent également des mortalités humaines, fréquence qui semble en revanche fortement diminuer au Second Moyen-Âge (Newfield 2015b). Ces passages altomédiévaux faisant état de mortalités humaines et bovines simultanées ont été jusqu'ici interprétés comme l'agrégation de deux phénomènes indépendants[58] ; il faut à présent envisager que ces décès simultanés puissent plutôt traduire une infection commune due à un ancêtre RPV/MV. Newfield propose d'imputer notamment les épizooties bovines de 569-570, de 868-870 et de 986-988 à ce virus ancestral (Newfield 2015b).

2.1.6.2.5. Conséquences zootechniques

Les grandes épizooties animales ont enfin des conséquences zootechniques. Le décès simultané d'une forte proportion d'une population modifie en effet nécessairement son pool génétique. Cela peut se faire de deux façons : soit la récupération des cheptels se fait uniquement par accroissement naturel, soit elle est obtenue par l'importation d'animaux issus de régions indemnes. Dans le premier cas, le goulot d'étranglement créé par la crise peut conduire à une dérive génétique des populations, et à la création involontaire d'une "race" ou d'un type à la diversité génétique réduite. Dans le second cas, l'import de cheptel étranger, généralement obtenu à assez grande distance en raison de l'extension géographique des crises, conduit à l'introduction dans la faible population survivante d'une quantité plus ou moins importante et variée de matériel génétique exogène, conduisant une à plus grande diversité génétique de la population. Dans un cas comme dans l'autre, les animaux présents dans un territoire après la crise seront substantiellement différents, au moins génotypiquement, de ceux présents auparavant. Ainsi, en raison des effets cumulés des épizooties du XVIIIe siècle, peu de races bovines françaises peuvent prétendre à une origine antérieure au XIXe siècle. Seules les races des 21 départements qui n'ont jamais été touchés par la peste bovine pourraient éventuellement avoir échappé à ce brassage génétique (Vallat, 2009, carte 21). L'ouest du

[58] Par exemple : « *Année 868, une comète. Une famine sévère et une mortalité des hommes et des animaux.* » (*Annales Alamannicorum continuatio*, in Newfield, 2010, p.460). Rien ne vient ici attester que les deux mortalités étaient dues aux mêmes causes.

Massif Central, dont sont originaires les actuelles races Limousine, Salers et Aubrac, fait partie de ces territoires épargnés ; son bétail a donc irrigué la moitié sud de la France au XVIIIe et XIXe siècles, ce qui reste apparent dans la parenté génétique constatée entre ces races et les races actuelles du Sud-Ouest (Felius et al. 2011). Vallat propose d'ailleurs que les races les plus appréciées du XIXe siècle trouveraient majoritairement leur berceau dans les régions épargnées, en raison de leur pool génétique préservé : elles comprennent la Limousine et la Salers déjà citées, mais aussi la Normande originaire du Cotentin (Vallat 2009). Les crises de mortalité semblent ainsi avoir façonné la physionomie des races bovines actuelles au moins autant que la sélection volontaire des périodes récentes.

2.1.7.Conclusion

L'exploration des sources textuelles relatives aux crises de mortalité animales réalisée dans cette première partie nous enseigne donc que les épizooties ont toujours existé, et qu'au moins depuis l'Antiquité romaine, elles ont constamment exercé une pression non négligeable sur le cheptel européen. Elles pouvaient s'abattre sur des régions ou des pays entiers, et occasionner des mortalités terribles : le décès de plus de la moitié des individus d'une espèce dans un territoire n'était pas rare, avec des pertes localement beaucoup plus graves encore. Elles frappaient par ailleurs avec une déprimante régularité ; selon l'espèce, le lieu et la période, un troupeau pouvait s'attendre à être frappé entre une fois par siècle et plusieurs fois par décennie. Bien entendu, ces événements pouvaient être catastrophiques pour le propriétaire du bétail, qui perdait tout à la fois son capital et son revenu.

Mais les plus grandes panzooties avaient de plus des ramifications s'étendant bien au-delà des seuls décès animaux : la place centrale des bovins dans le secteur agricole, et celle du secteur agricole dans les sociétés préindustrielles, faisaient qu'une crise de mortalité animale pouvait rapidement conduire à crise systémique, tout à la fois sanitaire, sociale et économique. Elles entraînaient dans leurs sillages pauvreté et malnutrition, et leurs effets se faisaient encore sentir plus de dix ans après les faits. Sans doute ces événements ont-ils aussi eu des conséquences politiques ; plusieurs auteurs ont notamment suggéré que la succession de crises du désastreux XVIIIe siècle aurait contribué au déclenchement de la Révolution française. Ainsi, la citation qu'emploie Desplat pour titrer un article, "Quand les animaux meurent, les hommes sont malades", s'avère donc exacte tant au sens propre qu'au sens figuré (Desplat 2005).

Les crises de mortalité animales sont donc des événements historiques d'importance. Les sources écrites s'y rapportant sont heureusement nombreuses, et si toutes n'ont pas encore été exploitées à hauteur de leur potentiel par les historiens, un intérêt certain pour le sujet s'est développé ces dix dernières années, et de multiples publications ont vu le jour. Qu'en est-il en archéologie ? A la lecture des décomptes des morts, qui se font par millions, on imaginerait facilement que ces événements aient laissé derrière eux de multiples traces matérielles, sous forme d'inhumations de carcasses animales, qui ne peuvent qu'avoir attiré l'attention des archéologues. Curieusement, il n'en est rien. La seconde partie de ce chapitre sera donc consacrée à explorer la bibliographie archéologique à la recherche des mortalités animales, et à tenter de comprendre la quasi-absence de publications relatives à ces événements.

2.2. Des sources archéologiques indigentes

2.2.1. Les crises de mortalité animales dans le registre archéologique

2.2.1.1. *Un déficit d'intérêt de la part des chercheurs*

Les publications de synthèse relatives aux crises de mortalité animales, et plus spécifiquement aux épizooties, sont, nous l'avons vu, assez nombreuses en histoire. Cela n'est en revanche pas le cas en archéologie : il n'existe à ce jour aucune synthèse qui leur soit consacrée, que ce soit sous forme de livre ou sous forme d'article. Les épizooties et autres crises de mortalité animales sont de plus quasiment absentes des rares ouvrages dédiés à la paléopathologie animale. Il n'existe aujourd'hui encore que quatre volumes de langue anglaise ou française consacrés à ce sujet : deux manuels, le classique et indémodable « *Animal Disease in Archaeology* » de Baker et Brothwell (Baker et al. 1980) et le plus récent « *Shuffling Nags, Lame Ducks* », de Bartosiewicz (Bartosiewicz et al. 2013), et deux publications d'actes de colloque, « *Diet and Health in Past Animal Populations* » (Davies et al. 2005) et « *Current Research in Animal Paleopathogy* » (Thomas et al. 2008). De ces quatre ouvrages, seul le plus ancien s'intéresse aux décès par épizootie, pour justement déplorer leur absence du registre archéologique. Baker et Brothwell écrivent ainsi « *During historic times alone, countless thousands have clearly died in this way* [of "*epidemic infection*"], *and yet there are as yet remarkably few records from archaeological investigations.* » (p. 8), puis, plus loin, « *It is surprising that whole skeletons of animals have not been considered more carefully in the past as possible evidence of a disease catastrophe in a particular community.* » (p.13) (Baker et al. 1980). Cependant, les auteurs se contentent ensuite de souligner la fréquence et la gravité des épizooties tant aujourd'hui qu'autrefois, sans chercher à comprendre les raisons de leur absence des publications archéologiques, ni tenter de remédier à ce défaut. Les trois autres ouvrages, tous plus récents d'au moins un quart de siècle, restent muets sur la question, ou l'évacuent en une ligne : Bartosiewicz introduit ainsi son livre en pointant l'importance des épizooties dans le monde contemporain, mais ne mentionne qu'en passant que celles-ci restent généralement hors de la portée de l'archéologue, et ne revient plus sur le sujet de tout son ouvrage (Bartosiewicz et al. 2013).

La question n'est pas mieux abordée dans les manuels généraux d'archéozoologie. De très courtes références aux épizooties peuvent être trouvées dans les chapitres consacrés à la pathologie, à la cause de la mort ou aux squelettes en connexion, mais des huit ouvrages que nous avons consultés[59], qui incluent tous les manuels les plus cités de langue anglaise et française, la mention la plus longue et la plus explicite est *in extenso* la suivante : « *Les traces de décès par épizootie sont quasiment impossibles à détecter sur du matériel fossile, sauf dans le cas d'affections dont les effets sont visibles sur l'os.* » (Chaix et al. 1996 p.40; Méniel et al. 2001). De même, aucun article ayant trait aux crises de mortalité chez les animaux domestiques ne semble jamais avoir été publié ni dans le *Journal of Archaeological Science*, ni dans l'*International Journal of Osteoarchaeology*, ni dans l'*International Journal of Paleopathology*, les trois revues internationales en apparence les plus adéquates pour une telle publication.

[59] O'Connor 2000; Reitz et al. 1999; Klein et al. 1984; Davis 1987; Patrice Méniel & Chaix 2001; Chaix et al. 1996; Horard-Herbin et al. 2005; Sykes 2014.

Une recherche bibliographique plus approfondie permet malgré tout de mettre en évidence quelques cas ponctuels, le plus souvent intégrés à des études de sites, de dépôts fauniques pour lesquels les auteurs proposent une interprétation de crise de mortalité. En date de janvier 2016, nous avons identifié 27 monographies, articles et rapports publiés dans lesquels il est explicitement fait mention d'une crise de mortalité (sous quelque dénomination que ce soit) pour expliquer un dépôt animal.[60, 61] Sur ces documents, 19 sont des publications au sens propre du terme et 8 sont des rapports d'institutions officielles ; 9 ont par ailleurs été publiés postérieurement à 2011[62], année d'initiation de notre recherche.

Cette apparente abondance, toute relative, est toutefois trompeuse : tout d'abord, seules 5 de ces publications sont exclusivement consacrées à l'étude du dépôt animal en cause (Stallibrass 1993; Putelat 2013; Oueslati et al. 2013; Renou et al. 2013; Mela 2012). Les 22 autres dépôts apparaissent de manière accessoire dans des travaux consacrés à d'autres sujets, principalement des études de sites ou de matériel faunique plus générales. Or, dans ces travaux, le passage dédié au dépôt qui nous intéresse est d'une longueur extrêmement variable : de 61 pages et plus d'un tiers de l'ouvrage pour le dépôt néolithique de Sion (Chenal-Velarde et al. 2002), à un paragraphe, voire une phrase seulement, dans d'autres cas (Yvinec 1999; Lepetz 1996; De Venuto 2012; Maltby 1989; Rielly 1997). Ensuite, seule une minorité de ces publications tente de justifier son hypothèse interprétative de quelque façon que ce soit ; la majorité se contente soit de supposer qu'il s'agit d'une mort par maladie contagieuse sans argumenter cet avis (p.ex. Decanter, 2009; Frère and Jouanin, 2007), soit de ne pas prendre parti et de proposer plusieurs interprétations non hiérarchisées, incluant souvent également le dépôt rituel (p.ex. Mela, 2012; Therkorn et al., 2009).

La bibliographie archéologique consacrée aux crises de mortalité animales s'avère donc très pauvre : il n'existe à notre connaissance aucun travail de synthèse, aucune publication méthodologique[63], et à peine une poignée d'études de cas détaillées sur le sujet, et ce malgré l'importance historique démontrée de ces événements. Il n'est de toute évidence pas possible de tirer d'une bibliographie si indigente une chronologie s'approchant un tant soit peu de celle dressée à partir des sources historiques en première partie de ce chapitre, ni même d'en conclure quoi que ce soit sur la répartition géographique et temporelle des crises de mortalité telles que vues par l'archéologie. Le fait qu'il existe néanmoins pas loin d'une trentaine de dépôts, parfois très mal étudiés, mais pour lesquels une hypothèse de mort par épizootie a été

---

[60] Liste en Annexe 2.A. Ce décompte n'inclut ni les rapports encore sous presse, ni les rapports internes ou non publiés, ni nos propres publications. Par ailleurs, certaines études emploient incorrectement le terme « épizootie » comme synonyme de « maladie animale » ; nous avons donc rencontré d'assez nombreux rapports affirmant ou supposant qu'un animal isolé soit mort « d'épizootie », sans qu'une maladie contagieuse et collective ne soit sous-entendue. Ces dépôts n'ont pas été comptabilisés ici.

[61] Renou écrit en 2013 avoir recensé "*une trentaine de sites statuant sur une mort des animaux par épizootie*" rien que pour l'espèce bovine (Renou et al. 2013). Cela n'est en réalité pas exact : son corpus comprend à la fois un nombre relativement élevé de carcasses isolées, qui pour celles qui ont été interprétées comme relevant d'une épizootie l'ont été par mécompréhension du terme, et un certain nombre de sites d'inhumations bovines pour lesquels aucune interprétation de crise de mortalité n'a jamais été émise par leurs auteurs.

[62] Dont quatre dans un unique volume, *Les dépôts d'ossements animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, qui constitue à ce jour de loin la source la plus riche en informations archéologiques sur les crises de mortalité animales (Auxiette et al. 2013).

[63] Nos propres publications mises à part (Binois 2013a; Binois accepté)

avancée laisse à penser que ce déficit bibliographique dérive avant tout d'un manque d'intérêt des chercheurs pour le sujet plutôt que d'une véritable absence des dépôts de mortalité animale dans le registre archéologique.

2.2.1.2. *Une réflexion méthodologique insuffisante*

Il est, cela dit, quelque peu injuste de comparer terme à terme la recherche sur les crises de mortalité animales en histoire et en archéologie : tandis que les mentions de pestilences du bétail des écrits sont explicites et suffisantes, les dépôts de faune archéologiques sont rarement exhumés avec une petite étiquette spécifiant leur nature, qui doit donc être démontrée en préalable à toute étude. Une première étape méthodologique d'identification s'impose donc avant tout travail de recherche sur les mortalités de masse animales.

Il n'existe, nous l'avons dit, aucune recommandation publiée sur comment aborder cette question. Les chercheurs qui ont tenté d'argumenter de l'origine épizootique du dépôt qu'ils étudiaient l'ont donc fait de façon empirique, en se basant sur les connaissances plus ou moins étendues et les idées préconçues qu'ils avaient sur les maladies animales. Deux chercheurs, Putelat et Renou, ont néanmoins cherché à approfondir la question, et proposent sur la base de leurs études de cas une réflexion sur l'identification des "mortalités extraordinaires" du bétail en contexte archéologique (Putelat 2013; Renou et al. 2013). Les arguments avancés au cas par cas par les auteurs d'études et de rapports sont présentés en annexe 2.B ; les encadrés 2.a et 2.b pages suivantes détaillent les démarches méthodologiques proposées par Renou et Putelat respectivement.

La question est abordée de deux façons distinctes : Renou, comme les auteurs de cas d'étude, cherche à trouver dans les caractéristiques propres des dépôts des indications qu'ils font suite à des crises de mortalité. Putelat préfère quant à lui travailler sur des ensembles archéologiques régionaux et diachroniques qu'il compile en une "population" dont il confronte les caractéristiques globales à des données historiques et actuelles. Nous présentons ici une analyse critique de l'une et l'autre démarche.

2.2.1.2.1. Approche centrée sur les dépôts

Dans son étude consacrée aux dépôts bovins de Luxé, Renou formule en 2013 une liste de onze "*critères permettant l'identification d'un épisode de mort par épizootie*" (Encadré 2.a). La démarche est de démontrer à l'aide de critères archéologiques ou ostéologiques qu'un ensemble faunique donné fait, ou non, suite à une crise de mortalité ; c'est la même approche qu'emploient implicitement les auteurs d'études de cas lorsqu'ils cherchent dans les caractéristiques de leurs sites des arguments pour justifier de leurs conclusions. Nous avons ainsi recensé quinze études qui étayaient leur interprétation d'épizootie ou crise de mortalité par au moins un argument plus ou moins explicitement formulé (cf. Annexe 2.B) ; nous restituons ces derniers ci-dessous.

Encadré 2.a "*Critères permettant l'identification d'un épisode de mort par épizootie*" tels que publiés par Renou et al., 2013, page 136.

Critères permettant l'identification d'un épisode de mort par épizootie

- présence de squelettes entiers, toutefois ces animaux ont pu être dépecés pour en faciliter le transport, et pour en limiter l'exhumation par des tiers qui souhaiteraient par exemple exploiter la peau ;

- présence d'animaux appartenant à des classes d'âges peu sensibles à la mortalité, bien que certaines maladies affectent essentiellement les plus faibles ;

- absence de trace de consommation de la viande, mais toutes les maladies ne rendent pas la viande impropre à la consommation (péripneumonie contagieuse bovine, coryza gangreneux...) ;

- absence de traces de récupération de matières premières (corne, sabot...), bien que celle-ci soit parfois autorisée ;

- absence de matériel associé aux squelettes (excepté les pièces d'harnachements) ;

- datations radiocarbone homogènes ;

- monospécificité des individus retrouvés ;

- présence d'un charnier ou de plusieurs fosses individuelles ;

- fosses adaptées à la taille de l'animal ou au groupe d'animaux ;

- enfouissement rapide des cadavres (ossements bien conservés, colmatage immédiat, profondeur d'enfouissement) ;

- absence de traces de charognage ; toutefois ce critère est sujet à caution à partir du moment où des indemnisations sont mises en place et où un agent doit constater la présence des bêtes atteintes de maladie.

La très grande majorité des auteurs s'appuie sur la présence de squelettes complets non consommés, soulignant parfois l'existence de connexions anatomiques. Au-delà, les arguments exprimés sont de quatre ordres :

(a) Arguments démographiques

- Distribution des âges pouvant refléter celle d'un troupeau vivant (Méniel et al. 1989) ; courbe de mortalité du dépôt similaire à la courbe générale du site[64] (Braguier 2012)
- Présence de toutes les classes d'âge dans la population du dépôt (Braguier 2012; Jouanin et al. 2008; Chenal-Velarde et al. 2002; Van Ossel 1998)

[64] Cet argument se base sur la croyance erronée que la courbe de mortalité globale d'un site reflète la structure des troupeaux élevés sur le site. Rien n'est plus faux : admettons que l'on abatte tous les jeunes mâles d'un troupeau à l'âge de deux ans, et que les femelles soient toutes conservées jusqu'à l'âge de dix ans pour la production. La courbe d'abattage de ce cheptel montrera deux pics majeurs à 2 et 10 ans, et quasiment aucun abattage avant 2 ans, ni aucun entre 2 et 10 ans. Pourtant, les femelles adultes donneront naissance tous les ans à nombre de nouveau-nés, qui grandiront dans le troupeau jusqu'à ce que la moitié soit abattue à 2 ans ; les survivants continueront leur vie, et auront 3 ans, puis 4, puis 5, avant d'attendre le seuil fatidique des 10 ans. La courbe des âges du troupeau vivant n'est donc ni semblable, ni complémentaire de sa courbe de mortalité. Braguier, n'ayant pas compris ce fait, estime que "*la similitude des courbes peut laisser penser à un épisode épidémique ou accidentel (…) relativement soudain qui aurait touché dans les mêmes proportions toutes les classes d'âge qui composaient le cheptel. Si les mortalités s'étaient étendues dans le temps et relatives à des causes diverses (sic), la courbe de mortalité des moutons du puits aurait peu de chance d'avoir le même profil que celui du cheptel. La mortalité serait alors plus aléatoire.*" (Braguier 2012)

- Décès affectant majoritairement les classes d'âge les plus fragiles : juvéniles et périnataux (Mela 2012; De Venuto 2012) ; juvéniles et séniles (Oueslati et al. 2013) ; femelles gestantes (Van Ossel 1998)
- Décès parmi les classes d'âge les moins fragiles (Baxter 1998; Putelat 2013; Renou et al. 2013)

(b) Arguments liés aux individus présents

- Dépôt monospécifique (Oueslati et al. 2013; Renou et al. 2013)
- Individus morphologiquement homogènes et probablement apparentés (Oueslati et al. 2013)
- Individus en bon état général apparent (Stallibrass 1993)
- Individus très amaigris lors du dépôt[65] (Buckland-Wright 1987; Buckland-Wright 1991)

(c) Arguments liés à l'exploitation des carcasses

- Absence de traces de boucherie et de consommation (Mela 2012; Van Ossel 1998; Buckland-Wright 1991; Stallibrass 1993; Méniel et al. 1989; Frère et al. 2007; Renou et al. 2013)
- Absence de prélèvement sélectif de parties squelettiques (Chenal-Velarde et al. 2002; De Venuto 2012)
- Absence de dépeçage (Van Ossel 1998; Stallibrass 1993; Guérin 2004)
- Présence de dépeçage en l'absence de consommation (Méniel et al. 1989)
- Absence de récupération des cornes et sabots (Renou et al. 2013)

(d) Arguments archéologiques

- Dépôt anarchique des carcasses (Chenal-Velarde et al. 2002; Stallibrass 1993)
- Fosses creusées spécifiquement pour le dépôt (Oueslati et al. 2013; Renou et al. 2013)
- Fosses de petite taille (Buckland-Wright 1991; Buckland-Wright 1987)
- Association démontrée de plusieurs structures de dépôt (Oueslati et al. 2013)
- Absence d'indices de dépôt rituel (Chenal-Velarde et al. 2002; Stallibrass 1993)
- Absence de mobilier associé aux squelettes (Renou et al. 2013)
- Fermeture rapide des fosses (Van Ossel 1998; Oueslati et al. 2013; Gentili 2012; Renou et al. 2013)

Les contradictions sautent aux yeux à la lecture de cette liste. Les arguments démographiques, les plus fréquemment employés par les archéozoologues, apparaissent particulièrement incohérents : tant la non-sélectivité des décès dans le troupeau, que la surreprésentation des classes d'âge les plus fragiles, que celle des classes d'âge les moins fragiles sont avancés comme arguments d'un décès par épizootie. La première option découle de l'idée, fréquente mais fausse, que les épizooties frappent indifféremment tous les membres d'un effectif. La seconde argumente qu'une surreprésentation des individus les plus sensibles aux maladies dans le dépôt est un bon argument en faveur d'une telle origine du dépôt. La troisième option argumente à l'inverse que la mortalité d'individus peu sensibles à la mortalité ordinaire témoigne bien d'un événement extraordinaire, telle une épizootie. Au final, quelle que soit la démographie de l'assemblage étudié, on trouvera un auteur pour affirmer qu'elle est caractéristique d'une crise de mortalité.

[65] L'auteur argumente que la fosse dans laquelle les animaux ont été déposés est trop petite pour les contenir s'ils avaient eu un embonpoint normal, et qu'ils devaient par conséquent avoir été fortement amaigris pour y tenir.

Il en va de même pour les autres critères : le bon état général des individus comme leur mauvais état sont tous deux interprétés comme étant significatifs, tout comme le fait que les carcasses aient été dépecées ou ne l'aient pas été. Il n'existe à l'évidence aucun consensus sur les critères pouvant témoigner de l'origine épizootique d'un assemblage de faune au-delà de la présence de carcasses complètes non consommées. Renou, dans sa compilation, semble s'être rendu compte de ces discordances (Renou et al. 2013). Toutefois, en voulant ménager la chèvre et le chou, il aboutit à une liste extrêmement vague et quasiment inutilisable, acceptant tout et son contraire. Ainsi les carcasses doivent être inhumées soit individuellement, soit collectivement (quelle possibilité reste-t-il alors ?), les viandes ne doivent pas avoir été consommées sauf lorsqu'elles peuvent l'être, et les classes d'âges peu sensibles à la mortalité doivent être surreprésentées sauf s'il s'agit d'une maladie affectant principalement les individus les plus faibles du troupeau - ce qu'il est impossible de deviner *a priori.*

Plus gênant encore, ni Renou ni les différents auteurs de cas d'étude n'étayent leurs arguments par des faits. Les critères qu'ils proposent et les justifications qu'ils avancent ne s'appuient que sur l'idée qu'ils se font de "l'épizootie", sujet sur lequel ils n'ont le plus souvent que peu de connaissances ; aucun ne fait appel à des sources historiques, vétérinaires ou archéologiques pour appuyer ses arguments.

Ainsi, si rien ne s'oppose sur le fond à l'élaboration de critères diagnostiques pour l'identification des crises de mortalité dans les ensembles de faune, aucune approche cohérente, scientifique et utilisable n'a encore été produite à ce jour.

2.2.1.2.2. Approche populationnelle

Contrairement à l'approche ci-dessus, qui s'attache à démontrer l'existence d'une crise de mortalité animale au niveau du dépôt, Putelat raisonne quant à lui non pas au niveau du site, mais au niveau d'ensembles régionaux et diachroniques qu'il regroupe en populations (Putelat 2013; Putelat 2015). Sa démarche intellectuelle est présentée dans l'encadré 2.b page suivante ; elle confronte notamment les données archéologiques à des données actuelles sur la mortalité en élevage et à des données historiques sur les épizooties passées. Cette approche lui permet de s'affranchir des difficultés liées aux faibles effectifs fréquemment rencontrées lorsque l'on se restreint à l'échelle du dépôt ; elle a de plus le mérite d'être innovante et rigoureuse, chaque étape s'articulant sur la précédente et s'appuyant sur des données externes.

L'utilisation que fait Putelat des données tant vétérinaires qu'historiques peut toutefois porter à critique. Il fonde en effet son diagnostic de crise de mortalité en grande partie sur l'existence d'une différence entre le profil de mortalité de son échantillon et celui de la population bovine française dans les années 2000. Or, rien n'atteste que ce dernier soit représentatif de la mortalité bovine ordinaire à l'époque médiévale, ni même s'en approche. La prophylaxie et la thérapeutique ont permis d'éliminer aujourd'hui toutes les principales causes de mortalité connues à l'époque médiévale (des maladies citées dans notre première partie, la majorité a pu être éradiquée de France au XXe siècle et le restant ne provoque plus que de très rares décès[66]), et nombre d'autres affections sporadiques se soignent très bien désormais.

[66] Affections éradiquées : peste bovine, péripneumonie contagieuse, clavelée, mal de langue, maladie rouge, fièvre aphteuse ; affections devenues rares à très rares : charbon, douve du foie, tuberculose...

Encadré 2.b Résumé de la démarche employée par Putelat pour l'identification des "mortalités extraordinaires du cheptel bovin", Putelat, 2013, pp.258-263 et Putelat, 2015.

Démarche populationnelle d'identification des mortalités extraordinaires du cheptel bovin

Putelat a été amené à étudier trois sites médiévaux situés à relative proximité les uns des autres et présentant tous trois des dépôts de bovins en connexion. Bien que les sites ne soient pas strictement contemporains, il se demande si ces dépôts ne feraient pas suite à des crises de mortalité animales. Pour démontrer cela, il suit la démarche suivante :

- Il démontre que les dépôts de bovins en connexion sont très rares à la période examinée dans son aire d'étude. Il en conclut que l'inhumation n'était pas le mode de gestion privilégié des carcasses animales, et qu'un mode de gestion inhabituel pourrait répondre à des morts extraordinaires.

- Il compare ensuite le profil démographique de son échantillon total à celui de la mortalité constatée dans les élevages bovins allaitants français entre 2003 et 2009. Il constate des profils très différents, la mortalité en élevage étant notamment très élevée dans la première année de vie, alors que les animaux de moins d'un an sont peu présents dans son échantillon. Il en conclut que "*les causes de décès de la plupart de ces bovins ne s'apparentent pas à une mortalité ordinaire*".

Putelat reprend ensuite peu ou prou la même démarche à l'échelle de la France :

- Il recense tous les squelettes bovins mis au jour en France et datés d'entre 250 et 1250 (145 individus).

- Il étudie leur répartition chronologique globale, et réalise une sériation chronologique des individus datés par radiocarbone (22 individus). Il note que les carcasses animales sont plus nombreuses aux IXe-XIIIe siècles qu'aux Ve-VIIIe siècles, elles-mêmes plus nombreuses qu'aux IIIe-IVe siècles, et distingue des groupes de dates dans la sériation.

- Il tente ensuite de recenser toutes les mentions de crises mortalité animales dans les sources écrites d'entre 250 et 1250, et en réalise une distribution chronologique pondérée par la gravité perçue de la crise (ainsi, une crise notée comme "gravissime" dans la source sera pondérée par un facteur 3).

- Il met en relation ses deux distributions et en conclut qu'il existe une correspondance entre la densité de dépôts bovins et celle des mentions textuelles d'épizooties tant au niveau de la distribution générale (plus forte présence aux périodes les plus récentes) que sous forme de concentrations ponctuelles au cours du temps.

- Il en conclut "***qu'une partie au moins des individus datés avec précision (...) sont à mettre au compte d'épisodes de mortalités extraordinaire***".

Il nous semble donc difficile de conclure à une crise de mortalité sur la base d'une différence entre les deux courbes : rien n'atteste, d'une part, que la comparaison soit justifiée ; ensuite, quand bien même elle le serait, rien n'atteste que la différence observée soit nécessairement la conséquence d'une crise de mortalité. Il serait bien plus convaincant de démontrer des similarités entre la courbe de mortalité de la population étudiée et celles recueillies lors d'épizooties passées.[67] L'absence de veaux dans la population de Putelat, argument majeur de son raisonnement, peut avoir d'autres causes qu'une crise de mortalité

[67] A titre d'information, ces données existent pour certaines épizooties médiévales et modernes de peste bovine ; les courbes qu'elles déterminent sont à la fois très différentes de celle de la mortalité en élevage dans les années 2000 et de celles constatées par Putelat sur son échantillon.

épargnant les plus jeunes. Elle pourrait être simplement taphonomique, ou faire suite à un traitement différentiel des cadavres des gros et petits animaux lors de mortalité ordinaire : il se peut que les vaches mortes de maladie sporadique soient enterrées alors que les veaux sont jetés sur le tas de fumier ou donnés aux chiens.

Putelat réalise ensuite une courbe chronologique des mentions médiévales de mortalités animales, afin de tenter de corréler ces événements avec les dépôts archéologiques qu'il étudie. Cette démarche, louable sur le fond, est mal menée sur la forme : la sélection de textes qu'il effectue est critiquable, comme l'est son choix de pondérer la valeur des événements par un indice de sévérité. Les correspondances visuelles qu'il souligne entre groupes de dates et densité de mentions ne sont pas évidentes à notre œil (Putelat 2013, figure 21 p.263) ; surtout, la plupart des groupes de dates qu'il identifie correspondent à des ensembles d'animaux issus d'un même dépôt, qui forment donc par définition des groupes, et n'ont par conséquent pas de sens du point de vue de la détection des épizooties. Lorsque les dates de ces individus sont moyennées et que l'on réalise un histogramme cumulatif des datations des squelettes, aucun pic de mortalité ne semble plus apparaître. Seule demeure une augmentation graduelle de la densité des dépôts au fil du temps, phénomène peut-être à mettre au compte d'une destruction progressive des ossements.[68]

Se pose enfin la question de la validité d'un échantillon cumulatif et diachronique. L'effectif étudié par Putelat regroupe en effet l'ensemble des squelettes bovins datés de la période médiévale documentés archéologiquement en France, sans autre critère de recrutement. Une grande partie des individus de l'échantillon sont ainsi des individus isolés, et il apparaît probable que de nombreuses causes de décès sont agrégées dans cette population bien loin d'être homogène. L'échantillon combine donc quasiment forcément décès "ordinaires" et crises de mortalité, et il n'est malheureusement pas possible d'évaluer les parts respectives de ces deux groupes dans la population d'étude. Par conséquent, la méthode de Putelat, qui étudie les grandes tendances de la mortalité bovine au cours des siècles, ne permettra jamais de déterminer si un dépôt donné est, ou non, consécutif à une crise de mortalité.

La démarche de Putelat, publiée initialement en 2013, et étendue en 2015, a néanmoins été très bien reçue dans les cercles archéozoologiques français. Il faut lui reconnaître d'avoir été la première publication, et la seule à ce jour, à avoir cherché à démontrer rigoureusement l'existence de dépôts archéologiques consécutifs à des épizooties. Sa démarche est argumentée et bien documentée ; elle nous semble malheureusement présenter trop de failles pour que ses résultats puissent être considérés fiables ou significatifs.

2.2.1.2.3. La question du diagnostic

Reste enfin la question de l'étiologie des décès. Les auteurs les plus prudents refusent de s'y avancer, se jugeant insuffisamment compétents en la matière, voire professant une certaine défiance envers un tel exercice. Plusieurs précisent ainsi qu'en l'absence de lésions pathognomoniques ou d'identification paléomicrobiologique fiable, tout diagnostic est

[68] De semblables difficultés sont posées par ses figures 17 et 22, qui mériterait d'être décomposée siècle par siècle, et non par grandes périodes de durée très inégale - on constaterait alors un accroissement progressif et parallèle de la densité des dépôts et de la densité des mentions, phénomène qui pourrait n'être lié qu'à une problématique de préservation.

impossible (Putelat 2015; Méniel et al. 2001). D'autres avancent prudemment une hypothèse en raison de l'existence d'une épizootie historiquement documentée coïncidant avec l'intervalle de datation du dépôt (Stallibrass 1993; Oueslati et al. 2013).

Beaucoup d'auteurs ne s'embarrassent toutefois pas de telles précautions, et tout en précisant toujours que les étiologies qu'ils citent ne sont proposées qu'à titre d'exemple, listent diverses maladies sans nulle justification. Le cas des dépôts de porcs est ici exemplaire : Baxter, de Venuto et Méla ont tous trois étudié des assemblages de squelettes porcins fortement dominés par les individus juvéniles et néonataux (Baxter 1998; De Venuto 2012; Mela 2012). Le premier propose une hypothèse de variole porcine, le second de fièvre aphteuse ou de peste porcine, et la troisième de grippe porcine ou de cysticercose[69]. Aucune maladie n'est mentionnée par plus d'un auteur ; aucun auteur ne donne d'indication sur pourquoi il a retenu ces affections plutôt que d'autres. Le charbon, le rouget ou la maladie d'Aujeszky, pourtant responsables de fortes mortalités porcines aujourd'hui ou par le passé, ne sont pas cités. De plus, une rapide consultation de la littérature vétérinaire montre que certaines des hypothèses proposées apparaissent bien peu cohérentes pour expliquer les mortalités : la variole porcine comme la cysticercose ne sont qu'exceptionnellement responsables de décès, et cette dernière affection n'adopte de plus pas une allure épizootique.

Cet exemple illustre bien à la fois l'absence de démarche diagnostique et la méconnaissance des maladies animales malheureusement assez caractéristiques de ce corpus bibliographique. Une compilation des hypothèses diagnostiques proposées par les uns et les autres fait apparaître des dénominations incorrectes ("maladie gastro-hepato-entérotoxémie" pour la fièvre charbonneuse), des fausses synonymies (le "coup de sang" n'est pas la "maladie du rein pulpeux"), des affection bénignes (strongylose, fièvre aphteuse), des affections sporadiques et/ou d'évolution très lente (rage, tremblante, tuberculose), et parfois un manque de logique la plus élémentaire : comment la "dysenterie hémorragique du nouveau-né" pourrait-elle expliquer la mort de neuf animaux sub-adultes et adultes? Le constat est accablant : rares sont les auteurs qui semblent avoir pris la peine de consulter ne serait-ce que la page Wikipédia des maladies qu'ils mentionnent, et aucun ne semble avoir songé à comparer les caractéristiques des affections en question avec celles de son dépôt.

Il n'existe donc à ce jour aucune publication proposant un diagnostic un tant soit peu étayé de la cause de la mort d'animaux victimes d'une crise de mortalité, et entre l'incompétence des uns et le défaitisme des autres, l'état des lieux est peu encourageant pour qui voudrait s'aventurer sur ce terrain. Seule lueur d'espoir, la confiance qu'affichent certains auteurs dans le développement futur des techniques d'identification paléomicrobiologiques, et leur disposition à réaliser des prélèvements à ces fins. Notons toutefois qu'aucune identification de ce type n'a encore été publiée à ce jour.

[69] Maladie qu'elle nomme lèpre porcine, dénomination médiévale de l'affection.

2.2.2. Une possible mésinterprétation ? Le cas des dépôts rituels

Le constat à l'issue de cette synthèse bibliographique est celui d'une indigence de la recherche archéologique consacrée aux crises de mortalité animales. Il n'existe aucune publication de synthèse consacrée au sujet, les cas d'étude publiés sont peu nombreux, parfois d'accès difficile, souvent mal conduits et insuffisamment argumentés, et seuls deux articles, tous deux issus d'actes de colloque, ont cherché à développer une réflexion méthodologique sur la question, qui s'avère malheureusement relativement faible.

Cette constatation ne laisse pas d'intriguer face à l'abondance de données historiques relatives aux épizooties passées, témoignant de la fréquence et du nombre inouï des victimes de ces événements. Nous nous sommes donc interrogés sur l'éventualité que des dépôts archéologiques de mortalité animale aient pu échapper à notre recherche bibliographique, n'ayant pas été reconnus comme tels par leurs découvreurs. Plus exactement, était-il envisageable que des assemblages consécutifs à des crises de mortalité aient été interprétés comme des dépôts rituels ?

Une étude menée par Morris dans le cadre de sa thèse (Morris 2008; J. Morris 2008; Morris 2011b) apporte une perspective éclairante sur ce sujet. Elle consistait en un recensement exhaustif des dépôts animaux (*associated bone groups*, ou ABG) décrits dans les rapports d'étude archéozoologiques publiés dans quatre comtés anglais sur les cinquante dernières années, et en leur classification selon différents paramètres. Ceux-ci comprenaient entre autres l'espèce, le type de dépôt (carcasses complète ou non), la période chronoculturelle de rattachement, la date de publication du rapport et l'interprétation proposée par l'auteur du rapport.

Nous nous sommes spécifiquement intéressés, parmi la somme de données fournies par Morris, aux dépôts de carcasses complètes en connexion, et lorsque l'information était disponible, plus spécifiquement encore aux dépôts de carcasses d'animaux de boucherie, catégorie la plus pertinente à notre recherche. Nous avons alors croisé l'interprétation des dépôts proposée par l'auteur du rapport avec, d'une part, la datation des dépôts, et de l'autre, la date de rédaction du rapport. Les résultats, présentés en Figure 2.4 etFigure 2.5 ci-dessous, sont extrêmement instructifs.

Le premier graphique illustre de façon flagrante à quel point l'interprétation d'un dépôt dépend de l'aire chronoculturelle à laquelle il se rattache. Dans l'échantillon de Morris, 100% des dépôts de carcasses complètes d'animaux de boucherie datés du Néolithique et de l'Âge du Bronze ont été interprétés par leurs auteurs comme relevant de processus rituels, alors que cette interprétation, bien que toujours majoritaire, ne concerne plus que 54% des dépôts à l'Âge du Fer. Elle tombe à 28% à l'Antiquité, pour disparaître totalement dès le Haut Moyen-Âge, période à laquelle 100% des dépôts sont interprétés comme des évacuations de charognes, interprétation qui persiste pour le Second Moyen-Âge.

L'interprétation de ces données est ambiguë, ces résultats pouvant découler tant d'une réelle évolution de la fréquence des dépôts de nature rituelle au cours du temps que des biais relatifs à chaque période portés par les chercheurs. Il est certain qu'une partie de ce qui est observé est réel : pour les époques pour lesquelles nous disposons de sources historiques en mesure de corroborer ces informations, celles-ci confirment globalement ce qui est observé.

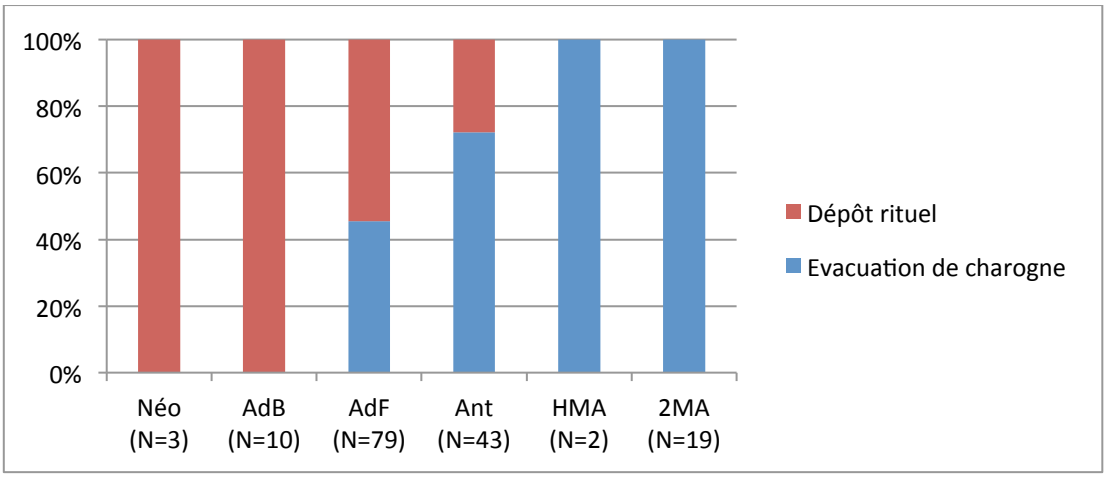


Figure 2.4 Interprétation des squelettes d'animaux de boucherie par période chronoculturelle dans quatre comtés anglais, d'après les données de Morris, 2011, p. 153 et 154.

Toutefois, l'unanimité en faveur des interprétations rituelles pour les périodes plus anciennes laisse dubitatif : le bétail ne mourait-il donc jamais au Néolithique ou à l'Âge du Bronze ? L'évolution si évidente au fil du temps du rapport entre interprétations rituelles et interprétations de mortalité ne peut qu'instiller un doute sur la part des présupposés des chercheurs dans les interprétations proposées ; il pourrait paraître ici que plus une société est ancienne, plus elle nous sera étrangère, et plus nous l'imaginerons alors nimbée de pratiques rituelles et magiques.

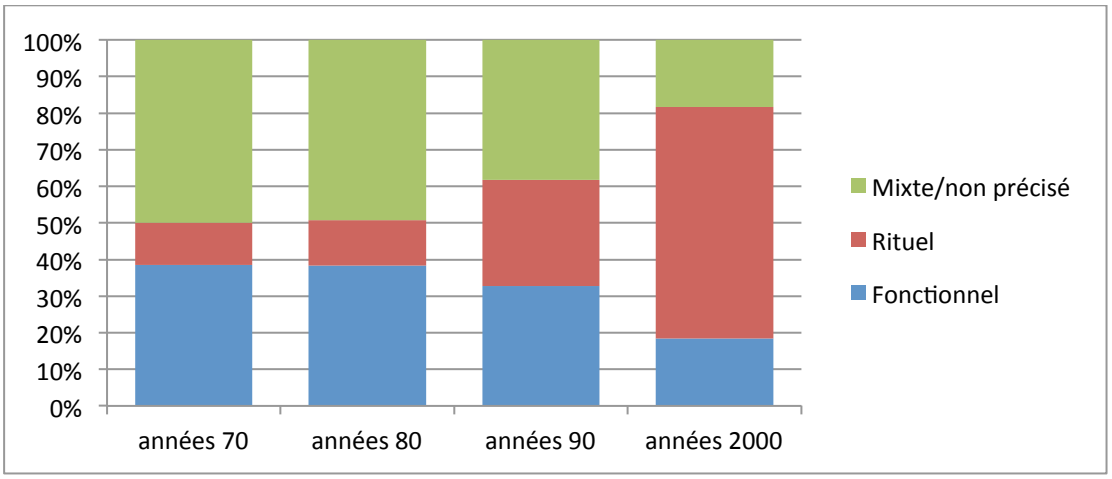


Figure 2.5 Interprétation bibliographique des dépôts de squelettes animaux dans quatre comtés anglais, en fonction de la date de rédaction du rapport, d'après les données de Morris, 2011, p.151 - (Mixte : les hypothèses rituelles et fonctionnelles sont toutes deux proposées sans hiérarchisation ; non précisé : aucune interprétation du dépôt n'est proposée).

La Figure 2.5 illustre bien l'impact du cadre conceptuel dans lequel évoluent les chercheurs sur les interprétations qu'ils peuvent proposer. On constate en effet depuis les années 1970 une évolution très nette dans les fréquences relatives des interprétations assignées aux dépôts de carcasses animales en connexion. Tout d'abord, la part des dépôts auxquels une interprétation est effectivement attribuée augmente au fil du temps, passant d'à peine 50% dans la décennie 70-79 à plus de 82% dans les années 2000, ce qui traduit sans doute à la fois un intérêt croissant des chercheurs pour ce type de dépôts et une tendance plus marquée à prendre parti. Ensuite, on observe une évolution conjointe très forte des deux

interprétations proposées : alors que la fréquence des interprétations fonctionnelles diminue au cours de l'étude, passant de 38% dans les années 70 à 18% dans les années 2000, celle des interprétations rituelles explose dans ce même temps, passant de 12% dans les années 70 et 80 à plus de 63% pour les années 2000. Il semble difficilement crédible qu'un biais matériel, par exemple concernant la nature des sites fouillés, puisse être responsable de tels écarts, et les variations observées dans les interprétations proposées par les chercheurs pour des dépôts de même nature archéologique (des carcasses animales déposées en connexion) doit sans doute être mise au compte d'"effets de recherche". Il est tout à fait possible que l'amélioration progressive des méthodes analytiques ait seule conduit à cet effet, et que non seulement la recherche actuelle est plus en mesure d'identifier les dépôts rituels, mais que ces mêmes dépôts auraient été interprétés à tort comme des dépôts de mortalité eussent-ils été étudiés au vingtième siècle. Toutefois, la variation temporelle de l'interprétation préférée est si importante qu'il est difficile de ne pas s'interroger sur une éventuelle surreprésentation des interprétations rituelles ces dernières années.

Au final, les données de Morris montrent que, pour les dépôts de carcasses animales en connexion, l'hypothèse interprétative proposée par les études archéozoologiques dépend autant de la période chronoculturelle de rattachement du dépôt que de la date de rédaction de l'étude. Ces deux effets sont si forts qu'il apparaît légitime de s'interroger sur l'existence de biais de recherche dans l'interprétation des dépôts, et par là, de questionner la validité des critères employés jusqu'à présent dans cette interprétation. Ces résultats ne démontrent pas, loin de là, que de nombreux dépôts de mortalité ont été interprétés à tort comme des dépôts rituels ; ils montrent toutefois qu'une telle éventualité reste possible.

2.3. Réflexions sur le désaccord entre sources textuelles et matérielles

2.3.1. Des victimes sans squelettes

Les sources textuelles explorées dans la première partie de ce chapitre montrent sans conteste possible que les épizooties et autres crises de mortalité ont frappé de façon récurrente le cheptel européen depuis la plus ancienne antiquité. S'il est impossible d'approcher un décompte exact du nombre de leurs victimes, nul doute qu'elles se comptent en centaines de millions. Et pourtant, c'est tout juste si une poignée de sites archéologiques existent aujourd'hui qui pourraient traduire matériellement ces événements. Certes, nous avons mis en lumière l'insuffisance de la recherche archéozoologique consacrée à ce champ d'étude ; néanmoins, indépendamment de la qualité du raisonnement et de l'étude, ne devrait-il pas y avoir tout simplement plus de dépôts archéologiques potentiellement concernés ?

Une comparaison avec les données de l'anthropologie peut s'avérer intéressante ici. La recherche archéologique consacrée aux crises de mortalité humaines, et notamment aux épidémies, est relativement récente, ayant réellement débuté à la fin des années 1980. Toutefois, forte de la mise au jour de quelques ensembles spectaculaires et d'un intérêt populaire important pour le sujet, elle n'a pas tardé à se développer et à s'organiser, et a aujourd'hui sa place comme champ disciplinaire à part entière de l'archéologie anthropologique (Kacki 2016). La recherche s'est beaucoup focalisée, cette dernière décennie, sur l'identification paléobiochimique dans le matériel squelettique des pathogènes responsables des décès, et

avant tout de *Yersinia pestis*, agent bactériologique de la peste (p.ex., Drancourt et al. 1998; Raoult et al. 2000; Drancourt et al. 2007; Haensch et al. 2010; Bianucci et al. 2009; Bos et al. 2011; Bos et al. 2012) ; les études paléoépidémiologiques (p.ex. Castex 2008; Castex 2007; Signoli 2006) et d'archéologie funéraire (p.ex. Kacki et al. 2012; Tzortzis et al. 2009) n'ont toutefois pas été négligées.

Pourtant, les sites identifiés comme faisant suite à une épidémie restent relativement peu nombreux. Kacki recense dans sa thèse de 2016 38 sites archéologiques européens dans lesquels une identification positive de la peste a pu être obtenue (Kacki 2016 p.55); si l'on ajoute à ceux-là tous les sites pour lesquels la recherche du pathogène s'est avérée négative, ceux qui ont pu être attribués à un autre pathogène, et ceux pour lesquels aucun diagnostic n'a été tenté, on peut envisager qu'il existerait à ce jour quelques centaines de sites archéologiques fouillés faisant suite à une mortalité épidémique. C'est peu : quelques milliers de squelettes tout au plus, en regard des millions de morts documentées sur des dizaines de siècles.

Et pourtant, ni un désintérêt des chercheurs, ni une concurrence avec les interprétations rituelles ne peuvent être mis en cause ici. Ce relativement faible corpus témoignerait donc d'une rareté objective des inhumations d'épidémie dans le registre archéologique. Dans ce cas, que dire des dépôts épizootiques ? Il semblerait évident qu'ils soient encore bien moins nombreux.

Les choses ne sont toutefois pas si simples. A partir de l'ère chrétienne, l'inhumation devient le seul mode d'élimination accepté du cadavre humain, et tous les morts sont enterrés quelle que soit la cause de leur décès. Or, comme l'étude des sources documentaires et de plusieurs cimetières de pestiférés l'a démontré, les victimes d'épidémie ne font le plus souvent pas l'objet d'un traitement funéraire particulier. Tant que l'espace et le temps le permettent, elles sont inhumées au sein des mêmes cimetières que la population générale, dans des tombes individuelles identiques à celles des morts ordinaires (Kacki et al. 2012; Atkin 2014). Même lorsque la création d'un cimetière de pestiférés s'avère nécessaire, les tombes restent majoritairement individuelles. Il est alors pratiquement impossible de distinguer les victimes d'épidémie d'une population ordinaire : il faut en effet qu'un cimetière comprenne plus de 40% de pestiférés pour que son profil démographique commence à présenter des particularités notables (Atkin 2014). Les fosses communes à l'entassement anarchique de cadavres si présentes dans l'imaginaire populaire de la Peste Noire s'avèrent dans les faits exceptionnelles ; il s'agit pourtant bien souvent de la seule modalité d'inhumation pour laquelle une crise de mortalité puisse être soupçonnée.

Ce problème ne se pose pas de la même façon en archéozoologie : le fait même d'inhumer un cadavre d'animal de boucherie, dont le destin devait être la table, signe déjà en soi un événement particulier[70], et aucune pratique religieuse ne s'opposait aux inhumations multiples dans le cadre de décès épizootiques. Il reste que la comparaison avec le corpus anthropologique permet néanmoins de souligner que la discordance entre le nombre de morts vérifié des crises de mortalité et leur visibilité archéologique n'est pas propre aux mortalités animales.

[70] Mais pas nécessairement une crise de mortalité.

2.3.2. Une chaîne de facteurs limitant la visibilité des dépôts de mortalité animale

On peut, en fin de compte, identifier une chaîne de facteurs limitants contribuant l'un après l'autre à la rareté des dépôts de mortalité animale en archéologie. Le premier d'entre eux est que l'inhumation n'est qu'un seul des nombreux moyens employés par les sociétés humaines pour se débarrasser des carcasses animales. La diversité des pratiques de gestion de ces déchets encombrants est bien révélée par les sources historiques et ethnographiques : les cadavres peuvent être abandonnés à la décomposition sur place, être traînés puis abandonnés en forêt, être rejetés dans un fleuve ou à la mer, être incinérés, voire être dépouillés, débités et consommés[71]... Les éventuelles traces archéologiques laissées par ces pratiques ne pourront toutefois être rapportées *a posteriori* à un événement de mortalité de masse. L'archéologie ne se penchera donc que sur la pointe émergée de l'iceberg que constituent les ensevelissements de carcasses, et qui ne concernent peut-être qu'un faible nombre d'événements de mortalité.

Ces structures qui n'en sont qu'à peine, des fosses de pleine terre, souvent petites et superficielles, sans autre mobilier qu'un os sensible à la fragmentation et à l'acidité, sont particulièrement fragiles face aux perturbations et aux outrages du temps. Certaines d'entre elles ont pu, de plus, être volontairement détruites : au XIXe siècle, les sucreries utilisant le noir animal pour le procédé de raffinement du sucre achetaient les ossements animaux à bon prix, incitant les agriculteurs à déterrer les carcasses des victimes d'épizootie (Vallat 2009, p.199).

Les dépôts qui auraient survécu jusqu'à ce jour doivent ensuite pouvoir être mis au jour par l'archéologie. Les carcasses contaminées peuvent avoir été volontairement éliminées à distance des lieux d'habitation et de passage, réduisant d'autant la probabilité de leur découverte. Ces dépôts isolés ne sont donc souvent découverts que suite à un concours de circonstances ; l'archéologie préventive et ses grands décapages jouent ici un rôle primordial. Et quand bien même un tel dépôt serait trouvé qu'encore faut-il qu'il soit fouillé et étudié. Malheureusement, le manque d'intérêt évident de certains prescripteurs pour de telles structures fait que cela n'est pas toujours le cas. Ainsi, les 18 squelettes d'ovins d'Achères sont restés près de dix ans non lavés au fond d'un hangar avant que nous n'en ayons connaissance et n'en entreprenions l'étude (cf. chapitre 8.1.2 p.376) ; les restes d'ovins du château de Blandy n'ont dû leur sauvetage partiel qu'à l'intervention *in extremis* d'un archéozoologue les ayant récupérés par curiosité personnelle (Le Blay n.d.), et l'étude des restes ovins de Dury, pourtant réalisée avec rigueur, n'a pas été jugée comme méritant figurer dans la publication du site et reste à ce jour inédite (Yvinec, inédit ; Yvinec 1999). Encore ces cas sont-ils ceux qui ont pu bénéficier d'une fouille au moins partielle ; nous ne comptons plus les mentions qui nous ont été faites de découvertes de squelettes animaux qui n'ont même pas été fouillés.

La chaîne des obstacles rencontrés ne s'arrête pourtant pas là. Car une fois les os arrivés sur la paillasse de l'archéozoologue, qu'il s'agit à présent de les étudier. Or, nous l'avons mis en évidence, la profession souffre globalement d'un regrettable manque de formation aux problématiques sanitaires. Cela décourage certains archéozoologues, en raison d'une prudence légitime face à des phénomènes mal connus, de s'aventurer sur le terrain des épizooties et autres mortalités animales, et en conduit sans doute d'autres à surreprésenter les interprétations de nature rituelle. Les hypothèses hésitantes et mal argumentées que l'on

[71] Cf. chapitre 4.2.

retrouve le plus souvent dans les rapports d'étude n'offrent guère matière à publication ; un certain nombre de dépôts intéressants restent ainsi enfouis dans la littérature grise.

Ce constat est de prime abord décourageant. Toutefois, si les facteurs intervenant préalablement à la fouille des structures restent en dehors de notre champ d'action, il est en revanche possible d'intervenir sur les étapes ultérieures. Cela demande la mise en place d'un protocole d'étude et d'interprétation des dépôts animaux multiples, sous la forme d'une démarche validée scientifiquement, applicable à tout dépôt indépendamment de son contexte chronoculturel, et utilisable par tout archéozoologue sans nécessiter de formation préalable. Si cela s'avère réalisable, et dans le cas le plus favorable, un tel protocole pourrait permettre la publication de cas d'étude de qualité, qui pourraient à leur tour éveiller l'intérêt des prescripteurs et des responsables d'opération pour ces dépôts trop souvent négligés. C'est donc à la mise en place d'un tel protocole que nous consacrons les trois prochains chapitres de ce mémoire. Nous nous y efforcerons de combler un certain nombre de déficits de recherche que nous avons identifiés ici-même, notamment l'absence de critères objectifs et argumentés pour l'identification des crises de mortalité animales, mais aussi la question de la validité des critères utilisés pour l'identification des dépôts rituels, et celle de la méconnaissance des pratiques historiques de gestion des carcasses. Nous analyserons ensuite un corpus de dépôts archéologiques sélectionnés via les critères mis en place afin de tester la démarche et d'identifier d'éventuels critères supplémentaires, pour enfin comparer leur distribution chronologique aux données historiques recueillies ici.

Chapitre 3. Critères d'identification des dépôts de mortalité de masse animale

De nombreux obstacles viennent contrarier la mise en évidence archéologique des crises de mortalité animales. Certains, comme ceux relevant des modes d'élimination par les sociétés passées des carcasses des victimes, sont insurmontables ; d'autres, dépendant principalement de la volonté des prescripteurs, se trouvent le plus souvent en dehors du champ d'action de l'archéozoologue. En revanche, la faiblesse des interprétations que nous avons parfois constatée n'est pas une fatalité, et nous ne sommes pas impuissants face à l'analyse d'un dépôt suspect. Il est en effet possible, par le biais d'une démarche de diagnose raisonnée, d'obtenir dans un certain nombre de cas une interprétation fiable du dépôt, étayée par des critères objectifs, et de répondre ainsi à la question : ce dépôt est-il, oui ou non, le reflet d'un événement de mortalité de masse ?

Dans ce chapitre, nous exposerons les critères que nous avons retenus pour l'identification des crises de mortalité en archéologie, et détaillerons les raisons ayant présidé à leur choix ; nous présenterons ensuite au lecteur une fiche synthétique permettant une évaluation rapide des dépôts de carcasses animales.

La démarche que nous proposons ici est une démarche volontairement restrictive, qui privilégie la spécificité du diagnostic au détriment de sa sensibilité[1] ; en d'autres termes, nous ne chercherons pas à identifier tous les dépôts possiblement consécutifs à des crises de mortalité animales, mais à ce que tous ceux que nous identifions comme tels le soient avec quasi-certitude. Nous sommes bien consciente que certains dépôts faisant pourtant suite à des crises de mortalité passeront à travers les mailles de notre filet et seront rejetés, à l'aune de nos conditions, dans la catégorie nébuleuse des dépôts "non-concluants". Ce parti-pris nous paraît cependant inévitable en l'état actuel de la recherche, extrêmement lacunaire, sur ces sujets. La mise en place d'un protocole permettant de démontrer, de façon aussi assurée que l'on puisse l'être en archéologie, que certains dépôts sont effectivement liés à des crises de mortalité animales nous semble en effet un préalable nécessaire à tout examen de la grande variété des dépôts moins typiques.

3.1. Signes d'appel

Au cours de ce travail de recherche, nous avons été approchée à de multiples reprises par des archéologues de terrain, qui se demandaient si certains dépôts qu'ils avaient mis au jour sur leurs sites pouvaient être consécutifs à des mortalités exceptionnelles animales. Les dépôts en question se présentaient toujours de façon similaire, par la présence de plusieurs squelettes animaux déposés complets et en connexion anatomique.

[1] En épidémiologie, la sensibilité d'un test est la probabilité que le test soit positif si la personne est effectivement atteinte de l'affection testée, et sa spécificité est la probabilité que le test soit négatif si la personne testée est indemne. Autrement dit, un test très sensible détectera quasiment tous les cas positifs, au risque d'un certain nombre de faux positifs (personnes indemnes testées positives), et un test très spécifique sera extrêmement fiable – seuls les cas positifs seront identifiés comme positifs – mais pourra laisser passer un certain nombre de cas positifs non détectés (faux négatifs). Sensibilité et spécificité sont inversement corrélées.

Il est vrai qu'en ce qui concerne les animaux de boucherie, toute découverte de squelette intact et donc non consommé signe immanquablement un accident dans le cours habituel des choses, ces animaux étant sans exception destinés, que ce soit après de courts mois d'engraissement ou de longues années de loyaux services, à finir dans nos assiettes. La présence sur un site archéologique de plusieurs squelettes de ce type doit par conséquent alerter sur la possible existence de phénomènes inhabituels dans l'économie animale du lieu, et notamment de crises de mortalité.

Il faut toutefois garder à l'esprit que la mortalité "naturelle" dans les troupeaux de bestiaux est aujourd'hui loin d'être négligeable, et que les sources à notre disposition indiquent qu'elle était plus élevée encore autrefois. Différentes sources indépendantes s'accordent ainsi pour calculer qu'à la période médiévale, jusqu'à 10% des ovins adultes (Brumont 2005; Stone 2003) et plus de 25% des agneaux d'un troupeau (Page 2003) pouvaient décéder chaque année en dehors de toute crise de mortalité identifiée[2]. Et même en imaginant des taux de mortalité et des effectifs si bas qu'il ne mourait qu'une bête tous les cinq ans en moyenne, cela revient déjà sur une phase d'occupation d'un siècle à une inhumation potentielle de 20 carcasses non consommées.

La présence de squelettes animaux en connexion sur un site archéologique peut aussi relever d'autres processus, et notamment de dépôts volontaires à caractère rituel, tels que le sacrifice et les offrandes (Lepetz & Méniel 2008; Auxiette et al. 2013; Morris 2011b).

Par conséquent, si les crises de mortalité animales ne sont visibles archéologiquement que sous forme de dépôts de multiples squelettes animaux en connexion, tout dépôt de ce type ne découlera pas nécessairement d'événements de mortalité. Il nous semble que, devant de tels dépôts, trois hypothèses explicatives doivent être envisagées :

- une crise de mortalité ;
- une accumulation de carcasses d'animaux morts indépendamment de causes relevant de la mortalité "habituelle" ;
- un acte rituel.

Le chapitre qui suit s'attache à proposer une démarche diagnostique permettant de discriminer entre ces trois hypothèses. Le choix des critères retenus découle de deux approches complémentaires : dans une première partie, nous examinons les implications archéologiques de la définition écologique et médicale de la « crise de mortalité » et en tirons une première série de critères pour l'identification de ces événements. Toutefois, si ces critères sont nécessaires, ils ne sont pas suffisants ; dans une seconde partie, nous considérons donc le cas particulier des dépôts animaux non consommés d'origine rituelle, et interrogeons la bibliographie sur les moyens de les identifier. Ces deux approches sont ensuite combinées sous forme d'une clé de détermination permettant l'identification archéologique des crises de mortalité animales.

[2] Une discussion plus approfondie de ces chiffres pourra être trouvée ci-après en section 3.2.2.2 p.101-102.

3.2. Implications archéologiques de la crise de mortalité

Rappelons en préambule la définition retenue de la crise de mortalité : une crise de mortalité animale correspond à "un accident démographique brutal et transitoire au cours duquel une proportion importante d'une population animale donnée décède sur un laps de temps court."[3]

Cette définition met donc en avant trois éléments clés qui devront être présents avant que l'on ne puisse évoquer une crise de mortalité : une population donnée, une proportion importante des individus, et des décès simultanés. Comment transcrire ces éléments en critères applicables à des dépôts archéologiques ? Nous examinerons dans cette partie les trois points suivants :

- dans le cadre des dépôts animaux examinés, à quelle population initiale se réfère-t-on, et quelles en sont les implications pour nos critères de diagnose ?

- à partir de quel effectif de carcasses archéologiques peut-on raisonnablement envisager une mortalité de masse ?

- enfin, peut-on démontrer archéologiquement la simultanéité de ces décès ?

3.2.1. Une même espèce, une seule population

Le premier élément-clé mis en place par la définition de la crise de mortalité est une limite liée au groupe au sein duquel cette crise se déroule : elle prend place *"dans une population donnée"*. Or, d'évidence, en archéologie, cette population d'origine et ses caractéristiques précises restent hors de notre atteinte : nous ne pourrons jamais déterminer que tel squelette ovin antique provenait d'un troupeau de 248 têtes de race lainière comprenant brebis reproductrices et moutons castrés à parts égales. Il est toutefois possible de mettre en évidence un certain nombre de caractéristiques générales des populations animales affectées par les crises de mortalité, caractéristiques théoriques mais ayant des implications pratiques dans l'identification des événements de mortalité.

Tout d'abord, le terme de "population animale" est une expression qui n'a par définition de sens qu'au sein d'une espèce donnée : la définition la plus communément acceptée en biologie des populations est celle d'un "groupe d'animaux ou d'organismes vivants de la même espèce qui coexistent et se reproduisent entre eux sur un territoire déterminé" (Arnaud et al. 1987). De même, la question de la durée de la crise ne peut être comprise qu'au sein d'une même espèce, puisqu'un événement ne pourra être considéré bref qu'en relation avec le temps de génération de la population concernée (Fey et al. 2015). Nous ne pourrons donc envisager de mettre en évidence de crise de mortalité qu'au sein d'assemblages monospécifiques.

Cette limite, qui peut paraître inutilement restrictive de prime abord, fait en réalité sens à plusieurs points de vue. D'une part, si nous avons pris l'habitude culturelle de regrouper tous les individus non-humains en une unique entité dite "animale", cette dernière n'a aucun sens biologiquement parlant. Des individus d'espèce différente, même domestiques et même élevés sur une même exploitation par les mêmes personnes, présentent entre eux de telles différences

[3] Cf. chapitre 1.3.1 p.19.

anatomiques, physiologiques, alimentaires et comportementales qu'ils seront exposés à des risques de mortalité très différents. Prenons à titre d'illustration l'exemple des moutons et des chèvres, pourtant les deux espèces d'élevage sans aucun doute les plus proches taxonomiquement, physiologiquement et anatomiquement. Les premiers ont un comportement grégaire bien plus prononcé que les secondes, et sont donc bien davantage exposés aux mouvements de panique et aux accidents liés à ceux-ci ; les secondes ont un comportement alimentaire plus exploratoire et plus diversifié que les premiers, qui les expose à plus d'accidents toxiques.

D'autre part, les bactéries, parasites et autres virus pathogènes en cause dans les mortalités d'origine infectieuse sont majoritairement des espèces spécialisées, adaptées spécifiquement à la biologie d'un petit nombre d'hôtes bien définis. C'est ainsi que la plupart des maladies envisagées dans ce travail ne provoquent d'importantes mortalités que chez une seule espèce : ainsi en est-il de la clavelée qui, bien qu'elle puisse décimer les troupeaux de moutons, ne tue jamais les chèvres qu'elle infecte. Bien entendu, il existe néanmoins des agents pathogènes affectant un large spectre d'espèces, l'exemple typique en étant le bacille du charbon (*Bacillus anthracis*). Toutefois, les modes d'infection dépendant des caractéristiques propres de l'espèce en cause, la probabilité d'observer des co-mortalités de différentes espèces reste relativement faible. Ainsi, les herbivores s'exposeront en paissant sur sol contaminé, tandis que les carnivores contracteront la maladie par la consommation de carcasses infectées ; les moutons, qui pâturent, seront plus exposés que les chèvres, qui broutent.

Au final, les crises de mortalité affectant de multiples espèces sont des événements très rares, qui ne pourront être envisagés que dans l'éventualité de la présence d'éléments indicateurs forts ; une accumulation d'individus uniques d'espèces différentes ne devra à défaut jamais être considérée comme le reflet d'une mortalité de masse. On ne part jamais du principe qu'un homme et un chien retrouvés inhumés ensemble sont morts des mêmes causes ; il devra en être de même lorsqu'il s'agit d'une vache et d'un chien.

Nous insistons donc sur le fait que l'on ne pourra parler de crise de mortalité que devant la présence d'un certain nombre d'individus d'*une même espèce*. Cela ne signifie toutefois pas que la présence de deux espèces dans un dépôt exclue de fait la possibilité d'une telle crise : tant que l'une des deux espèces atteint l'effectif minimal d'individus fixé pour cette espèce[4], la crise de mortalité doit être considérée. On ne pourra en revanche pas partir du postulat que tous les animaux sont nécessairement morts d'une même cause : une structure comprenant les vestiges de quinze moutons et d'un chien ne devra pas être traitée de manière globale comme découlant d'une mortalité de masse unique, mais comme l'association d'une mortalité de masse ovine et d'un chien mort, qui peut être ou ne pas être décédé pour les mêmes raisons.

Ainsi, une "population animale" se caractérise par une espèce spécifique ; celle-ci occupe de plus un "territoire déterminé". Or, dans le cadre des dépôts archéologiques, se poser la question du territoire revient à se poser la question du recrutement du site : d'où et de quelle population d'origine provenaient les animaux en cause ? Doit-on raisonner à l'échelle de population d'une région, d'une localité, d'un troupeau ?

[4] Cf. paragraphe 3.2.2 pages 97 et suivantes.

Jusqu'au XVIIe siècle inclus, l'élimination des carcasses animales est une tâche privée qui incombe aux propriétaires ou aux gardiens des bêtes[5]. A notre connaissance, il n'existe pas de gestion concertée des carcasses en contexte de crise de mortalité au niveau local ou régional avant la seconde moitié de la période Moderne ; s'il n'est pas totalement exclu que de tels cas aient pu exister ponctuellement, on pourra néanmoins partir du principe qu'avant cette date, les cadavres animaux retrouvés sur une même parcelle ou dans une même fosse étaient tous issus d'une même exploitation agricole. Ce n'est qu'à partir du XVIIIe siècle qu'un certain nombre de réglementations rendent par endroits obligatoire l'inhumation des carcasses de bovins morts de maladie épizootique en des fosses communes situées dans des emplacements prédéterminés[6]. Ce type de législation reste toutefois en France l'exception plutôt que la règle, et la majorité des textes de loi pertinents, jusqu'à la loi de police sanitaire de 1881, prévoient l'inhumation des carcasses sur le terrain même de leur propriétaire.

Ainsi, contrairement aux cimetières humains, qui recrutent parfois leurs défunts dans une population et sur un territoire relativement vaste, la grande majorité des dépôts qui nous intéressent auront un recrutement micro-local, à l'échelle de l'exploitation agricole. Nous ne connaissons pas de cas décrits de terrains publics réservés aux inhumations animales sur lesquels l'ensemble de la population d'une localité viendrait enterrer son cheptel décédé[7]. S'il n'est pas totalement exclu que de tels cas aient pu exister - et le nombre, les dimensions et la chronologie des structures d'enfouissement pourront offrir de bonnes indications en ce sens - nous pourrons dans le cas commun considérer que notre population initiale correspond à celle du troupeau. Cela ne signifie en aucun cas qu'une crise de grande ampleur ne puisse affecter l'ensemble des troupeaux d'une localité, d'une région, voire d'un pays ; en revanche, les dépôts archéologiques résultant de cette crise ne comprendront chacun que des bêtes issues d'une même exploitation ou provenant du même troupeau.

Or, les animaux d'un même troupeau présentent le plus souvent des caractéristiques physiques communes, qui pourront être identifiées par l'étude ostéologique. Ces ressemblances découlent d'une part des choix que l'éleveur impose à ses bêtes, qu'il s'agisse de la sélection de certains morphotypes (préférence personnelle ou culturelle pour telle ou telle caractéristique physique) ou de la mise en œuvre de certaines pratiques d'élevage facultatives (écornage, coupe de queue, etc.) ; elles résultent d'autre part du fait que, dès lors qu'un troupeau comprend des individus reproducteurs, ses membres partagent un patrimoine génétique commun.

En effet, pour des raisons tant économiques que pratiques, il est d'usage de limiter au minimum utile le nombre de mâles reproducteurs présents dans les troupeaux. La documentation historique témoigne ainsi de la faiblesse des ratios mâles entiers/femelles dans les élevages ovins et bovins, souvent compris entre 1/20 et 1/60, et ce avec une remarquable constance de l'Antiquité à la période Moderne (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002, p.171; Varron, Guiraud éd. 1985; Trow-Smith 1957, p.150; Thornton 1992, p.37; Page 2003, p.146; Keil 1965, p.242; Davis 2002, p.52). Il est également d'usage de

[5] Cf. chapitre 4, paragraphe 4.3.1.
[6] Cf. chapitre 4, paragraphe 4.3.2 et suivants.
[7] Il existe en revanche de nombreux témoignages tant historiques qu'archéologiques de clos d'équarrissage et autres lieux assimilés, mais il s'agit là d'une filière d'activité dédiée à l'exploitation des carcasses issues de mortalités "habituelles" qui se traduisent sur le terrain par des vestiges entièrement différents - voir par exemple Lepetz pour la période romaine (Lepetz 2003; Lepetz et al. 2013).

conserver chaque année une cohorte de jeunes femelles issues de la reproduction pour le renouvellement de l'effectif ; ces espèces se reproduisant jeunes et longtemps, il est par conséquent habituel d'observer dans un même troupeau la coexistence de plusieurs générations de femelles apparentées en ligne directe. Si les anciens traités d'élevage précisent moins souvent ce point que celui du ratio mâle/femelles, les registres de troupeaux médiévaux attestent bien de la pratique, et de nombreuses observations ethnographiques confirment sa fréquence ; nous pourrons donc considérer ce modèle comme dominant pour les périodes et pour l'aire géographique de notre étude. Or, dans ce modèle, quelle que soit l'origine endogène ou exogène du mâle reproducteur, et quelle que soit la fréquence de renouvellement de celui-ci, on observera obligatoirement une forte parenté dans le troupeau.

A titre d'illustration, prenons un cheptel ovin comportant quelques dizaines de brebis et un bélier. Tous les agneaux nés une même année seront tous issus du même père et seront par conséquent tous demi-frères et demi-sœurs. Les agnelles issues de cette cohorte seront pour partie intégrées à l'effectif reproducteur du troupeau, et seront mises à la reproduction un an et demi plus tard, en même temps que leurs mères encore présentes dans le troupeau, avec un bélier qui pourra être celui déjà utilisé deux ans plus tôt (et donc leur père) ou être issu d'un cheptel extérieur. Quoi qu'il en soit, les agneaux nés de cette nouvelle campagne auront à nouveau tous le même père, et seront de plus issus de mères fortement apparentées entre elles, l'effectif de brebis étant principalement composé de grand-mères, de mères et de filles, de sœurs et de demi-sœurs. Ainsi, dès lors qu'un troupeau est un troupeau reproducteur, ses membres partagent un patrimoine génétique commun, qui pourra se traduire par une homogénéité physique.

Si tel est le cas, toute indication archéologique d'une homogénéité des individus inhumés pourra suggérer une même population d'origine, et par répercussion, contribuera au diagnostic de la crise de mortalité. Cet argument d'homogénéité pourra porter sur des caractères morphologiques (par exemple, forme du profil crânien ou présence/absence naturelle de cornes), métriques (par exemple, stature des individus de même sexe ou proportions relatives des segments des membres), génétiques (ADN mitochondrial ou nucléaire) ou d'ordre zootechnique (par exemple, écornage ou coupe de queue). L'étude ostéologique devra donc veiller à examiner l'existence d'une proximité physique entre individus, afin d'attester, le cas échéant, d'une population d'origine commune.

Cet argument, nous en sommes conscients, n'est pas irréfutable : il peut en effet exister des troupeaux non reproducteurs parfois très disparates, comme il peut exister une forte ressemblance entre plusieurs cheptels distincts du fait de coutumes et de préférences régionales. L'absence de ressemblance entre individus ne devra donc pas conduire à l'exclusion définitive de l'hypothèse d'une crise de mortalité, tout comme l'acceptation de cette hypothèse ne pourra reposer sur la seule existence d'une proximité physique entre individus. La démonstration d'une provenance commune des individus d'un assemblage suspect demeurera néanmoins un argument fort dans l'identification d'une mortalité de masse animale.

Pour conclure, les crises de mortalité ne peuvent être identifiées et comprises qu'au sein d'une même espèce animale et d'une même population. Nous suggérons donc de réserver cette hypothèse aux dépôts monospécifiques, en s'attachant de plus à démontrer, autant qu'il l'est possible, que les individus en cause étaient tous issus d'un même troupeau.

3.2.2. À partir de combien de victimes peut-on parler de crise de mortalité ?

La définition de "crise de mortalité" que nous adoptons reste volontairement vague sur le nombre - absolu ou relatif - d'individus concernés, celui-ci dépendant d'une multiplicité de facteurs interdépendants. Est-il néanmoins possible de transcrire cette définition démographique en termes archéologiques ? Ou, plus prosaïquement, peut-on définir un nombre seuil de carcasses devant être mises au jour sur un site archéologique avant qu'une mortalité de masse ne puisse être envisagée ?

Des historiens démographes se sont penchés au cours du siècle dernier sur la question des seuils de surmortalité[8] en contexte de crise démographique, avec deux approches concurrentes : l'une raisonne en taux de surmortalité absolus, comme Wrigley et Schofield qui proposent de parler de crise de mortalité lorsque la surmortalité atteint ou dépasse 10% de la population affectée une année donnée (Wrigley et al. 1981) ; l'autre, plus fréquemment employée, raisonne en surmortalité relative. Ainsi, Goubert (Goubert, 1960, cité par Lebrun 1980) puis Lebrun (Lebrun 1980) suggèrent de parler de crise dès lors que la mortalité d'une année donnée est supérieure ou égale au double de la mortalité moyenne calculée sur les dix années précédentes et les dix années suivantes ; selon le même principe, Del Panta et Livi-Bacci (Del Panta et al. 1977) proposent de parler de "petite crise" lorsque la mortalité dépasse de 50% la mortalité moyenne et de "grande crise" lorsque qu'elle est multipliée par 4 ou plus.

Cette approche est utile pour les populations humaines bien documentées, pour lesquelles on peut disposer d'estimations fiables d'effectif et de taux de mortalité moyen ; elle est plus compliquée à mettre en œuvre dans le cadre de populations animales. S'il est dans certains cas - nous le verrons plus loin - envisageable d'obtenir une estimation raisonnable de ces valeurs, elles resteront le plus souvent hors de notre portée. Surtout, même en admettant que l'on puisse mener des calculs de cette façon, ceux-ci ne nous apporteront pas grand-chose.

Car notre question est en réalité mal posée : devant une accumulation de carcasses, il nous importe moins de pouvoir envisager une mortalité de masse que de pouvoir exclure les mortalités habituelles. En effet, deux carcasses de vaches enterrées ensemble peuvent tout autant avoir été les victimes d'une peste bovine ayant emporté la moitié du cheptel d'un petit éleveur - crise de mortalité s'il en est - que deux décès indépendants survenus par hasard la même semaine dans un cheptel plus conséquent. Mais trois bêtes inhumées ensemble ? Quatre ? Six ? A partir de combien de carcasses devient-il improbable que ces animaux soient morts simultanément de causes distinctes ?

Nous tenterons de répondre à cette question tant pour les bovins que pour les ovins par une modélisation probabiliste très simple, permettant d'évaluer le risque d'observer N décès une même semaine dans un cheptel d'effectif et de taux de mortalité donné.

Il nous faudra donc pour cela disposer d'estimations raisonnables de la taille des troupeaux et de leurs taux de mortalité habituels aux périodes qui nous intéressent. Pour notre calcul, nous nous placerons dans le cadre de la fin du Moyen-Âge, époque offrant le meilleur compromis entre l'ancienneté de la période et la richesse des données disponibles, et pertinente en regard du corpus de sites étudiés dans la suite de ce travail. Les résultats obtenus pour cette période pourront, moyennant quelques précautions, être ensuite étendus à d'autres époques.

[8] Surmortalité : excès de mortalité observé dans une population au-delà de son taux de mortalité habituel.

3.2.2.1. *Effectifs des cheptels*

Commençons par une mise en garde : bien que nous allions examiner rapidement ici la taille *moyenne* des cheptels ovins et bovins à la fin du Moyen-Âge, celle-ci ne nous intéresse au fond que marginalement. En effet, dans l'ignorance de l'effectif réel de la population animale ayant contribué à un dépôt donné, nous devons envisager l'éventualité que cette population ait adopté n'importe quel effectif parmi la plage des valeurs communément observées, y compris les plus élevées. Ce sont donc les valeurs hautes, et non les valeurs moyennes, qui nous intéressent pour notre modèle. De façon plus concrète, devant un dépôt simultané de quatre individus, le risque de mortalités habituelles survenues par coïncidence la même semaine peut être d'office exclu si la population d'origine était de dix têtes ; la question se pose en revanche réellement si le troupeau en comptait six cents. Dans l'ignorance de l'effectif d'origine, et à condition que les troupeaux de six cents têtes aient été connus dans l'aire d'étude, cette possibilité doit donc être envisagée, même si le cheptel moyen ne comptait que quarante bêtes. Nous chercherons donc, dans ce paragraphe, à évaluer les effectifs courants des grands troupeaux médiévaux.[9]

Commençons par les ovins. Peu de données sont disponibles pour la France ; Brunel propose, dans une étude préliminaire (Brunel 1999) portant sur l'élevage dans le Nord de la France au Moyen-Âge, un effectif médian des cheptels de 500 têtes en ce qui concerne les élevages monastiques (XIIe-XIIIe siècles), et, non sans hésitation au vu de la rareté des sources, d'une vingtaine d'ovins en ce qui concerne les cheptels paysans (XIIIe-XIVe siècles). Quelques données ponctuelles viennent compléter ces chiffres : en 1307, le troupeau de la commanderie de Payns comptait 740 ovins, chiffre monté à 839 deux ans plus tard (Pétel 1907), et ceux des domaines artésiens de Thierry de Hireçon comptaient 429 bêtes à Sailly en 1328 et entre 384 et 839 bêtes à Bonnières entre les années 1315 et 1329 (Richard 1892).

Ces chiffres concordent globalement avec les données, bien plus nombreuses, disponibles pour la Grande-Bretagne à la même période, malgré la part différente que représentait l'élevage des bêtes à laine dans l'économie de ces deux nations. Entre les XIIIe et XVe siècles, la grande majorité des domaines seigneuriaux et monastiques d'Angleterre ont tenu des registres très détaillés de leur cheptel, recensant le bétail par classe d'âge et enregistrant chaque entrée et chaque sortie. Un assez grand nombre de ces « manorial accounts » sont parvenus jusqu'à nous[10], et nous offrent une vision détaillée des effectifs des cheptels, de leur composition, de leur fertilité, de leur mortalité, et, en creux, des pratiques d'élevage. Les troupeaux ovins de ces domaines étaient généralement conséquents : les 40 domaines du prieuré de l'abbaye de Canterbury détenaient en moyenne 343 ovins adultes chacun en 1322 (Trow-Smith, 1957, p.143) et les 36 domaines de l'abbaye de Winchester en détenaient en moyenne 389 en 1318 (Slavin 2009). Or, il ne s'agit là que des bêtes adultes ; à celles-ci doivent être ajoutés les agneaux, 238 en moyenne la même année sur 25 domaines parmi les 36 de l'abbaye de Winchester (Slavin 2009). Les effectifs entre domaines d'un même propriétaire pouvaient

[9] L'idéal serait de disposer de la distribution des effectifs des troupeaux pour chacune des espèces envisagées et de placer notre valeur seuil au 95e percentile, de telle façon que l'on puisse être assurés que la règle que nous mettons en place soit valable pour 95% des cheptels de la région. La qualité des données historiques est malheureusement insuffisante pour cela.

[10] Slavin recensait en juillet 2011 2241 domaines et 25 000 enregistrements annuels préservés datés d'entre 1208 et 1530 (Slavin, 2012, p.1242).

toutefois varier assez considérablement ; ainsi, sur les 40 troupeaux de l'abbaye de Canterbury, deux comptaient plus de 2000 têtes chacun. Parmi les données de domaines individuels qui ont été publiées et étudiées, et dont nous nous sommes servie dans ce mémoire, la variation est également relativement importante : si le domaine de Crowland comptait en moyenne 350 bêtes à laine (1270-1312, Kershaw 1973), celui de Rimpton 250 (1208-1349, Thornton 1992), et celui de Sturminster Newton seulement 182 (1300-1333, Keil 1965), le domaine-sœur de ce dernier, Buckland Newton, en détenait sur la même période 1051 (1300-1333, Keil 1965), et celui de Crawley 1084 (1208-1249, Page 2003). Ces grands troupeaux répondaient bien aux préconisations du traité agricole de la Séneschaucie, daté d'un siècle plus tôt, qui recommandait aux domaines seigneuriaux des troupeaux ovins de 400 moutons, 300 brebis et 200 antenais, soit 900 bêtes hors agneaux, et entre 1100 et 1200 avec (Oschinsky 1971).

Ces données doivent toutefois être mises en perspective par celles, plus tardives, publiées par Beresford (Beresford 1953; Beresford 1954). En se basant sur des registres de taxation des cheptels anglais de l'année 1549, il détaille la distribution des effectifs de 414 troupeaux ovins dans quatre comtés ; ceux-ci comprennent entre 2 et 1550 têtes, avec un troupeau médian de 142 animaux (Figure 3.1). L'intérêt de ces données est d'offrir un instantané quasi-exhaustif de l'élevage ovin en ce lieu et date, puisque l'impôt devait théoriquement concerner la totalité des bêtes, cheptels paysans inclus. Ainsi, si de très grands troupeaux étaient effectivement présents en Angleterre au XVIe siècle, ceux-ci ne constituaient pas la norme, et dans l'échantillon étudié, seuls 6% des troupeaux dépassaient les 400 têtes. La prédominance des très grands troupeaux (>500 têtes) dans les données historiques disponibles à l'étude n'est donc pas forcément représentative d'un état de fait, mais traduit plutôt une meilleure documentation de ces cheptels conséquents.

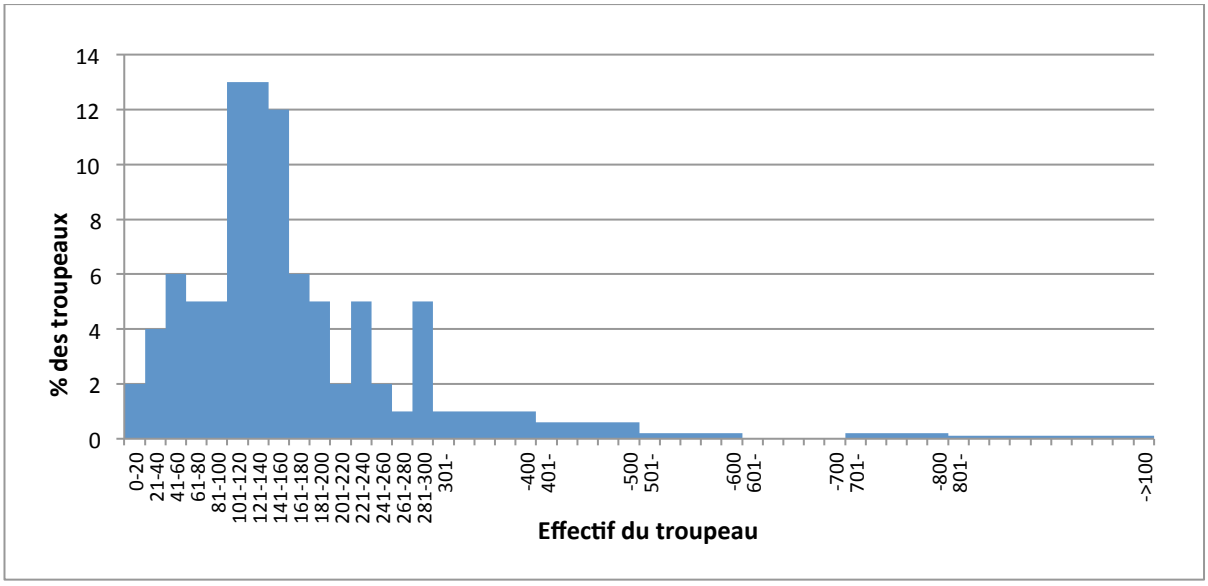


Figure 3.1 Distribution des effectifs des troupeaux ovins en 1549 dans 4 comtés anglais (N=414), d'après les registres de taxation (données de Beresford, 1953 et 1954).

Mentionnons au passage quelques autres chiffres sur les cheptels paysans : en Angleterre, Slavin calcule sur une base de données de près de 4000 données historiques de natures variées un troupeau moyen de 5 à 6 ovins vers 1319 (Slavin 2012), tandis que Stone propose pour le milieu du quinzième siècle des cheptels d'une dizaine de bêtes (Stone 2003). En France, bien

plus tard, en 1786, les 121 foyers de Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher) possédaient un total de 2668 ovins, avec des troupeaux moyens variant entre 12 têtes pour les journaliers et vignerons, et 43 têtes pour les fermiers et laboureurs (Moriceau 2001).

De tels effectifs ne sont en revanche jamais observés pour les bovins. Brunel propose un effectif médian de 20 têtes pour les cheptels monastiques du Nord de la France aux XIIe et XIIIe siècles ; au siècle suivant, la commanderie de Payns possédait soixante bovins, dont six veaux (1307-1309, Pétel, 1907), et les domaines de Bonnières et de Sailly comptaient respectivement 41 et 27 bêtes à cornes en 1328-1329 (Richard 1892).

En Grande-Bretagne, Slavin a mené un recensement des troupeaux seigneuriaux affectés par l'épizootie de 1319 ; à la veille de la panzootie, 165 domaines se partageaient un total de 7605 bêtes, dont la répartition est présentée ci-dessous en Figure 3.2. L'effectif moyen est de 46 têtes, l'effectif médian de 39. A la même date, il estime l'effectif moyen des cheptels paysans à deux têtes, avec des variations locales d'une à quatre bêtes de moyenne (Slavin 2012).

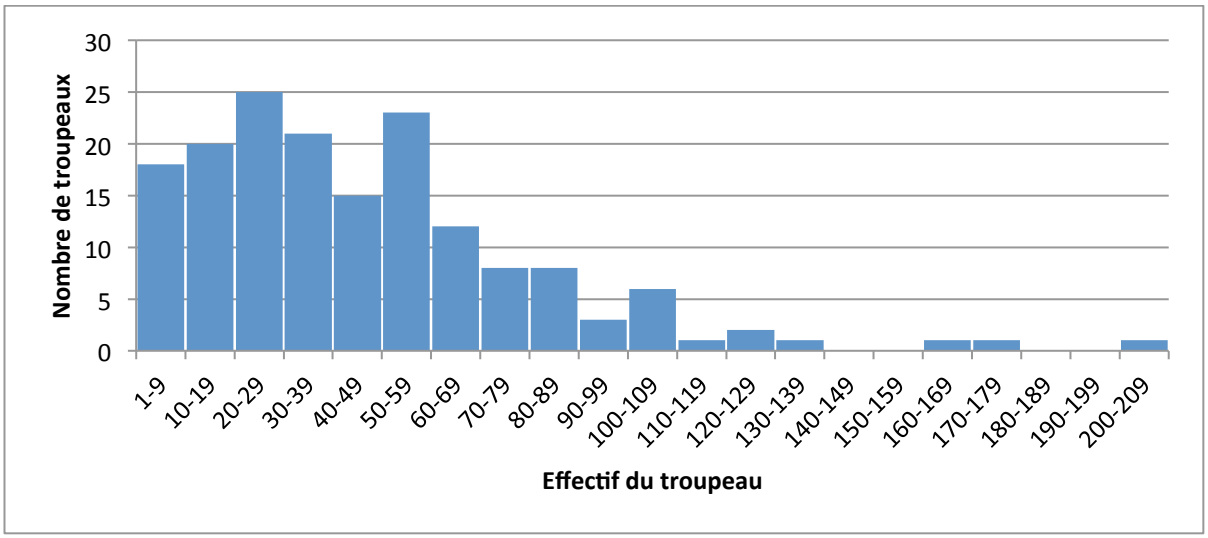


Figure 3.2 Distribution des effectifs des troupeaux bovins en 1318-1319 dans 165 domaines seigneuriaux en 1318-1319, avant la panzootie (données brutes de Slavin, 2012, Annexe I p.1265).

Plus anecdotiquement, le domaine de Rimpton détenait en moyenne 16 vaches et 12 veaux entre 1209 et 1349, moyenne variant entre 8 vaches et 4 veaux au premier quart du XIIIe siècle et 20 vaches et 16 veaux au premier quart du XIVe siècle (Thornton 1992). Le domaine de Buckland Newton possédait de 28 à 35 bœufs et aucune vache entre 1301 et 1334, tandis que celui de Sturminster Newton détenait aux mêmes dates des cheptels compris entre 86 et 99 bêtes à cornes, dont une quarantaine de bœufs (Keil 1965).

Au final, dans le cadre de notre modèle et sur la foi de ces données, nous retiendrons le chiffre de 400 bêtes comme étant représentatif d'un grand troupeau ovin et celui de 40 à 50 bêtes comme représentatif d'un grand troupeau bovin au Second Moyen-Âge tant en France qu'en Angleterre.

3.2.2.2. *Mortalité basale annuelle*

Reste à présent à évaluer les taux de mortalité naturels dans les cheptels médiévaux ; nous commencerons à nouveau par les ovins. Plusieurs études ont été menées sur la productivité et la mortalité des troupeaux ovins en Angleterre à l'époque médiévale ; citons

notamment Keil, Thornton, Page et Stone (Keil 1965; Thornton 1992; Page 2003; Stone 2003), ainsi que l'étude de Kershaw sur la crise agraire du début du XIVe siècle, qui contient elle aussi des éléments sur la mortalité habituelle dans les troupeaux (Kershaw 1973). Ces études présentent malheureusement toutes cinq le défaut de ne pas distinguer la mortalité basale des mortalités exceptionnelles, et ne peuvent donc être utilisées telles quelles.

C'est l'étude de Keil, menée sur les registres du domaine de Sturminster Newton (Dorset, R.-U.) qui offre les données brutes les plus détaillées ; moyennant quelques calculs à partir des complexes décomptes semestriels fournis, nous obtenons les taux de mortalité annuels présentés en Tableau 3.I ci-dessous.

Tableau 3.I Taux de mortalité annuels observés dans le troupeau ovin de Sturminster Newton (Dorset, R.-U.) entre 1300 et 1333, d'après les données de Keil, 1965.

Année	Brebis	Moutons	Béliers	Antenais	Agneaux
1300	7,5%	11,8%	18,2%	8,9%	31,3%
1302	2,1%	13,7%	0%	18,6%	18,9%
1304	9,3%	12,1%	0%	12,8%	56,2%
1312	6,7%	7,1%	0%	7,0%	-
1313	3,7%	9,7%	23,1%	33,5%	61,1%%
1333	11,7%	10,2%	18,2%	19,0%	58,4%
Taux moyen	**7,0%**	**10,6%**	**13,0%**	**15,8%**	**43,5%**
N morts sur effectif cumulé	*180/2557*	*188/1778*	*7/54*	*185/1174*	*908/2005*

L'auteur ne mentionne explicitement dans son article qu'un seul événement de mortalité, pour l'année 1304, durant laquelle une épizootie régionale emporta plus de la moitié des agneaux. Il nous semble toutefois que cette hypothèse doive être également envisagée pour l'année 1313 (très forte mortalité frappant agneaux et antenais), voire 1333 (très forte mortalité des agneaux affectant dans une moindre mesure les antenais). Il semble par conséquent très aléatoire de tenter d'extraire de ces données une mortalité basale des agneaux et antenais. En revanche, au vu de la régularité des taux de mortalité affichés, aucun événement de mortalité de grande ampleur ne paraît avoir affecté les brebis et moutons sur les 6 années considérées. Nous pouvons donc calculer la mortalité annuelle basale des adultes (brebis, béliers et moutons), égale à 8,5% de l'effectif par an.

Ces données peuvent être mises en perspectives par celles, moins détaillées, trouvées dans les quatre autres études. Kershaw calcule, sur 22 comptes annuels du manoir de Wellingborough (Northamptonshire, R.-U.) datés d'entre 1270 et 1312 des taux de mortalité de 10,5% pour les brebis et 14,3% pour les agneaux (Kershaw 1973). Sur cette période, une seule année de crise majeure de mortalité est notée, et a été exclue du calcul[11]. Ces taux semblent donc bien un reflet d'une mortalité basale. Le même auteur cite également la mortalité observée à Crawley (Hamptonshire, R.-U.) sur presque deux siècles, entre 1208 et 1400, sur les 137

[11] L'auteur note qu'il s'agit de l'année 1257-1258, ce qui est peut-être une erreur, cette année ne faisant pas partie de l'intervalle temporel de son étude ; les taux de mortalité globaux de l'année exclue du décompte dépassaient les 70% sur le troupeau.

comptes annuels préservés ; celle-ci est évaluée à 5,1% pour les brebis, 5,7% pour les moutons, et de 22,2% pour les agneaux. Une douzaine de crises de mortalité importantes est enregistrée sur cette période ; il semblerait que Kershaw ne les ait pas exclues de son calcul, et que les taux de mortalité basaux effectifs du troupeau aient donc été encore inférieurs à ces chiffres[12].

Stone (Stone 2003) calcule sur le domaine de Wisbech (Cambridgeshire, R.-U.) à la fin du XIVe siècle et au début du XVe siècle des taux de mortalité annuels compris entre 3,4 et 64,7% pour les adultes, et compris entre 5,6 et 27,5% pour les agneaux (Figure 3.3). Deux crises de mortalité de grande ampleur sont signalées dans les documents sur cette période : l'année 1399, durant laquelle une majorité des adultes du troupeau périrent noyés, et l'année 1407, où le troupeau paya un lourd tribut aux maladies. Si l'on exclut donc ces deux années du décompte, on obtient alors des mortalités annuelles comprises entre 3,4 et 17,9% pour les adultes, avec une médiane à 8,4%, et comprises entre 5,6 et 19,3% pour les agneaux, avec une médiane à 8,7%.

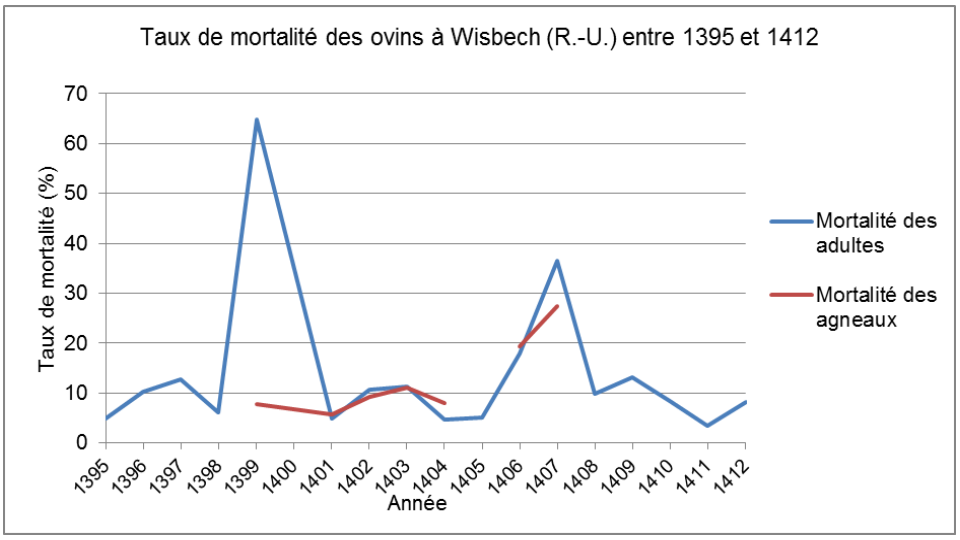


Figure 3.3 Taux de mortalité annuels observés dans le troupeau ovin de Wisbech (Cambridgeshire, R.-U.), d'après les données de Stone, 2003.

Enfin, Thornton ne s'intéresse qu'à la mortalité des agneaux ; sur le domaine de Rimpton (Somerset, R.-U.), sur 26 comptes annuels s'étalant entre 1209 et 1349, la mortalité moyenne des agneaux de moins d'un an s'élevait en moyenne à 20,4%, avec une variation entre 4,9% pour le second quart du XIVe siècle, et 32,4% pour le second quart du XIIIe siècle. Aucune mention n'est faite d'années de crises de mortalité, qui paraissent avoir été inclues dans le décompte.

La combinaison de l'ensemble de ces données nous offre une vision relativement fiable de la mortalité annuelle dans les troupeaux ovins aux XIIIe et XIVe siècles en Angleterre. Sont-ils pour autant extrapolables à d'autres périodes ou d'autres lieux ?

[12] Kershaw note toutefois que les pertes parmi les agneaux étaient continuellement élevées sur ce domaine. Page étudie d'ailleurs le même cheptel sur une durée d'étude plus courte (1209-1339), et publie les taux de mortalité des agneaux moyens par quart de siècle. Ceux-là varient entre 20,9% au minimum (1209-1224) et 44,7% au maximum (1250-1274) (Page 2003).

Nous pouvons comparer ces valeurs à celles, plus tardives chronologiquement, de l'étude menée par Brumont sur le troupeau du monastère de Quintanajuar (Haute-Castille[13]) entre 1623 et 1700 (Brumont 1979; Brumont 2005). L'auteur calcule un taux annuel de mortalité des ovins de plus de deux ans d'environ 10% pour la période concernée, taux qui dépasse les 22% pour les bêtes comprises entre un et deux ans. Ces valeurs prennent en compte l'ensemble des mortalités, y compris celles dues à des mortalités de masse ; la liste des années et des effectifs concernés par ces crises de mortalité est toutefois accessible, du moins en ce qui concerne les brebis. Une reprise des données en excluant les années de crise permet alors de calculer un taux de mortalité basal des brebis égal à 6,4%. Aucune donnée n'est malheureusement disponible pour les juvéniles, mais si nous acceptons une réduction des mortalités dans les mêmes proportions, nous pourrons estimer la mortalité basale à environ 15%. Ces valeurs, malgré la différence de cadre, sont bien en cohérence avec les données anglaises.

La prise en compte de l'ensemble de ces informations nous conduit ainsi, en première approche, à estimer la mortalité annuelle basale des ovins adultes à environ 8% de l'effectif[14], et celle des agneaux et antenais à environ 15% de l'effectif[15]. Sur un troupeau entier, une mortalité annuelle moyenne d'environ 10% paraît une approximation acceptable si l'on ne souhaite pas sous-estimer le phénomène des mortalités « habituelles ». Ces taux sont aussi, d'ailleurs, en cohérence avec ce qui est encore observé à ce jour en élevage ovin : en 2009, sur la totalité du cheptel ovin des États-Unis, il fut constaté une mortalité de 4,4% des adultes (mortalité liée à l'attaque de prédateurs exclue) et de 6,2% des agneaux (idem) (National Animal Health Monitoring Agency 2011). Cela correspond grosso modo à une division par deux de la mortalité basale depuis le Moyen-Âge, ce qui, au vu à la fois des progrès de la médecine vétérinaire et de la persistance de causes de mortalité incompressibles, paraît raisonnable.

En ce qui concerne les bovins, l'étude la plus pertinente pour nos problématiques est celle de Slavin (2012), menée sur un ensemble de 14 domaines seigneuriaux sur une durée de près de deux siècles, et qui distingue la mortalité basale des mortalités exceptionnelles. L'auteur calcule ainsi que dans le Norfolk, entre 1260 et 1430, le taux de mortalité annuel moyen des bovins était, hors années de crise, d'un peu plus de 4% pour les veaux et juvéniles de moins de deux ans et d'environ 2% pour les animaux adultes. Une seconde étude, conduite sur le domaine de Sturminster Newton (Dorset) sur 5 années entre 1300 et 1333 (Keil 1965) confirme ces chiffres très bas, en mettant en évidence des taux de mortalité annuels moyens de 1% sur les adultes de plus de deux ans (N=413) et de 10% sur les veaux et juvéniles (N=151), ce dernier taux tombant à 5% si l'année 1304, pour laquelle une maladie des veaux est signalée, est exclue.

Enfin, Thornton constate quant à lui dans son étude du troupeau de Rimpton (Somerset, R.-U.) une mortalité annuelle moyenne de 9% sur les veaux entre 1209 et 1349 (N=776)(Thornton 1992). L'article est ambigu sur la question de l'inclusion des victimes de mortalités de masse dans ce calcul ; l'auteur indique que « seuls les décès explicitement

[13] Une discussion de la pertinence de l'utilisation de ces données pour notre étude malgré la différence de cadre géographique peut être trouvée en partie 7.1.1, page 291.

[14] Récapitulons : mortalité basale des adultes à Sturminster Newton 8,5%, à Wellingborough 10,5%, à Crawley <5,5 %, à Wisbech 8,4%, à Quintanajuar 6,4%.

[15] Récapitulons : mortalité basale à Sturminster Newton 13,3% (antenais)(année 1313 exclue) et <43,5% (agneaux), à Wellingborough 14,3% (agneaux), à Crawley <22,2%, à Wisbech 8,7% (agneaux), à Rimpton (agneaux), et à Quintanajuar (antenais) 15%.

attribués aux épidémies ont été comptabilisées en tant que "victimes" », mais sans préciser si ces dernières ont été, ou non, exclues de ses décomptes.

Ces taux paraissent étonnamment bas en regard de ceux constatés en élevage bovin aujourd'hui : une étude de 1983 menée sur plus de 32000 naissances bovines en France mettait en évidence une mortalité moyenne au cours du premier mois de vie d'environ 10% des veaux nés à terme (dont un peu moins de la moitié à la naissance et au cours des premières 24 heures de vie) (Dardillat et al. 1984), et l'analyse de la mortalité de l'ensemble des veaux nés vivants en France entre 2005 et 2009 montre une mortalité moyenne à 6 mois de 8,36% (Mounaix et al. 2011). De même, entre 2003 et 2009, on constatait en France une mortalité des adultes de plus de deux ans comprise entre 2,0 et 3,5% (Perrin et al. 2011) ; des taux similaires ou supérieurs sont rapportés tant en Europe (Danemark, 3,5% des adultes en 1999) qu'aux États-Unis (3,8% en 1996 et 5,7% en 2006)(Perrin et al. 2011).

Il n'existe néanmoins aucune raison de remettre en doute les faibles taux de mortalité médiévaux, du moins pour les adultes. Nous ne voyons aucune convention d'enregistrement des décès dans les comptes d'exploitation ni aucune fraude possible pouvant aboutir à une minoration constante de la mortalité des adultes, et ne pouvons que souligner la compétence des éleveurs médiévaux. Nous émettons en revanche des réserves sur la mortalité affichée des veaux, qui nous paraît exagérément basse ; il est vraisemblable que les taux proposés ne correspondent en réalité qu'à la mortalité des veaux ayant survécu aux dangers de la période périnatale. Il semblerait en effet, d'après Thornton, qu'à l'époque médiévale, la mortinatalité n'était pas reportée dans les comptes des domaines en tant que mortalité, mais que les vaches ayant donné naissance à un veau mort-né ou ayant succombé dans les premiers jours de vie aient été enregistrées en tant que vaches stériles (Thornton 1992). Cette convention d'enregistrement expliquerait par ailleurs les taux de natalité souvent très faibles observés de façon concomitante dans les cheptels bovins. Nous proposons donc d'augmenter les taux de mortalité calculés d'après les données historiques d'environ 5%, correspondant à la mortinatalité moyenne des veaux actuels.

Au vu de l'ensemble de ces données, et afin de ne pas sous-estimer la mortalité "habituelle", nous retiendrons pour la suite de notre étude un taux de mortalité annuel basal de 2% pour les bovins adultes et de 10% pour les veaux et juvéniles.

3.2.2.3. *Nombre d'individus*

Où cela nous laisse-t-il ? Commençons par les ovins. Si l'on adopte une population maximale de 500 têtes et un taux de mortalité moyen de 10% sur l'ensemble du troupeau toutes classes d'âge confondues, on obtient une mortalité annuelle de 50 individus, soit peu ou prou un individu par semaine. Considérons que l'on n'inhumera ensemble que des bêtes décédées la même semaine[16], et que le risque de décès est équiprobable tout au long de l'année – postulat en réalité faux, mais sans conséquence majeure sur notre modèle. Quelle est alors la probabilité que, au cours d'une année, N individus décèdent par hasard au cours d'une même semaine ? Et, dans ce cas, dans quelle proportion des années observe-t-on au moins une semaine avec N décès simultanés ?

[16] Cf. infra, paragraphe 3.4.

La distribution aléatoire des décès dans un troupeau de 500 têtes présentant un taux de mortalité annuel de 10% a été simulée sur cent millions d'années, soit plus de 5 milliards de semaines de mortalités, par un programme informatique simple. Les résultats obtenus sont présentés en Tableau 3.II ci-dessous.

Tableau 3.II. Simulation informatique de la répartition aléatoire des décès ovins par semaine et par année sur cinq milliards de tirages dans l'hypothèse de 50 décès annuels (programmation A. Nikichine)

Nombre de décès dans la semaine	Proportion des semaines concernées	Proportion des années présentant au moins une telle semaine
0	37,8%	100%
1	37,1%	≈100%
2	17,8%	≈100%
3	5,6%	97,9%
4	1,3%	56,0%
5	0,23%	11,5%
6	0,03%	1,77%
7	0,0042%	0,24%
8	0,00043%	0,025%
9	0,000041%	0,0023%
10 et plus	0,0000038%	≈0%

Les résultats de la simulation mettent très clairement en évidence la fréquence des décès indépendants simultanés dans les grands troupeaux. De façon relativement contre-intuitive, on constate que dans un effectif de 500 individus, on observera plus d'un an sur deux une semaine présentant au moins 4 décès, et plus d'une année sur neuf le décès simultané d'au moins 5 individus, sans que ces décès ne soient d'aucune façon liés à une quelconque crise de mortalité. Ces événements sont donc suffisamment fréquents pour survenir spontanément de multiples fois par siècle, et ne peuvent être considérés comme improbables. La probabilité chute en revanche rapidement au-delà de 5 individus : on ne rencontre des semaines à 6 décès indépendants simultanés que dans 1,77% des années (soit tous les 56 ans en moyenne), et à 7 décès dans 0,24% des années (tous les 412 ans en moyenne). Au vu de la fréquence relativement élevée des crises de mortalité ovines, nous considérerons que, même dans un troupeau de grand effectif, la mort indépendante et simultanée au cours d'une même semaine de 6 individus ou plus pourra être vue comme étant statistiquement improbable, ce qui nous amènera à rechercher d'autres causes à cet événement.

Les choses se présentent un peu différemment pour les bovins. En effet, même si l'on accepte un taux de mortalité moyen de 5% sur l'ensemble du troupeau, le propriétaire d'un important cheptel de 50 têtes n'observerait guère que 2 à 3 morts par an. Dans ce cas, statistiquement parlant, même deux morts simultanées deviennent suspectes[17]. De tels événements arrivent pourtant occasionnellement ; pour éviter ce cas de figure, et pour donner plus d'assurance à nos analyses, nous placerons la limite nécessaire pour envisager une mortalité de masse à trois bovins inhumés simultanément. Ce chiffre correspond par ailleurs à

[17] Probabilité d'observer deux décès la même semaine égale à 1,9% dans le cas de deux décès annuels et de 3,8% dans le cas de trois décès annuels.

une mortalité de 10% de l'effectif d'un troupeau plus raisonnable de 30 têtes, ce qui est en accord avec la limite basse (10% de surmortalité ou doublement de la mortalité basale) placée par les démographes pour définir la crise de mortalité.

En conclusion, une fois que l'on prend en compte les effectifs parfois élevés des troupeaux médiévaux, et les taux de mortalités également élevés qu'on pouvait y rencontrer, on se rend compte que le risque d'observer dans un cheptel des décès concomitants liés à des causes parfaitement indépendantes les unes des autres est relativement élevé, sans doute plus que ce à quoi on pouvait s'attendre de prime abord. Afin d'écarter autant que possible ce facteur de confusion, nous recommandons de n'envisager une crise de mortalité comme hypothèse explicative que lorsqu'un minimum de trois bovins ou de six ovins ont présenté des décès simultanés. Ces chiffres pourront être évidemment être modulés en fonction de la période à laquelle s'applique l'étude, si des données suffisantes sont disponibles sur la taille des troupeaux et la mortalité basale. A défaut, nous recommandons de s'en tenir strictement aux limites énoncées.

3.2.3. Simultanéité des dépôts, simultanéité des décès

Enfin, le troisième critère à prendre en compte dans la démarche diagnostique, et non le moindre, est un critère de temporalité. En effet, par définition, une crise de mortalité est un événement rapide et transitoire qui provoque des décès regroupés sur une période très courte à l'échelle de l'espérance de vie de l'espèce concernée. Dans le cadre des principales espèces de boucherie, bovins, caprinés et porcins, dont la longévité atteint typiquement 10 à 20 ans[18], cette fenêtre temporelle peut être évaluée au sein de la population-troupeau à quelques semaines tout au plus. Archéologiquement, il s'agira donc de démontrer la contemporanéité *stricte* des dépôts, c'est-à-dire non pas leur contemporanéité au sein d'une même phase chronologique, mais leur simultanéité au jour ou à la semaine près.

Ceci peut constituer une difficulté majeure dans le cas de dépôts de carcasses ensevelies individuellement dans des structures isolées. Les méthodes traditionnelles de datation, qu'elles soient absolues ou relatives, offrent malheureusement des résolutions bien insuffisantes : parmi les plus courantes, tant les datations radiocarbone que les datations chrono-typologiques présentent des marges d'erreur de l'ordre de la décennie, voire du siècle, les rendant inopérantes à notre échelle.

Dans de rares cas favorables, il pourra exister des arguments stratigraphiques, mobiliers ou contextuels attestant de dépôts simultanés. On peut ainsi envisager des dépôts présents au même niveau d'une stratigraphie très fine à résolution saisonnière – par exemple certains dépôts de crue- ; l'existence de remontages osseux, céramiques, lithiques ou autres entre différentes structures ; l'existence de sources archivistiques liant un épisode de mortalité avec un site d'inhumation bien localisé ; une organisation et un alignement des structures tels que leur contemporanéité ait été nécessaire... Le plus souvent toutefois, il sera impossible d'établir la contemporanéité stricte de deux ou de plusieurs structures isolées, et donc de discriminer entre crise de mortalité et mortalités échelonnées sur un laps de temps plus ou moins long.

[18] Sauf mention contraire, l'ensemble des données biologiques relatives aux espèces mentionnées dans ce mémoire sont issues des fiches-espèces correspondantes de l'Animal Diversity Web de l'Université du Michigan (ADW).

Le problème ne se pose heureusement pas dans les mêmes termes dans le cas d'inhumations plurielles[19]. Dans ce cas, pour peu que les squelettes soient au contact direct les uns des autres, la chronologie relative des dislocations articulaires nous renseigne de façon fiable sur la séquence des dépôts. Dans le cas de dépôts primaires multiples, les corps sont déposés en même temps et les connexions anatomiques sont maintenues de façon stricte ; les seuls déplacements osseux observés sont verticaux, résultant de la chute d'éléments sous l'effet de la pesanteur dans les espaces vides secondaires à la décomposition des corps. A l'inverse, si les dépôts sont décalés dans le temps, la mise en place d'un nouveau sujet entraînera nécessairement des perturbations de l'agencement des squelettes déjà présents (Duday 2007). On recherchera également attentivement l'existence d'une interposition sédimentaire entre les squelettes, qui pourra être révélatrice d'un dépôt effectué en plusieurs phases. Il sera donc possible, par le biais des informations de fouille, d'identifier les structures démontrant une réelle simultanéité du dépôt des carcasses.

La discrimination temporelle de cette méthode est celle de la durée de décomposition d'un corps, durée qui varie considérablement avec l'espèce et les conditions climatiques, mais sans toutefois excéder quelques semaines dans le cas commun (Lyman 1994). Elle ne permet donc pas de distinguer un acte unique de plusieurs actes échelonnés sur une courte période. Cela reste toutefois une résolution suffisante dans le cadre de crises de mortalité pouvant elles-mêmes s'étaler sur quelques semaines.

Une fois la démonstration de la simultanéité des dépôts acquise, reste à démontrer la simultanéité des décès. Ces deux faits ne sont en effet pas forcément équivalents. En effet, si les arguments de fouille permettant de démontrer la simultanéité des dépôts suffisent généralement à établir que les carcasses étudiées ont été déposées entières et se sont décomposées *in situ*, ils ne démontrent pas nécessairement que ces carcasses ont été déposées à l'état frais. Si elles l'ont été, une inhumation simultanée implique bel et bien des décès simultanés, ou du moins des décès regroupés sur une période inférieure à celle nécessaire à la dislocation des corps. Il faut toutefois envisager l'éventualité d'une préservation *ante-mortem* des corps avant leur mise en terre. Celle-ci est relativement fréquente sous différentes formes en ce qui concerne les cadavres humains – on peut penser à l'embaumement, à la momification, au dépôt volontaire de corps en des lieux favorables à leur préservation (Duday 2007)…-, mais la majorité de ces pratiques restent inconnues dans notre aire d'étude en ce qui concerne les animaux d'élevage. Des circonstances conduisant à la préservation involontaire de carcasses animales avant leur inhumation peuvent toutefois être rencontrées : lors d'hivers très rigoureux, il peut arriver que les carcasses des animaux décédés au cours de la saison ne soient inhumées qu'au printemps lors du dégel des sols. Dans ce cas, la conservation par le gel des corps peut conduire à l'inhumation et à la décomposition simultanée d'individus décédés à quelques semaines ou mois d'écart. De telles pratiques sont décrites ethnographiquement ; un exemple sub-contemporain peut être en trouvé dans Gidney (Gidney n.d.), qui décrit qu'au cours de l'hiver 1946-1947, l'un des plus froid du 20^{e} S. en Europe du Nord-Ouest, vingt bovins

[19] Nous distinguerons ici, avec les anthropologues funéraires, les dépôts « multiples » qui désignent le dépôt simultané de plusieurs corps dans une structure, des dépôts « collectifs » désignant des apports successifs échelonnés dans le temps (Boulestin et al. 2005; Duday 2007) Les inhumations « plurielles » regroupent quant à elles ces deux types de dépôts, et désignent simplement la présence de plusieurs corps au sein d'une même structure.

parmi les 33 que comptait le troupeau du parc de Chillingham (Northumberland, R.-U.) moururent de froid et de faim. Il fallut attendre le dégel et que la neige eut disparu des sols pour les inhumer collectivement en deux fosses.

Notre zone d'étude ne comprend ni région montagneuse, ni hautes latitudes, et est située en zone de climat tempéré océanique dans laquelle les hivers ne sont qu'exceptionnellement assez rigoureux pour permettre une conservation de cadavres par le gel sur des durées de plusieurs semaines ou mois. De tels hivers ont toutefois existé ponctuellement par le passé, notamment pendant le « petit âge glaciaire » de la période Moderne, et ont à n'en pas douter été responsables d'une mortalité animale accrue ; le phénomène des dépôts différés de carcasses préservées par le gel ne doit par conséquent pas être exclu. Lorsqu'ils existent, les indices archéologiques de saisonnalité peuvent permettre d'écarter ce type de pratiques. Dans le cas contraire, on pourra toujours argumenter que les décès dus aux conditions climatiques hivernales, même échelonnés, relèvent d'une cause unique et participent donc des mortalités de masse.

La simultanéité des décès est un prérequis indispensable à la mise en évidence des crises de mortalité ; s'il ne fallait retenir qu'un seul critère parmi ceux que nous définissons, ce serait sans doute celui-là. Nous préconisons par conséquent de ne retenir pour l'identification des crises de mortalité que les dépôts primaires multiples avec squelettes au contact (les « charniers » et « fosses communes ») ainsi que les dépôts pour lesquels existent des arguments probants de contemporanéité stricte. Cet argument fera sans doute exclure un certain nombre de dépôts de mortalité dans lesquels chaque victime a été ensevelie individuellement ; nous soulignons toutefois qu'il n'est possible de parler de crise de mortalité que si la simultanéité stricte des dépôts est avérée.

3.2.4. Conclusion

La définition démographique et écologique de la crise de mortalité, pour succincte qu'elle soit, a de multiples implications sur la mise en évidence de ces événements du point de vue archéologique. Les notions de population, d'effectif et de durée qu'elle introduit nous permettent de formaliser des critères objectifs applicables à tout dépôt de squelettes animaux en connexion anatomique sur un même site, indépendamment de sa localisation ou de son âge. Nous retiendrons trois conditions qui doivent indispensablement être remplies avant qu'une crise de mortalité puisse sérieusement être envisagée :

- La simultanéité stricte des dépôts doit être démontrée. A de rares exceptions près, l'analyse se limitera donc à l'étude des dépôts primaires multiples avec squelettes au contact.

- Les individus affectés doivent tous être originaires d'une même population. Cela implique *a minima* de se limiter aux dépôts monospécifiques[20], et dans l'idéal de pouvoir démontrer une origine commune de tous les individus.

- Un effectif minimal d'individus doit être atteint. Au vu de l'importance de la mortalité « habituelle » dans les troupeaux pré-pastoriens, et afin d'éviter de prendre des décès indépendants survenus simultanément pour une crise de mortalité, nous proposons de n'envisager cette hypothèse qu'à partir de 3 bovins ou de 6 ovins déposés simultanément.

[20] Ou du moins à ceux dont l'espèce principale remplit le critère d'effectif.

Ces trois conditions sont nécessaires à l'identification archéologique de la crise de mortalité ; elles ne sont toutefois pas suffisantes. Si elles permettent bien de discriminer entre crise de mortalité et décès indépendants, qu'ils soient simultanés ou successifs, elles ne font que mettre en évidence le fait qu'une population animale est morte simultanément de causes communes. Or ces causes communes ne sont pas nécessairement « naturelles » ; si la maladie, l'événement météorologique ou l'accident peuvent être envisagés, il ne faut pas non plus oublier l'éventualité d'une intervention humaine volontaire. Cette dernière relèvera généralement de la sphère des activités dites « rituelles », entité vague à l'identification archéologique complexe. Nous tenterons donc, dans la seconde partie de ce chapitre, d'identifier les gestes rituels ayant pu mener à des dépôts de faune répondant aux trois conditions énoncées ci-dessus, puis à formuler des critères permettant de les différencier des dépôts de mortalité.

3.3. La question récurrente des dépôts rituels

Les critères énoncés ci-dessus, concernant l'homogénéité de la population, la simultanéité des décès et l'effectif atteint, sont des critères nécessaires à l'identification des crises de mortalité et dont l'absence suffit à invalider le diagnostic. Il ne s'agit toutefois pas de critères suffisants : des causes différentes pouvant produire les mêmes effets, il existe des dépôts archéologiques répondant point par point aux conditions issues de la définition écologique de la crise de mortalité et qui ne relèvent pas pour autant de ce phénomène. Ces dépôts sont notamment les dépôts que nous qualifierons de "rituels". En effet, des pratiques impliquant le sacrifice et l'offrande de multiples animaux peuvent se matérialiser archéologiquement sous la forme du dépôt simultané de carcasses complètes d'individus d'une même espèce. Il est donc essentiel, dans notre démarche diagnostique, de pouvoir distinguer entre les dépôts de nature rituelle et ceux relevant de l'économie animale du site.

Pour cela, il nous faut tout d'abord identifier, parmi le spectre très large des pratiques rituelles, celles qui sont susceptibles de donner naissance à des dépôts de faune présentant les caractéristiques d'une crise de mortalité.

3.3.1. Quelles pratiques pour quels dépôts ?

Morris (Morris 2011a; Morris 2011b) reconnaît trois types de pratiques rituelles, non mutuellement exclusives, à même d'engendrer des "*special deposits*" de faune : le sacrifice, l'offrande, et le banquet ("*feasting*"). Il définit ces termes dans le cadre spécifique de l'archéozoologie de la façon suivante, que nous retiendrons pour la suite de ce travail : le sacrifice est la mise à mort ritualisée d'un animal ; l'offrande est le présent fait à une entité surnaturelle d'un animal ou d'une partie d'animal ; et le banquet est une consommation collective de produits animaux dans un cadre rituel. Presque toutes les combinaisons sont imaginables entre ces trois pratiques : elles peuvent exister isolément (sacrifice seul, après lequel l'animal mis à mort est consommé de la façon habituelle dans l'unité domestique ; offrande seule, dans laquelle un quartier de viande de provenance quelconque est déposé en un lieu sacré), être combinées deux à deux (sacrifice puis offrande ; sacrifice puis banquet ; banquet dont une partie est mise de côté comme offrande) ou toutes trois ensemble (sacrifice d'un animal dont une partie est consommée lors d'un banquet et une partie est déposée en offrande). Morris a toutefois curieusement négligé un quatrième type d'activité rituelle pouvant

pourtant également conduire à un dépôt de carcasses animales complètes : il s'agit de l'activité funéraire. Il semble pourtant, ainsi que l'écrivent Lepetz et Méniel, (Lepetz & Méniel 2008), qu' il soit « *tout à fait possible que des animaux, du fait de leur statut, aient fait l'objet d'un traitement funéraire après leur décès naturel.* » Ce terme de traitement funéraire peut parfois prêter à confusion ; il s'agit bien ici des dépôts pour lesquels l'animal en lui-même a fait l'objet du traitement funéraire – la fameuse « inhumation soignée d'un fidèle compagnon » - et non des carcasses animales pouvant parfois accompagner un défunt humain. Dans ce dernier cas, si le dépôt humain relève de la catégorie funéraire, les restes animaux relèvent quant à eux de la catégorie "offrande". Nous reconnaîtrons donc quatre types d'activités rituelles pouvant conduire à la formation de dépôts de faune : le sacrifice, l'offrande, le banquet et le funéraire.

Comme toutes les classifications, celle-ci présente un côté artificiel qui peut porter à critique ; il est vrai que les sociétés passées avaient certainement une conception holistique des rituels en question, et ne se reconnaîtraient sans doute pas dans cette segmentation. Elle présente en revanche l'avantage d'offrir une taxinomie claire à qui cherche non pas à comprendre le rituel, mais simplement, comme nous, à identifier ses traces matérielles.

Des quatre pratiques susnommées, seules l'offrande et l'activité funéraire peuvent conduire au dépôt de carcasses animales non consommées, qui sont les seuls dépôts qui nous intéressent ici. L'identification archéologique du sacrifice au sens de Morris, comme de celle des banquets, ne sera donc pas pertinente pour ce travail. Nous nous concentrerons par conséquent à présent exclusivement sur les dépôts votifs et funéraires, et chercherons comment ils peuvent être identifiés dans le registre archéologique.

3.3.2. Approches employées pour l'identification des dépôts animaux rituels

La distinction entre dépôts archéologiques dits rituels et dépôts liés à l'économie matérielle est un sujet qui a depuis longtemps intéressé les archéologues et a donné lieu à de multiples débats. Toutefois, malgré l'abondante bibliographie liée à la question, peu d'auteurs prennent la peine de formaliser explicitement les critères qu'ils emploient dans l'identification des dépôts animaux rituels. Une partie non négligeable des publications semble reposer sur une reconnaissance "intuitive" ou "de bon sens" des dépôts d'origine rituelle. Certains défendent expressément cette approche, telle Groot (Groot 2008), qui écrit « *First, intuition seems an invaluable tool. (...) Every archaeologist with field experience in a certain region and time period instinctively recognises deposits that are 'different' from everyday finds.* »[21] et précise que ce sera l'« *alertingly peculiar aspect of ritual* »[22] qui permettra sa mise en évidence ; beaucoup d'autres paraissent employer cette méthode "intuitive" sans l'avouer aussi clairement. Thilderkvist (Thilderkvist 2013) note que cette "intuition" de la nature des dépôts, bien que rarement explicitement argumentée, semble généralement reposer sur une combinaison de quatre caractéristiques : son aspect inhabituel, son aspect symbolique ou perçu comme tel, son aspect incommode ou illogique, et son aspect répété.

[21] « Tout d'abord, l'intuition semble être un outil inestimable. (…) Tout archéologue possédant une expérience de terrain d'une certaine région et d'une certaine période chronologique sait instinctivement reconnaître les dépôts qui sont « différents » des découvertes habituelles. »
[22] « le caractère étrange et alertant du rituel »

A l'opposé, certaines publications se fient exclusivement au contexte archéologique de la découverte pour décider, ou non, de la nature rituelle d'un dépôt : la mise au jour sur un site funéraire ou sur un sanctuaire semble suffire à ces auteurs pour justifier d'une origine rituelle.

Ces deux approches nous paraissent aussi insatisfaisantes l'une que l'autre. La première est exagérément subjective et insuffisamment scientifique. Plus encore, elle se heurte, ainsi que l'ont souligné entre autres Thilderkvist (Thilderkvist 2013) et Wilson (Wilson 1992), à l'erreur qui consiste à faire équivaloir ce qui est inhabituel et incompréhensible avec ce qui est rituel. Nombre de dépôts archéologiques d'apparence "*alertingly peculiar*" se sont révélés, après étude approfondie, présenter une explication logique tout-à-fait terre-à-terre. Ainsi, l'intuition du rituel peut parfois ne reposer que sur une méconnaissance de l'ordinaire et du normal.

La seconde approche pèche quant à elle par le syllogisme faisant découler de la présence de structures effectivement rituelles sur un site, la nature rituelle de toutes les structures de ce site. S'il n'est pas contestable que la présence d'un dépôt bien daté dans un contexte indiscutablement rituel est un argument fort en faveur de la nature rituelle de ce dépôt, cela n'en est en aucun cas une démonstration. Quand bien même la contemporanéité des structures est acquise, la possibilité qu'activités rituelles et non-rituelles aient pu se dérouler simultanément ou alternativement en un même lieu ne doit pas être négligée. Et encore faut-il que cette contemporanéité soit réelle : un dépôt isolé, plus tardif de quelques siècles que les structures rituelles au sein desquelles il s'implante, ne peut être *a priori* considéré comme relevant des mêmes pratiques.

Les insuffisances de ces approches ont régulièrement été reconnues ; la question de la méthodologie à employer pour l'indentification des dépôts de faune de nature rituelle s'est notamment posée lors d'une table ronde organisée à Bibracte en 2012 et consacrée aux dépôts de squelette animaux en archéologie (Auxiette et al. 2013), à laquelle assistait une trentaine d'archéozoologues français. Au cours de la table ronde et des discussions qui s'en sont suivies, un début de consensus a semblé émerger parmi les participants sur le fait que la nature rituelle d'un dépôt archéologique doit systématiquement faire l'objet d'une démonstration, et non être simplement présumée en raison d'une période chronologique ou d'un contexte de site favorable, et que cette démonstration doit elle-même reposer sur la combinaison de plusieurs arguments concordants. La possibilité que des raisons pragmatiques aient pu aboutir à une présentation similaire du dépôt doit être envisagée à chaque étape du raisonnement, et être éliminée de façon rigoureuse, avant que l'origine rituelle du dépôt ne puisse être acquise. Nous souscrivons sans réserve à cette approche.

3.3.3. Synthèse bibliographique des arguments utiles à l'identification des dépôts rituels de faune

Se pose toutefois alors la question des arguments qui doivent être employés. Très peu d'études en font explicitement mention ; certains (Hill 1996) ont même argumenté qu'il n'était pas possible de dresser une liste *a priori* des critères utilisables pour l'identification du rituel, et que ces derniers, dépendant du contexte chronoculturel, devaient être définis au cas par cas et pour chaque site.

Deux thèses récentes (Groot 2008; Thilderkvist 2013) se sont nonobstant attachées à établir une série de critères objectifs de portée relativement générale applicables à la mise en évidence des dépôts de faune rituels dans les sociétés agro-pastorales européennes. Dans la

première, Groot, en parallèle de sa défense répétée de l'approche intuitive, effectue une synthèse bibliographique des arguments les plus souvent employés pour démontrer la dimension rituelle d'un dépôt animal. Sa bibliographie se base principalement sur les études britanniques menées sur les dépôts datés de l'Age du Fer du site de Danebury (Grant 1984b; Grant 1984a; Hill 1995; Hill 1996; Mulville 2001) mais incorpore aussi quelques données issues de l'ethnologie. Elle établit ainsi une liste de douze critères facultatifs dont la combinaison permettrait l'identification des dépôts rituels (Groot, 2008, p.117) :

1. *Associations de plusieurs individus*
2. *Représentation des espèces différente de celle du site*
3. *Différence dans les pratiques bouchères*
4. *Localisation ou contexte de site significatif*
5. *Aspect du dépôt et positionnement des restes osseux*
6. *Association avec un autre mobilier*
7. *Structure du dépôt*
8. *Préférence pour certaines parties anatomiques*
9. *Répétition des dépôts ou des gestes*
10. *Déséquilibre du ratio gauche-droite*
11. *Présence de restes humains*
12. *Présence d'espèces rares*

Thilderkvist reprend partiellement à son compte cette démarche dans sa thèse soutenue en 2013, tout en adoptant une approche plus argumentée et plus critique de ses sources bibliographiques ; il propose une identification basée sur la combinaison d'arguments en provenance de trois axes complémentaires, et insiste sur l'importance de l'étude de l'« histoire taphonomique » des restes fauniques et sur l'utilité des analogies historiques pertinentes. Ses critères sont les suivants (Thilderkvist, 2013, pp. 26-51) :

A. *Axe archéozoologique*
    1. *Présence d'espèces inhabituelles, rarement consommées, et/ou sauvages*
    2. *Sélection de classes d'âge spécifiques*
    3. *Saisonnalité spécifique des dépôts*
    4. *Sélection selon le sexe*
    5. *Distribution inhabituelle des parties anatomiques*
    6. *Présence de carcasses complètes ou de parties de carcasses articulées*
    7. *"Histoire taphonomique" du dépôt compatible avec une activité rituelle*
B. *Axe archéologique*
    1. *Associations de mobilier (objets de valeur, objets « symboliques », objets intentionnellement détruits, quantités exceptionnelles d'objets)*
    2. *Type de structure (localisation dans une fosse, un fossé, un puits, une maison)*
    3. *Position stratigraphique dans la structure*
    4. *Type de site, contexte régional*
    5. *Positionnement et organisation du dépôt*
C. *Axe historique*
    1. *Analogie avec documentation historique textuelle ou iconographique pertinente*

Les critères de Thilderkvist, comme ceux de Groot, s'attachent à l'identification du rituel dans les dépôts animaux en général, y compris, voire en particulier, dans ceux constitués de restes désarticulés ou de parties de carcasses. Ni l'un ni l'autre ne s'intéresse spécifiquement aux dépôts de carcasses complètes en connexion, ceux-ci n'étant pour les deux auteurs pas en essence différents des autres dépôts animaux.

Peu d'auteurs se sont d'ailleurs penchés sur la question spécifique des dépôts rituels de carcasses en connexion ; un seul article, à notre connaissance, traite de la question dans notre aire géographique et chronologique. Dans celui-ci, Lepetz et Méniel (Lepetz & Méniel 2008) présentent une sélection de sites gallo-romains présentant des dépôts rituels de carcasses complètes, en les classant en trois catégories : les dépôts isolés, les dépôts répétés, et les dépôts multiples. Les auteurs ne formalisent jamais spécifiquement les critères employés pour cette attribution, mais la synthèse de leurs arguments permet de dresser la liste suivante :

1. *Association avec du mobilier, et plus spécifiquement avec du mobilier "significatif" : céramiques intactes, vases miniatures, couteaux...*
2. *Association de plusieurs « sépultures » de même type*
3. *Présence de traces de mise à mort*
4. *Présence d'individus sélectionnés (par âge, par sexe)*
5. *Dépôts monospécifiques ou limités à certaines espèces (chevaux, chiens, caprinés)*
6. *Structures de nature inexpliquée*
7. *Orientation et disposition particulière des corps*

Ils précisent par ailleurs, au sujet des dépôts collectifs, qui sont *in fine* ceux qui nous intéressent le plus, que : *« L'interprétation des sépultures où figurent plusieurs animaux morts simultanément est un peu plus aisée, car il faut alors distinguer entre des décès dus à une épidémie et un abattage ; les critères de sélection appliqués à cette catégorie de dépôt (un seul sexe, une classe d'âge) permettent le plus souvent de se faire une opinion que l'observation de traces d'abattage vient parfois confirmer. »* (Lepetz and Méniel, 2008, p.159)

3.3.4. Évaluation critique des arguments proposés

Les trois listes ci-dessus présentent bien des points communs ; sur les 32 critères évoqués au total, 4 sont présents dans chacune des listes[23] et 5 sont mentionnés deux fois. Les critères restants, qui n'apparaissent que dans une seule liste, ne sont jamais contradictoires mais semblent plutôt complémentaires les uns des autres. Il nous serait donc possible de dresser une liste synthétique de 20 caractères facultatifs dont la combinaison permettrait l'identification des dépôts de faune liés à une activité rituelle.

Mais cela n'est toutefois pas notre but ici ; nous ne cherchons pas, en effet, à identifier tous les dépôts d'origine rituelle, mais plus spécifiquement à arriver à distinguer les dépôts rituels de carcasses complètes de ceux consécutifs à une crise de mortalité. Dans ce cadre plus restreint, il est évident qu'un certain nombre des critères précités n'est pas pertinent à notre usage. Ainsi, la présence de plusieurs individus (Groot, critère 1 (G.1)) et celle de carcasses ou

[23] Association avec du mobilier, position particulière des restes, présence d'espèces spécifiques et/ou inhabituelles, dépôt dans des structures particulières.

de parties de carcasses en connexion (Thilderkvist, critère A.6 (T.A6)) sont des prérequis à notre étude. Nous pouvons aussi éliminer d'emblée les critères se rapportant spécifiquement aux assemblages de restes fauniques désarticulés - une distribution inhabituelle des parties anatomiques (G.8, T.A5), des pratiques bouchères différant de celles de la consommation courante (G.3), un ratio droite/gauche déviant (G.10) - ainsi que ceux se rapportant à la présence d'animaux sauvages (G.12, T.A1). Enfin, la mise en évidence d'une saisonnalité récurrente des dépôts (T.A3) ne sera guère pertinente lorsque la simultanéité des décès a déjà été mise en évidence.

Demeure alors une liste plus succincte de 13 caractères applicables aux dépôts de carcasses en connexion :

A. Information archéologique
- *1. Contexte chronoculturel (T.B4)*
- *2. Nature du site et localisation au sein du site (G.4, T.B4)*
- *3. Nature de la structure de dépôt (G.7, T.B2, LM.6)*
- *4. Position stratigraphique au sein de la structure (G.7, T.B3)*
- *5. Répétition des dépôts (G.9, LM.2)*
- *6. Association avec du mobilier spécifique (G.6, T.B1, LM.1)*
- *7. Association avec des restes humains (G.12)*
- *8. Positionnement particulier des carcasses (G.5, T.B5, LM.7)*

B. Information ostéologique
- *1. Sélection par espèce (G.2, T.1, LM.5)*
- *2. Sélection par individu (âge, sexe) (T.A2, T.A4, LM.4)*
- *3. Présence de traces de mise à mort (LM.3)*
- *4. Histoire taphonomique compatible (T.A7)*

C. Information historique
- *1. Analogie avec documentation historique pertinente (T.C1)*

La liste ci-dessus constitue donc une synthèse des critères utilisés dans la bibliographie pour déterminer si un dépôt de multiples carcasses animales a une origine rituelle. Toutefois, avant de l'adopter et de l'intégrer à notre démarche, nous souhaitons examiner la validité et l'utilité de chacun de ces arguments dans la discrimination entre dépôts rituels et dépôts consécutifs à une crise de mortalité. Précisons au préalable qu'il s'agit bien de critères facultatifs, dont la présence peut être une bonne indication de pratiques rituelles, mais dont l'absence ne peut à elle seule permettre d'exclure cette hypothèse.

Argument A.1. Contexte chronoculturel

Il n'est guère discutable que le cadre chronoculturel d'un dépôt joue un rôle prépondérant dans la possibilité que celui-ci soit rituel. Certaines périodes et certaines cultures sont bien plus propices au sacrifice animal et aux offrandes matérielles que d'autres - ainsi, une hypothèse rituelle pour expliquer un dépôt animal apparaît bien plus plausible si les vestiges sont datés de l'Age du Fer que s'ils le sont du Second Moyen-Âge. Il s'agit toutefois d'un critère probabiliste, qui peut orienter la diagnose, mais ne doit pas la déterminer. Il faut ainsi veiller à ne pas se laisser aveugler par le contexte et à disposer de multiples arguments concordants : tout laisse en effet à penser que des crises de mortalité animale pouvaient aussi se produire dans des cultures où le sacrifice animal était répandu...

Argument A.2. Nature du site et localisation au sein du site

Cet argument postule que l'association d'un dépôt avec une structure ou un site expressément dédiés à l'accomplissement d'un rituel, tel un sanctuaire ou une nécropole, soit un élément fort en faveur d'une nature rituelle de ce dépôt. Nous ne pouvons que souscrire à cette opinion. Deux mises en garde s'imposent toutefois : il est en premier lieu indispensable, avant d'invoquer ce critère, de s'assurer que les structures en question sont en effet strictement contemporaines et associées. Il importe ensuite de garder à l'esprit que même une association attestée avec des structures dédiées au rituel n'implique pas obligatoirement une nature rituelle du dépôt. A titre d'exemple, citons les inhumations gallo-romaines de la nécropole du Clos-au-Duc, à Évreux (Eure), associant restes humains et restes d'équidés, parfois dans des mises en scène spectaculaires (Lepetz et al. 2010). L'interprétation actuelle de ces dépôts, argumentée de façon très convaincante, fait intervenir une combinaison de pratiques de gestion des cadavres humains abandonnés et de pratiques d'équarrissage, et exclut toute interprétation rituelle.

Argument A.3. Nature de la structure de dépôt

Ce troisième argument recouvre en réalité deux approches différentes d'une même question. Groot et Thilderkvist considèrent tous deux que la présence du dépôt au sein d'un trou de poteau, d'un silo, d'une fosse spécifiquement destinée à cet usage, d'un fossé ou d'un puits sont des indications en faveur d'une nature rituelle de ce dépôt (Groot 2008 p.113 ; 116; Thilderkvist 2013 pp.38-39). Ils paraissent fonder cet avis à la fois sur l'observation que les dépôts rituels sont majoritairement mis au jour dans de telles structures, et sur l'impression que ces structures sont, d'une façon ou d'une autre, symboliques ou "spéciales". Ces points avaient pourtant déjà été critiqués dès 1992 par Wilson, qui argumente que cette présence des dépôts dans des structures excavées n'est qu'un artefact des processus taphonomiques affectant les sites, et que l'aspect "particulier" de ces dépôts n'est rien d'autre que la conséquence d'une meilleure préservation liée à leur position stratigraphique (Wilson 1992). Broderick apporte lui aussi un éclairage critique par le biais d'une convaincante étude ethno-archéologique menée en Éthiopie dans un contexte de crise de mortalité du bétail (Broderick 2012), dans laquelle il démontre que dans bien des cas, la gestion des animaux morts et mourants conduit à la présence des carcasses au sein de fosses et de fossés, sans qu'aucune pratique rituelle ne soit intervenue. A ces deux objections pertinentes nous rajouterons le fait que dans bien des cas, trou de poteaux, silos, fosses, fossés et puits constituent la quasi-totalité des structures fouillées sur un site archéologique, et que par conséquence, la très grande majorité du mobilier mis au

jour, de quelque nature qu'il soit, est issu de structures de ce type. Il nous semble donc que ce critère, du moins tel que le comprennent Groot et Thilderkvist, doive être abandonné.

Lepetz et Méniel sont beaucoup plus prudents sur cette question. S'ils jugent que la nature de la structure de dépôt doive être prise en compte, cette préconisation est restreinte aux structures inhabituelles de nature inexpliquée. Ils décrivent ainsi un ensemble de puits profonds d'une dizaine de mètres, dont le fond était pourtant encore distant de plus de 7 mètres de la nappe phréatique, et ne pouvant, en raison de la nature de la roche, avoir été utilisés ni pour l'extraction de pierre de taille, ni pour la production de chaux (Fresnes-les-Montauban, Pas-de-Calais, in Lepetz et al. 2008). Ces puits contenaient des dépôts animaux et des dépôts de céramiques entières, qui ont été considérés comme rituels. Les auteurs ne font toutefois pas reposer leurs conclusions exclusivement sur la nature inexpliquée de ces puits, et mettent en garde contre les erreurs qui pourraient résulter de la méconnaissance des pratiques quotidiennes. Ils citent ainsi un autre "puits rituel" qui s'est avéré, après étude approfondie, n'être qu'une latrine.

Argument A.4. Position stratigraphique au sein de la structure

Cet argument, cité par Thilderkvist et Groot, propose qu'un dépôt reposant directement sur le fond d'une structure ait plus de chances d'être rituel qu'un dépôt situé dans son remplissage. Si cela est peut-être vrai (et peut être seulement : Wilson argumente à nouveau que des facteurs taphonomiques jouent un rôle important ici (Wilson 1992)), cela n'est en revanche qu'assez peu utile pour distinguer les dépôts rituels des dépôts de mortalité de masse. Ceux-ci sont en effet par nature des dépôts volumineux, dont le rejet nécessite un espace important qu'il est peu courant de trouver dans une structure déjà partiellement comblée. Les dépôts consécutifs à une crise de mortalité auront par conséquent tendance eux aussi à prendre place sur le fond des structures, et nous proposons donc d'exclure ce critère.

Argument A.5. Répétition des dépôts

Le rituel est par définition une activité codifiée, qui se répète selon des règles établies, bien que celles-ci puissent admettre des variantes (Groot 2008). Selon ce raisonnement, l'existence sur un même site ou dans une même aire géographique de plusieurs dépôts contemporains de même type serait une indication en faveur d'une nature rituelle de ces derniers. La difficulté est toutefois que la vie quotidienne et les activités domestiques sont également hautement répétitives ; la culture d'une société pousse à accomplir certaines tâches d'une certaine façon, et ces tâches peuvent par conséquent laisser elles aussi des traces récurrentes. Par ailleurs, les crises de mortalité animales sont fréquemment liées à des phénomènes d'échelle régionale - épidémies, phénomènes climatiques - et ont par conséquent la faculté de donner lieu à de multiples dépôts contemporains. La répétition des dépôts ne semble donc pas, en elle-même, un critère pertinent pour discriminer entre rituel et crise de mortalité. Il n'empêche qu'il est tentant, et qu'il peut être justifié, d'interpréter un dépôt en fonction des interprétations proposées antérieurement pour d'autres dépôts semblables. Nous proposons donc de reformuler cet argument sous la forme "Existence de dépôts rituels analogues dans l'aire chronoculturelle". Il pourra alors effectivement constituer un élément fort en faveur d'une origine rituelle, à la condition de vérifier au préalable les arguments ayant conduit à l'interprétation acceptée de ces autres dépôts.

La répétition des dépôts peut également être examinée dans une perspective diachronique. La mise en évidence de dépôts très semblables à travers les lieux et les âges évoque ainsi plutôt un phénomène récurrent indépendant de l'attribution culturelle, comme le sont les crises de mortalité, tandis que la restriction d'un type de dépôt à une aire géographique et chronologique spécifique plaidera plutôt en faveur d'un phénomène de nature culturelle.

Argument A.6. Association avec du mobilier spécifique

L'association d'un dépôt animal avec du mobilier particulier a toujours été considérée comme une indication forte d'une nature rituelle de ce dépôt, et cela à juste titre. Bien entendu, la nature du mobilier doit être prise en compte ; nous n'envisageons pas ici la présence de trois tessons et de deux clous, mais la présence en association avec les squelettes animaux d'objets de valeur, d'objets "symboliques", d'objets intentionnellement détruits et/ou de quantités exceptionnelles d'objets (Thilderkvist 2013). Aussi, pour la période gallo-romaine, la présence de céramiques complètes, de vases miniatures ou de couteaux - peut-être sacrificiels ? - est jugée particulièrement significative (Lepetz & Méniel 2008). Lepetz argumente ainsi au sujet de deux "cimetières" animaux d'époque romaine comprenant de multiples "tombes" de caprinés associés à des céramiques complètes, que, bien que l'information ostéologique soit insuffisante pour déterminer si les animaux sont morts naturellement, "*L'association de céramiques complètes est toutefois déterminante dans l'interprétation de ces dépôts (...) L'association d'un animal et d'une céramique déposés dans une fosse indique de toute évidence des offrandes, autrement dit des dépôts consacrés, transmis dans la propriété du dieu.*" (Lepetz, 2008, p.17)

Dans bien des cas, l'association du dépôt animal avec du mobilier spécifique sera effectivement un critère difficilement contestable de pratiques rituelles. Il faut toutefois prendre garde à un détail : quand bien même l'interprétation rituelle de la présence de tel ou tel objet serait jugée indiscutable, cela ne signifie pas nécessairement que cette interprétation puisse être étendue à l'ensemble du dépôt. On peut en effet imaginer en contexte de crise de mortalité l'existence de pratiques d'ordre prophylactique, destinées à limiter la contagion ou à arrêter les décès, qui impliquent le dépôt d'un objet, d'un animal ou d'une substance spécifique sur les carcasses des animaux morts au cours de cette crise. Il n'est pas fondamentalement différent de déposer de la chaux sur les carcasses ou d'y déposer une pièce d'or - exemple purement rhétorique - si l'on est convaincu que ce métal protège des miasmes responsables des maladies. Il est donc théoriquement possible de rencontrer des dépôts archéologiques associant dépôt volontaire de mobilier et squelettes issus d'un événement de mortalité. Ainsi, si dans la vaste majorité des cas, l'association d'un mobilier spécifique aux dépôts animaux plaidera fortement en faveur d'une nature rituelle de ceux-ci, l'hypothèse d'un dépôt prophylactique associé aux corps des victimes d'une crise de mortalité devra être envisagée au cas par cas.

Argument A.7. Association avec des restes humains

L'association avec des restes humains est également un critère fort. La présence de restes humains au sein d'un dépôt de mortalité animale implique l'inhumation d'un cadavre humain, ou d'une partie de cadavre, avec celle de carcasses d'animaux récemment décédés. Or, la grande majorité des mortalités animales n'affectent pas les humains, que ce soit pour des raisons de

mode de vie ou en raison de la spécificité des pathogènes[24]. Il est donc peu probable qu'une même cause ait pu conduire aux décès des uns et des autres, et un tel dépôt impliquerait tout d'abord une coïncidence. Surtout, dans notre aire d'étude et quelle que soit la période chronologique envisagée, il n'est jamais *habituel* de traiter le corps humain comme un déchet encombrant dont l'on se débarrasse dans la première fosse venue. Quand bien même une épidémie ou une famine aurait décimé hommes et bêtes, il semble bien peu probable que tous soient été jetés pêle-mêle dans une même fosse commune. Le corps humain fait presque toujours, même en temps de crise (Kacki et al. 2012), l'objet de traitements spécifiques qui le différencient des déchets que sont les carcasses animales. Ainsi, l'association de restes humains et de squelettes animaux ne devra pas évoquer un événement de mortalité mais plutôt des pratiques funéraires ou rituelles, et sera par conséquent un bon indicateur pour notre usage.

Argument A.8. Positionnement particulier des carcasses

Le dernier critère archéologique concerne la mise en place des carcasses. Les trois auteurs considèrent en effet une disposition inhabituelle, étrange et/ou particulièrement soignée des carcasses comme un signe de pratiques rituelles. Cela se justifie dans le cas de positionnements particulièrement étranges et frappants, qui ne semblent répondre à aucune considération pratique, semblent incommodes à mettre en place, voire font l'objet d'une "mise en scène" paraissant destinée à être vue. Ainsi l'étrange dépôt daté de l'Âge du Fer de Chilleurs-aux-Bois (Fournier et al. 2014), associant dans une fosse longue de plus de sept mètres trois squelettes bovins, un squelette de cheval et un squelette humain reposant sur leurs flancs gauches dans une espèce de frise à la disposition étudiée (Figure 3.4).

Figure 3.4 Dépôt animal de Chilleurs-aux-Bois (Fournier & Detante 2014)

Il faut toutefois prendre garde à ce critère de "disposition soignée". Le peu de considération généralement porté aux carcasses des animaux décédés au cours d'une crise de mortalité ne se traduit en effet pas nécessairement par un dépôt désordonné des corps. Le creusement manuel d'une fosse pour l'élimination de carcasses est un travail considérable qu'il est souhaitable de rentabiliser : l'adéquation entre la taille de la fosse et le volume des carcasses à inhumer est souvent calculée au plus juste, quitte à devoir ensuite optimiser l'agencement des corps. On pourra alors observer soit des squelettes disposés avec une grande régularité, tels ces chevaux de guerre inhumés à Bar-sur-Aube (Figure 3.5, INRAP 2014), soit la réalisation d'un véritable "Tetris" animal, comme dans le dépôt bovin d'Annet-sur-Marne (annexe 0.B). Ce critère ne sera donc pertinent que face à une disposition ne pouvant répondre à aucune considération pratique.

[24] Seuls deux cas font exception : le charbon, tout aussi mortel pour les hommes que pour le bétail, mais dont la communication à l'homme nécessite la consommation de viande d'un animal contaminé (World Health Organisation 2008), impliquant des décès légèrement décalés et surtout la mise en pièces préalable de la carcasse ; et la peste bovine, qui partage un ancêtre commun avec le virus de la rougeole, dont elle n'aurait divergé, selon des travaux récents (Newfield 2015), qu'au milieu du Moyen-Âge.

Figure 3.5 Tranchée datant de la seconde guerre mondiale ayant été réemployée à l'inhumation de chevaux de guerre, Bar-sur-Aube, INRAP fouille Deborde 2013.

Dans le même ordre d'idées, certaines interprétations rituelles pourront reposer sur la mise en évidence de manipulations volontaires des carcasses, plus encore si celles-ci se sont produites quelque temps après la mise en terre. Un dépôt de deux chiens complets mis au jour sur le site de Saint-Pathus (Seine-et-Marne) et daté des Ve-VIe siècles (Jouanin et al. 2011; Boutin 2015) illustre cela : si les corps des deux animaux reposent en connexion anatomique stricte, leurs têtes ont été séparées de leurs corps et déposées, renversées et inversées, au centre du dépôt ; les mandibules ont été séparées des crânes et déplacées. L'absence totale de traces de décapitation et de désarticulation de la mandibule laisse à penser que cette manipulation a pu se produire secondairement à la décomposition des corps. Une interprétation de nature rituelle a été privilégiée pour ce dépôt.

Au-delà du déplacement de parties anatomiques, la manipulation des carcasses peut aussi comprendre le prélèvement de parties spécifiques. Ainsi, si un élément squelettique est absent de façon récurrente des squelettes, et qu'aucune explication d'ordre taphonomique ou pratique ne semble pouvoir expliquer cette absence, une hypothèse rituelle pourra être envisagée.

Argument B.1. Sélection par espèce

Passons à présent aux arguments relevant spécifiquement de l'étude ostéologique. Le premier, souligné par les trois auteurs, est la présence d'espèces sélectionnées au sein d'un dépôt : dépôt monospécifique ou limité à certaines espèces précises. Par définition, nos dépôts suspects de mortalité de masse comprendront *a minima* trois individus d'une même espèce. Le fait qu'un dépôt soit monospécifique n'est donc à l'évidence pas un bon critère pour distinguer dépôts rituels et crise de mortalité. En revanche, chaque culture privilégie en général certaines espèces pour le sacrifice et l'offrande, et en néglige d'autres. Ainsi, Lepetz et Méniel considèrent qu'en Gaule romaine, en ce qui concerne les dépôts d'animaux non consommés, les chevaux, les chiens et les ovins sont fréquemment rencontrés, les bovins plus rarement, et les porcs presque

jamais[25] (Lepetz & Méniel 2008). La nature de l'espèce en présence pourra donc contribuer à la distinction entre dépôt rituels et dépôts de mortalité. Cela ne restera toutefois qu'un critère d'exclusion : si, au regard de cette liste, un dépôt romain de multiples porcs aura peu de chance d'être rituel en nature, un dépôt de caprinés, en revanche, pourra tout autant représenter un dépôt sacrificiel qu'un dépôt de mortalité.

Enfin, considérons la question de la présence d'espèces sauvages, évacuée peut-être un peu vite en début de partie. Si, pour des raisons de définition, nos dépôts seront très majoritairement composés d'individus domestiques, il n'est pas impossible qu'une espèce sauvage y figure en espèce associée. Dans ce cas, si cette espèce est rare, si elle n'a pas d'usage domestique connu, si elle n'est ni commensale, ni nuisible, si elle n'a pas été consommée, si elle est présente sous forme de squelette complet ; bref, si aucune considération d'ordre pratique ne semble expliquer aisément sa présence au sein du dépôt, il est possible que sa présence soit d'ordre rituel, et que cette espèce soit assimilable à du mobilier associé. Se pose alors la même complication qu'évoquée pour le mobilier : cette interprétation de la présence d'un élément ne peut pas forcément être généralisée à l'ensemble du dépôt. Le dépôt à visée "prophylactique" d'un animal - imaginons, d'une chouette aux ailes déployées - dans la fosse d'inhumation des victimes d'une épizootie est envisageable. Ce dépôt volontaire ne communiquera toutefois pas sa nature "magique" à l'ensemble du dépôt ; il s'agira toujours bien de carcasses de bétail mort de maladie. Seul l'examen des autres indications archéozoologiques et contextuelles pourra permettre de trancher.

Argument B.2. Sélection par individu

Lepetz et Méniel insistent particulièrement sur l'importance de la sélection individuelle reposant sur l'âge et le sexe dans la discrimination entre dépôts rituels et dépôts de mortalité, écrivant *"La présence d'*[animaux] *jeunes et d'âge proche permet d'écarter l'hypothèse d'animaux morts naturellement"* (p.156), ou encore "*il faut alors distinguer entre des décès dus à une épidémie et un abattage ; les critères de sélection appliqués à cette catégorie de dépôt (un seul sexe, une classe d'âge) permettent le plus souvent de se faire une opinion"* (Lepetz & Méniel 2008, p.159). Ces critères sont également relativement longuement développés par Thilderkvist, qui les justifie par des extraits de textes historiques documentant une sélection des individus destinés au sacrifice (Thilderkvist 2013). Les uns comme l'autre précisent que les individus juvéniles ou jeunes sont privilégiés et que les individus mâles sont généralement préférés aux femelles. Lepetz et Méniel présentent toutefois des cas de sélection d'individus âgés ou de sexe femelle ; c'est par conséquent l'existence d'une sélection et non la catégorie sur laquelle porte la sélection qui constitue pour eux le critère principal.

S'il est bien acquis que les victimes d'un sacrifice font l'objet d'une sélection (Lepetz 2008), et que cette sélection pourra bien souvent être mise en évidence par l'étude ostéologique, le fait que cette sélection permette de distinguer les dépôts rituels des dépôts de mortalité est une méprise. Cette opinion semble reposer sur la croyance erronée que les crises de mortalité frappent indifféremment tous les individus d'un troupeau, et que par conséquent, des animaux de tous âges et des deux sexes doivent nécessairement figurer dans le dépôt en résultant. Cette présomption est doublement fausse. D'une part, tous les individus ne sont pas

[25] A la différence des dépôts rituels comprenant la découpe et la consommation de l'animal (Lepetz & Van Andringa 2008).

égaux devant une crise de mortalité ; ce principe constitue même le pivot de la deuxième partie de notre travail. Nombreuses sont les causes de mortalité qui opèrent une sélection parmi leurs victimes ; ainsi, les coups de froid brutaux affectent préférentiellement les très jeunes animaux à la thermorégulation encore immature, la maladie du charbon est particulièrement fatale aux jeunes adultes et la douve du foie n'est jamais rencontrée chez les animaux de moins de six mois[26] (Brugère-Picoux 2004; Radostits et al. 2007; World Health Organisation 2008). D'autre part, la conduite traditionnelle d'élevage induit presque toujours un déséquilibre flagrant des sexes, et dans une moindre mesure des âges, dans les troupeaux. La production et l'emploi des mâles, des femelles et des individus castrés sont suffisamment dissemblables pour qu'un grand nombre de configurations de troupeaux soit envisageable en fonction du type d'élevage pratiqué. Ainsi, les documents comptables médiévaux démontrent que si certain troupeaux présentaient un nombre de femelles et de mâles castrés équilibré, d'autres apparaissaient comme presque exclusivement femelles, et d'autres encore montraient une dominance des mâles castrés (Trow-Smith 1957). Or, toute crise de mortalité frappant un troupeau au sex-ratio fortement déséquilibré présente de fortes probabilités de reproduire ce déséquilibre parmi ses victimes[27], et de donner l'illusion d'une sélection sexuelle.

Ainsi, il nous semble que ce critère peut être entièrement abandonné. La seule exception éventuellement acceptable serait la mise en évidence de dépôts constitués exclusivement de mâles entiers adultes, pour autant que cela puisse être démontré. Ces derniers ne pouvant être conduits en troupeaux pour la majorité des espèces de boucherie, et étant typiquement très minoritaires en élevage, leur décès simultané en nombre a peu de chances de faire suite à une crise de mortalité, et évoquera alors effectivement un dépôt rituel.

Argument B.3. Présence de traces de mise à mort

Cet intéressant critère n'est curieusement soulevé ni par Groot (Groot 2008), ni par Thilderkvist (Thilderkvist 2013). Méniel et Lepetz, en revanche, l'invoquent à plusieurs reprises, considérant que la présence de traces de mise à mort est "*évidemment déterminante*" (Lepetz & Méniel 2008). Ils soulignent néanmoins que dans le cas des "sépultures" individuelles, cet abattage peut aussi intervenir pour abréger les souffrances d'animaux au pronostic désespéré. Lepetz (Lepetz 2008) et Morris (Morris 2011a) mettent par ailleurs tous deux en garde contre une confiance excessive en ce critère, étant donné que l'abattage d'un animal, selon la technique employée, ne laissera pas nécessairement de traces osseuses. Il n'empêche que lorsque ces traces sont présentes, elles sont généralement caractéristiques et ne prêtent guère à confusion ; le coup de pioche dans le frontal, le coup de hache dans la nuque, la trace de couteau sous la colonne sont des marques révélatrices sur des bêtes déposées en connexion complète. Puisque l'abattage *sans consommation* d'un grand nombre de bêtes en contexte d'épizootie apparaît peu vraisemblable pour les périodes antérieures au XVIIe siècle, il nous semble que, lorsque des traces de mise à mort sont présentes sur l'ensemble ou du moins sur une majorité des squelettes d'un dépôt, une hypothèse rituelle pourra être privilégiée. Ce critère sera donc retenu pour notre analyse, en ne négligeant toutefois pas l'éventualité d'un abattage de bêtes malades, pour abréger leur agonie ou limiter la contagion, si ces traces ne concernent

[26] Tous ces points sont détaillés dans notre septième chapitre.
[27] Typiquement, les principales causes de mortalité de masse n'opèrent que peu de sélection selon le sexe, cf. chapitre 7.2.

que peu d'individus. C'est ainsi que nous argumentons que le dépôt de moutons de Louvres, malgré la présence d'un individu présentant des traces d'égorgement parmi les neuf de l'assemblage, est un dépôt de mortalité[28].

Argument B.4. Histoire taphonomique compatible

Thilderkvist affirme que si une évaluation des états de surface est couramment réalisée pour les assemblages de restes désarticulés, cette étape est encore aujourd'hui bien souvent négligée pour les restes en connexion et les squelettes animaux (Thilderkvist 2013). L'étude taphonomique de ces dépôts permettrait pourtant, selon lui, une bien meilleure compréhension de la séquence ayant abouti à leur formation, et, ce faisant, pourrait éclairer la nature, rituelle ou pratique, de ces gestes. Wilson, en 1992, insistait déjà fermement sur la nécessité de prendre en compte l'ensemble des facteurs taphonomiques dans l'interprétation des dépôts dits rituels, et Lepetz le signalait aussi en 2008 (Wilson 1992; Lepetz 2008). On peut trouver des exemples de la mise en pratique de ces recommandations dans la plupart des sites cités par Lepetz et Méniel en 2008 ; ainsi, la mise en évidence d'une exposition relativement longue des carcasses de chevaux de Vertault avant leur mise en terre est citée, parmi de nombreux autres facteurs, pour argumenter de la nature rituelle de ce dépôt (Lepetz & Méniel 2008).

Il nous paraît en effet que l'étude des états de surface de vestiges osseux et la reconstitution de leur histoire taphonomique est un préalable indispensable à l'identification du rituel dans les dépôts animaux. La possibilité que l'"étrangeté" perçue du dépôt ne soit que la conséquence de phénomènes naturels devra systématiquement être envisagée. De là, tout dépôt présentant des caractéristiques en apparence incompatibles avec les processus affectant le restant des restes fauniques du site pourra être un bon candidat à une interprétation rituelle.

Argument C.1. Analogies historiques pertinentes

Le tout dernier critère de notre liste, contrairement à l'ensemble des précédents, ne relève pas du travail de l'archéologue mais de celui de l'historien. L'existence de textes ou d'iconographie pertinents à l'aire chronologique et géographique du dépôt et témoignant de pratiques rituelles analogues à celles observées sur le terrain pourra être interprété en faveur d'une interprétation rituelle. Il est bien entendu que l'ensemble des précautions d'usage lors de l'utilisation d'information historique en archéologie, et notamment la critique des sources, s'impose ici ; toutefois, si la source est jugée pertinente, son existence pourra éventuellement éclairer les faits archéologiques et conforter l'interprétation rituelle.

[28] Cf. chapitre 8.4.6.2, p.481.

3.3.5. Approche retenue pour l'identification des dépôts animaux d'origine rituelle

Trois points nous semblent ressortir de cette discussion critique des critères utilisables pour l'identification archéologique des dépôts animaux d'origine rituelle et pour leur différenciation d'avec les dépôts de mortalité.

Le premier est la nécessité de disposer d'une attribution chronoculturelle d'une grande fiabilité pour le dépôt. Or, en ce qui concerne les dépôts de carcasses animales, cette attribution est malheureusement souvent loin d'être évidente. Ces dépôts prennent en effet souvent place dans des structures excavées isolées, qui ne présentent que rarement de liens stratigraphiques avec le restant des structures du site, et ne contiennent généralement que très peu de mobilier hormis leurs restes animaux. Il s'agit donc bien souvent de dépôts très difficiles à dater stratigraphiquement et chrono-typologiquement, et nous recommandons par conséquent leur datation radiocarbone systématique. Nous avons en effet été confrontée à non moins de cinq reprises au cours de ce travail de recherche à des écarts significatifs entre l'attribution chronologique initiale d'un dépôt et sa datation radiocarbone finale. Deux exemples flagrants en sont les dépôts animaux d'Annet-sur-Marne et de La Croix Saint-Ouen[29]. Dans le premier cas, il s'agissait d'une fosse contenant les carcasses de trois bovins mise au jour au sein d'une nécropole gallo-romaine du Bas Empire et présentant un module et une orientation proche de ceux des sépultures ; le mobilier, très pauvre, comprenait quelques tessons et un fragment de tuile gallo-romains, ainsi que trois tessons médiévaux de céramique commune, datés des XIe-XIVe siècles. Le dépôt avait initialement été considéré contemporain de la nécropole, mais en raison de la possibilité d'une datation médiévale, une datation radiocarbone a été entreprise. Celle-ci a révélé une datation moderne à contemporaine, avec deux intervalles de probabilité compris entre 1691 et 1925 cal. AD.

Le second cas est celui d'une fosse isolée comprenant les restes de six ovins et dont le restant du mobilier se limitait à un clou forgé, un tesson de céramique commune antique et un tesson moderne de production locale caractéristique des XVe-XVIe siècles ; lors du phasage du site, elle avait donc été attribuée à la période moderne. La datation radiocarbone réalisée ultérieurement mit pourtant en évidence que le dépôt datait du Haut Empire, et était contemporain des structures gallo-romaines implantées à proximité.

De tels cas de figure sont également courants dans la bibliographie ; l'on peut citer à titre d'exemple les deux moutons contemporains initialement interprétés comme protohistoriques rapportés par Morris (Morris 2011a) ou le cheval intrusif du sanctuaire de Gournay-sur-Aronde mentionné par Poplin (Poplin 2013). Tous ces exemples illustrent bien les difficultés d'attribution chronoculturelle de ce type de structure ; or, dépôts de mortalité comme dépôts rituels ne peuvent être compris indépendamment de leur contexte local et général. Il est par conséquent important que cette attribution chronologique soit fiable, et pour cela, la réalisation d'une datation radiocarbone sur les squelettes animaux étudiés apparaît le plus souvent incontournable.

[29] Plus d'information sur ces deux dépôts pourra être trouvée pour Annet en annexe 0.B (Binois 2013) et pour La Croix Saint-Ouen au chapitre 8.2 p.414 et dans Binois-Roman 2016.

Le second point est le fait que, le plus souvent, il n'existe aucun critère indiscutable suffisant à lui seul à l'attribution d'une origine rituelle à un dépôt animal. Presque tous les points examinés admettent des mais, des si, et des "ça dépend". Il semble donc indispensable de combiner un ensemble d'arguments pour l'identification du rituel, et nous dirons avec Lepetz que *"C'est l'accumulation d'indices, intégrés dans une argumentation méthodique, qui doit nous amener sur le champ du rituel"* (Lepetz, 2008, p.115). La liste ci-dessous résume les critères qui, de notre point de vue, sont les plus pertinents ; cette liste n'est pas exhaustive et d'autres éléments peuvent y être adjoints au cas par cas.

1. Contexte chronoculturel propice aux dépôts rituels ;

2. Nature du site (nécropole, sanctuaire...) et localisation au sein du site (association à des structures de nature rituelle) ;

3. Existence de dépôts rituels analogues dans l'aire chronoculturelle ;

4. Association avec du mobilier spécifique ;

5. Association avec des restes humains ;

6. Mise en scène du dépôt, manipulations des carcasses ;

7. Traces de mise à mort ;

8. Analogies historiques pertinentes ;

9. Caractéristiques inhabituelles ne trouvant d'explication ni par l'analyse taphonomique, ni par les propriétés d'une crise de mortalité, ni par l'invocation d'activités pratiques.

Notre troisième et dernier point est sans doute le plus sujet à discussion, car il relève en partie du cadre théorique auquel adhère l'archéologue. Ainsi que l'ont clairement démontré les travaux de Morris[30] (Morris 2011b), le choix de privilégier une interprétation rituelle ou une interprétation pratique dépend autant de la sensibilité de l'auteur que des caractéristiques propres des dépôts. Personnellement, nous souscrivons fermement à l'opinion, exprimée notamment par Wilson et Broderick (Wilson 1992; Broderick 2012), qu'en l'absence d'éléments permettant une démonstration convaincante de la nature rituelle d'un dépôt, une interprétation pratique de celui-ci devra être adoptée. Les principes de parcimonie (ou rasoir d'Ockham), selon lequel l'hypothèse faisant intervenir le moins de paramètres sera souvent la meilleure, et de Laplace, qui dicte que "*le poids des preuves devra être proportionné à l'étrangeté des faits*", nous semblent deux excellents guides que nous nous efforcerons de suivre dans ce travail idéologiquement chargé de l'identification des dépôts rituels.

[30] Cf. chapitre 2.2.2 p.86, particulièrement figures 2.4 et 2.5.

3.4. Identification archéologique des crises de mortalité animales

3.4.1. Clé d'identification des crises de mortalité animales

Les deux parties qui constituent ce chapitre - l'examen des implications de la définition de la crise de mortalité, et la recherche de critères pour la distinction entre dépôts rituels et dépôts de mortalité - apportent chacune des éléments différents et complémentaires à l'identification des crises de mortalité animales en archéologie. La première nous montre que l'hypothèse d'une crise de mortalité animale ne peut être sérieusement envisagée qu'après avoir démontré qu'un nombre suffisant de décès se sont produits dans une même population dans un temps très court ; la seconde nous permet, dès lors que les conditions précédentes ont été satisfaites, de discriminer entre crise de mortalité et dépôt d'origine rituelle. A elles deux, elles permettent donc, dans l'éventualité de la mise au jour sur un même site de plusieurs squelettes animaux déposés complets et en connexion anatomique, de faire la différence entre une crise de mortalité, une accumulation de carcasses d'animaux morts indépendamment de causes relevant de la mortalité « habituelle », et un acte rituel.

De façon succincte, l'identification de la mortalité de masse s'appuiera sur la mise en évidence dans le dépôt des trois caractéristiques suivantes :

- Un nombre minimum d'individus d'une même espèce (3 pour les bovins, 6 pour les ovins), ET

- Des dépôts (et des décès) dont la simultanéité est démontrée, ET

- Aucune indication que le dépôt soit d'origine rituelle.

Afin de faciliter la diagnose, nous avons synthétisé la démarche que nous préconisons d'adopter dans un arbre décisionnel, présenté en Figure 3.6. Celui-ci est en théorie applicable à l'ensemble des cas dans lesquels plusieurs carcasses complètes ou sub-complètes d'animaux domestiques ont été mises au jour sur un site archéologique, indépendamment des espèces, du nombre d'individus, de la période chronologique et de l'aire géographique concernés. Il présente donc un champ d'application plus large que ce qui a été vu jusqu'à présent dans ce mémoire ; en effet, en raison des limites que nous nous sommes fixées, nous avons jusqu'ici circonscrit nos recherches aux animaux de boucherie. Toutefois, les dépôts de carcasses de bovins, d'ovins ou de porcins sont bien moins fréquents à la majorité des périodes étudiées que les dépôts de chevaux ou de chiens ; pour que l'outil développé puisse présenter une quelconque utilité à la communauté archéozoologique, nous nous devions de les intégrer à notre clé de détermination. Les dépôts d'espèces non habituellement consommées peuvent toutefois relever de processus qui n'entrent pas en ligne de compte, ou à peine, pour les espèces de boucherie : d'activités d'équarrissage[31] (chevaux et chiens), d'activités d'élimination des nuisibles (chiens et chats), et/ou d'activités de pelleterie[32] (chats, éventuellement chiens). Nous avons donc intégré ces hypothèses à notre clé de détermination, sans toutefois les détailler, celles-ci débordant du champ de nos recherches.

[31] Équarrissage : filière destinée à l'exploitation des cadavres d'animaux morts naturellement.
[32] Pelleterie : Art de préparer les peaux munies de leurs poils pour en faire des fourrures.

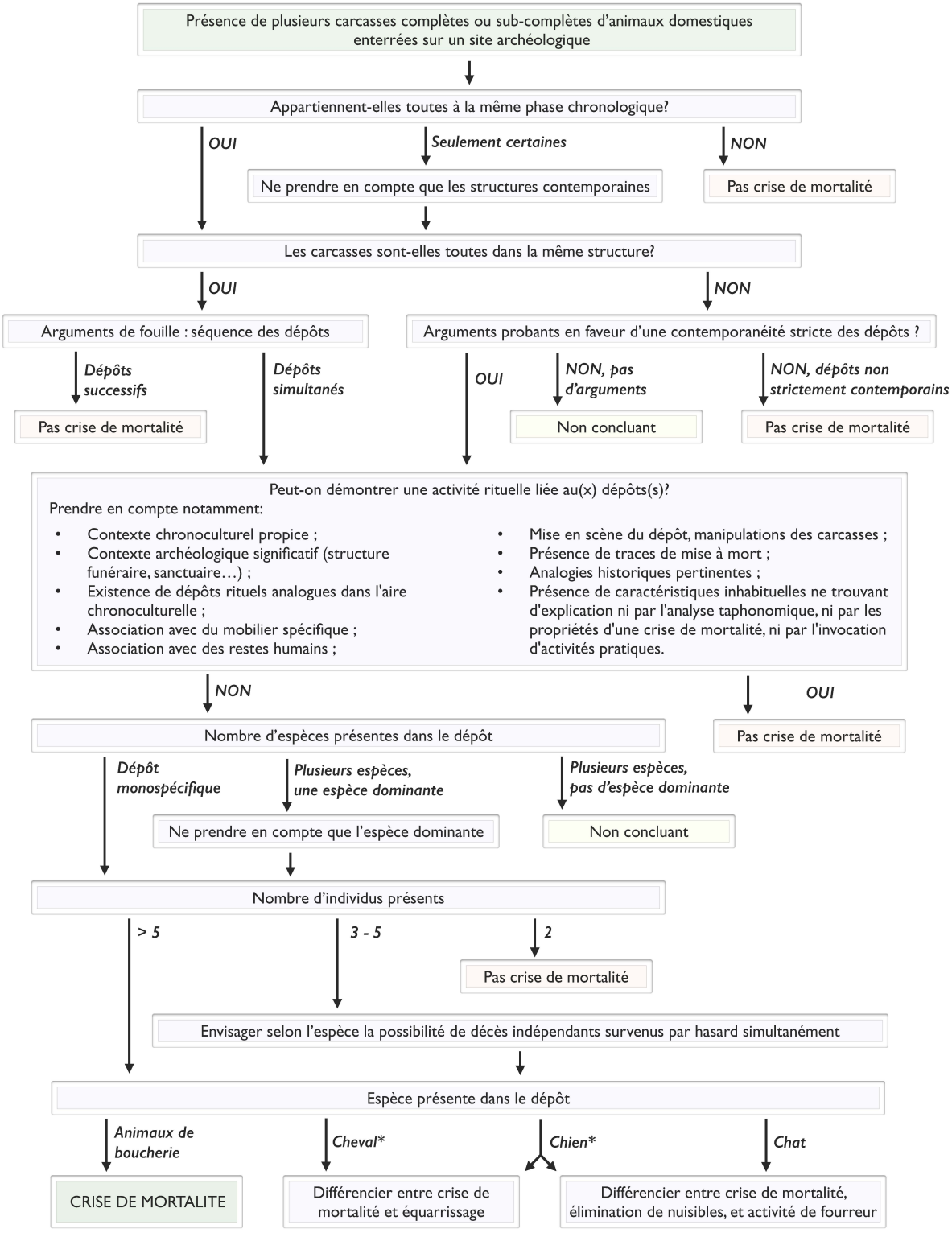


Figure 3.6 Le dépôt de carcasses dont vous êtes le héros ! Clé d'identification des crises de mortalité animales en archéologie. (* : aux époques où ces espèces ne sont pas habituellement consommées)

3.4.2. Application de terrain

Nous avons cherché, en proposant cet arbre décisionnel, à mettre l'identification archéologique des crises de mortalité animales à la portée de tout archéozoologue. Cette démarche ne demande ni matériel, ni analyse, ni compétence sortant de l'ordinaire de la pratique quotidienne de l'archéozoologie ; elle demande en revanche un enregistrement attentif de l'information dès la phase initiale de terrain.

Si, le plus généralement, la localisation des structures, leur nature, leur stratigraphie et leur mobilier sont documentés de façon satisfaisante sur les chantiers archéologiques, ce soin n'est malheureusement pas systématiquement étendu au relevé des restes fauniques, et notamment à celui des positions relatives des segments osseux les uns par rapport aux autres. Ce relevé précis des positions osseuses est pourtant indispensable à la compréhension des dépôts, et cela à plusieurs titres. C'est en effet ce relevé, associé à une stratigraphie fine, qui nous renseignera, dans le cas des dépôts multiples, sur la simultanéité ou la succession des dépôts au sein de la structure ; c'est également cet enregistrement qui nous permettra de déterminer si les carcasses ont été déposées en connexion complète, sous forme de segments anatomiques distincts, ou partiellement démembrées. C'est enfin l'enregistrement des positions de dépôt qui pourra mettre en évidence d'éventuelles mises en scènes ou manipulations des carcasses, indices importants d'une activité rituelle.

Nous préconisons un relevé photographique précis et extensif des structures en cause, éventuellement combiné à un relevé en plan. En raison du nombre d'os du squelette et de la difficulté à les identifier et à les orienter pour qui n'est pas spécifiquement formé à l'archéozoologie, un relevé manuel ne peut à lui seul apporter l'ensemble des informations recherchées ; le complément d'information qu'il apporte pourra en revanche utilement compléter le relevé photographique. Ce dernier devra être extensif, et devra dans l'idéal documenter toutes les phases de fouille et de démontage de la structure, chacune sous plusieurs angles ; l'idée est de pouvoir localiser et orienter chaque os de chaque squelette dans le dépôt, et de pouvoir déterminer ses relations stratigraphiques avec les autres restes fauniques, afin de pouvoir déterminer avec la plus grande précision possible la séquence et les positions de dépôt.

Le second point d'importance pour mener à bien la diagnose, au-delà de la qualité des données de terrain, est la nécessité de disposer d'une datation fiable pour la structure. Nous avons montré dans la section précédente la difficulté qu'il peut y avoir à dater ces structures souvent isolées et pauvres en mobilier ; nous ne pouvons trop recommander la réalisation d'une datation radiocarbone dès que cela est possible. Cette datation permettra de replacer le dépôt dans son contexte tant archéologique (existence de dépôts semblables dans l'aire chronoculturelle, fréquence des dépôts rituels) qu'historique (modalités prédominantes d'élimination des carcasses animales à la période), et participera de la distinction entre dépôts d'origine rituelle et d'origine pratique.

Enfin, l'archéozoologue veillera, au cours de l'étude classique du matériel, à évaluer l'homogénéité de la population et à rechercher attentivement les traces de mise à mort sur les vestiges fauniques. Ce dernier point impliquera un examen détaillé des premières vertèbres cervicales et de la boîte crânienne ; cette dernière étant particulièrement sujette à la fragmentation post-dépositionnelle, un remontage attentif des crânes s'avérera indispensable.

Moyennant ces quelques précautions, l'exercice ne présente pas de difficulté particulière ; des exemples pratiques d'application de la démarche à des assemblages variés pourront être trouvés dans la troisième et dernière partie de ce manuscrit.

3.5. Conclusion

Pour conclure, une analyse approfondie des implications archéologiques du terme de « crise de mortalité » associée à un examen des caractéristiques spécifiques des dépôts animaux d'origine rituelle permet de proposer une première série de critères simples et objectifs utiles à l'identification des dépôts animaux de mortalité de masse. Ces critères sont présentés au lecteur sous forme d'une clé de détermination théoriquement applicable à tout site sur lequel plusieurs squelettes d'animaux domestiques auraient été retrouvés en connexion anatomique, et ce indépendamment du cadre chronoculturel. Cette clé est, nous l'espérons, claire et d'un usage simple, mettant le diagnostic à la portée de tout archéozoologue sans nécessiter de connaissances préalables relatives à la mortalité animale.

Toutefois, de par la visée généraliste de ce projet - développer un cadre utilisable en tout temps, en tout lieu -, le protocole retenu présente en corollaire une faible sensibilité : si les cas détectés le sont, nous l'espérons, de façon très fiable, un certain nombre de dépôts de mortalité de présentation liminaire ou atypique ne seront malheureusement pas identifiés. Ainsi, des dépôts présentant un nombre légèrement insuffisant d'individus, ou pour lesquels un dépôt rituel ne peut être strictement exclu, seront de fait écartés par notre protocole, quand bien même ils feraient très vraisemblablement suite à une crise de mortalité. Par ailleurs, notre démarche déductive n'intègre qu'*a minima* la variabilité culturelle des réponses sociétales à la mortalité animale, alors que ces comportements jouent un rôle essentiel dans l'enregistrement archéologique des événements de mortalité.

Ces deux défauts sont indéniables ; ils peuvent néanmoins être mitigés en complémentant l'approche modélisatrice adoptée jusqu'à présent par une approche empirique, c'est-à-dire en nourrissant notre modèle général de données spécifiques propres à chaque aire chrono-culturelle. C'est donc ce à quoi se consacrera le chapitre suivant.

Chapitre 4. L'apport des sources textuelles à l'identification archéologique des crises de mortalité animales

Dans le chapitre précédent, nous avons tenté, par la formalisation de critères aussi objectifs que possible, de mettre en place une grille de lecture 'universelle' pour l'identification des crises de mortalité animale en archéologie. La grille obtenue permet en théorie de déterminer avec une bonne spécificité si un dépôt archéologique donné fait, ou non, suite à une mortalité de masse. Cette grille présente en revanche le double défaut d'être relativement restrictive – nombre de dépôts pourtant consécutifs à des crises de mortalités ne seront pas identifiés par la démarche -, et d'être entièrement théorique, c'est-à-dire non validée sur des assemblages archéologiques de nature connue. De plus, elle ne rend pas compte de la variabilité chronoculturelle probable des dépôts de mortalité animale. Ce chapitre cherchera donc à remédier à ces difficultés en explorant les comportements des sociétés passées face aux crises de mortalité animales, afin d'intégrer les résultats obtenus dans le protocole d'identification proposé.

En règle générale, les comportements passés sont accessibles au chercheur par le double registre archéologique et historique. Dans notre cas précis, toutefois, il nous est impossible d'avoir recours au registre archéologique : il n'existe en effet aucun dépôt animal dont l'origine épizootique soit attestée et validée indépendamment. Ce chapitre sera donc exclusivement consacré à l'exploration des données écrites relatives aux mortalités animales, dans les buts d'identifier les spécificités culturelles des réponses sociales à ces crises, et de comprendre comment ces pratiques se traduisent archéologiquement. Au final, nous espérons pouvoir en tirer une liste périodisée de traces matérielles observables dans les dépôts étudiés, permettant

- de définir des critères supplémentaires pour l'identification archéologique des crises de mortalité animales,

- et, en fonction des cas, d'apporter des éléments susceptibles de valider de façon externe les conclusions issues de notre grille de lecture, ou de faire pencher la balance dans les cas litigieux.

Pour ce faire, nous explorerons les pratiques des sociétés historiques en contexte de mortalité animale sous les angles successifs de la gestion des déchets animaux, des réponses au risque de contagion et de l'exploitation des carcasses.

4.1. Sources historiques utilisées

La gestion des cadavres animaux est un sujet qui, sans surprise, n'apparaît que de façon anecdotique dans les sources écrites, et qui n'a à ce jour pas réellement attiré l'attention des historiens. Une grande majorité des textes antérieurs à la période Moderne relatifs aux mortalités du bétail relève de deux lignées, le texte à caractère historique (« il y eut cette année-là une grande épidémie sur les bœufs… ») et le texte à caractère agronomique (« si vos bœufs sont atteints de la peste, voici ce qu'il faut faire… »). Dans les deux cas, l'auteur s'arrête le plus souvent soit au décompte des morts, soit aux remèdes à apporter aux vivants, mais ne

s'intéresse guère aux carcasses des victimes et à leur devenir. Ce n'est qu'à partir du dix-septième siècle qu'un abondant corpus de textes législatifs réglementant la gestion des corps des victimes d'épizootie permet une approche mieux informée de la question.

Les quelques historiens qui ont travaillé sur le sujet des épizooties ne se sont pas plus posé la question du devenir des carcasses[1], et focalisent plutôt leurs travaux sur les impacts sociaux de ces crises. Pourtant, toute crise de mortalité implique une accumulation de carcasses animales bientôt en putréfaction, à la fois déchets encombrants et sources de matière première, dont la gestion pratique s'impose de façon aiguë. La nature des mesures prises conditionnera ensuite l'enregistrement archéologique de ces événements et le type de dépôt mis au jour, et leur étude est donc d'un intérêt crucial pour nos recherches. Au-delà de ce cadre, cette étude contribue aussi à la compréhension du rapport complexe des populations passées à la mort animale, balance subtile entre nécessité économique, interdits religieux et considérations sanitaires, objet d'intérêt en soi.

Les résultats de ce travail seront présentés dans les parties 4.3 et suivantes ; auparavant, une brève présentation des sources textuelles employées s'impose. Tout d'abord, précisons qu'en raison de l'étendue chronologique et géographique de notre aire d'étude, nous avons été contrainte de nous limiter aux sources les plus connues et les plus commodes d'accès, et nous ne pouvons en aucun cas prétendre à l'exhaustivité. Par ailleurs, la nature extrêmement sporadique et dispersée de l'information pertinente dans les sources a constitué une difficulté majeure de l'exercice, qui s'est avéré excessivement chronophage, d'autant plus que nous ne disposions que rarement de travaux d'historiens susceptibles d'orienter nos recherches vers les sources les plus intéressantes. De très nombreux textes ont donc été dépouillés sans mettre en évidence de mention utile à notre recherche, et les résultats apparaissent finalement maigres par rapport au travail investi.

4.1.1. Période Antique

Notre aire d'étude est centrée sur l'Europe tempérée, et ne prend théoriquement pas en compte le monde méditerranéen. Il ne se trouve cependant pas de textes pertinents à notre sujet datés de l'Antiquité et se rapportant directement aux régions étudiées. A défaut, nous avons reporté notre attention sur les auteurs latins issus d'Italie et des régions environnantes ; ce choix se justifie par la nature du sujet étudié, à forte composante culturelle. En effet, si certaines caractéristiques de l'élevage (saison de reproduction, alimentation, pathogènes potentiels, etc.) sont fortement contraintes par l'environnement et le climat, la gestion des cadavres animaux dépend en revanche plutôt de choix culturels : la décision d'exploiter, ou non, la viande des charognes ou les mesures mises en place pour limiter la contagion ne dépendent que peu de l'environnement naturel. Par ailleurs, la diffusion de l'information était bonne dans l'Empire romain, et on peut présumer que les textes classiques étaient connus et appliqués en Gaule du Nord. Nous avons en revanche décidé d'exclure de notre corpus les textes grecs, qui se trouvent plus éloignés de notre aire d'étude tant géographiquement que chronologiquement.

[1] Seule exception, Vallat traite de la question de l'exploitation et de l'élimination des carcasses des victimes de peste bovine dans un court chapitre de son ouvrage consacré à la peste bovine à l'époque moderne (Vallat, 2009, chap. VI, pp. 193-206).

A l'exception d'une étude de lexicologie consacrée au vocabulaire de la maladie épizootique chez les auteurs classiques (Bodson 1991), nous n'avons pu identifier aucun travail de synthèse abordant les mortalités animales à l'Antiquité. Nos recherches se sont donc exclusivement appuyées sur la lecture des écrits des auteurs antiques. Une première lecture a d'abord été menée dans la traduction française ou anglaise de l'œuvre, lorsque celle-ci existait ; lorsqu'une mention potentiellement intéressante était repérée, celle-ci était alors systématiquement recherchée dans le texte latin, et retraduite en français moderne, afin de vérifier que l'information d'origine n'avait pas été déformée par une traduction trop littéraire de l'œuvre. En l'absence de différences de signification majeures, la traduction d'origine était conservée. Certaines des œuvres citées ne sont disponibles qu'en latin ; dans ce cas, une recherche par mot-clé a été réalisée dans le texte numérisé, puis les passages potentiellement pertinents traduits.

Les auteurs et œuvres suivants ont été consultés dans le cadre de ce travail :

- Écrits d'agronomie : Caton l'Ancien, De agri cultura, IIe s. BC (Caton, Nisard éd. 2004) ; Varron, *De re rustica*, Ier s. BC (Varron, Guiraud éd. 1985) ; Virgile, *Les Géorgiques*, Ier s. BC (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998) ; Columelle, *De re rustica,* Ier s. AD (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002) ;

- Écrits de médecine vétérinaire : Gargilius Martialis, *De curis boum*, IIIe s. AD (Gargilius Martialis ; Lommatzsch éd. 1903) ; Palladius, *De veterinaria medicina*, IVe AD (Palladius ; Rodgers éd. 1975) ; Végèce, *De Mulo Medicina et de Curis Boum*, IVe s. AD (Végèce, Lommatzsch éd. 1903; Végèce, Saboureux de la Bonneterie éd. 1775) ; extraits choisis de *Pelagonius, Ars veterinaria,* IVe s. AD, et de *Mulomedicina Chironis,* IVe s. AD (Bodson 1991; Gitton-Ripoll 2003) ;

- Écrits de science naturelle : Pline l'Ancien, *Naturalis historia* (Livre VIII) (Pline l'Ancien, Rackham éd. 1940), Ier s. AD ;

- Écrits médicaux : Lucrèce, *De natura rerum,* Ier s. BC (Lucrèce, Clouard éd. 1964) (livre VI, nature des épidémies) ; Celse (Aulus Cornelius Celsus), *De medicina libri octo,* Ier s. BC (Celsus, Spencer éd. 1935) *;* Galien, *De alimentorum facultatibus* et divers extraits relatifs aux épidémies issus de plusieurs livres, IIe s. AD (Galien ; Powell éd. 2007) ;

- Poésie chrétienne : Severus S. Endelechius, *De mortibus boum,* fin IVe/début Ve s. AD (Severus Sanctus Endelechius ; Gorini éd. 1864).

4.1.2. Haut Moyen Âge

Contrairement aux écrits latins classiques, les textes alto-médiévaux ne sont pas aisément accessibles au non-spécialiste. Cette difficulté est en revanche compensée par l'existence d'un catalogue très complet de textes relatifs aux mortalités animales au Haut Moyen Âge en Europe, compilé par Newfield dans le cadre de sa thèse *The contours of disease and hunger in Carolingian and early Ottonian Europe (c.750-c.950 CE)* (Newfield 2010) et dans ses travaux en découlant (Newfield 2012a; Newfield 2015a; Newfield 2015b). L'auteur y a réalisé un important travail d'exploration systématique et d'analyse philologique des sources, et recense au final 87 passages indépendants datés d'entre les Ve et Xe siècles de notre ère faisant mention de mortalités animales, pour la plupart issus de chroniques et d'annales, qu'il publie tant dans leur version latine originale que dans la traduction anglaise qu'il en a faite.

Ce corpus de textes a constitué la base de nos sources pour la première moitié du Moyen Âge; il a été complété de deux passages extraits de la correspondance de Saint Boniface (Saint Boniface 751), qui ne figurent curieusement pas dans l'inventaire de Newfield et qui ont été consultés dans leur version latine d'origine et retraduits en français. Nous avons par ailleurs ponctuellement fait appel à un second corpus de textes, les pénitentiels médiévaux, qui discutent de l'acceptabilité religieuse de la consommation de viande de charogne, et dont Bonnassie a fait un inventaire (Bonnassie 1989).

4.1.3. Second Moyen Âge

Le corpus des textes consultés pour le Second Moyen Âge est à la fois plus diversifié et plus disparate que celui du Haut Moyen Âge. Un premier groupe de sources historiques est constitué de huit traités d'élevage et d'économie rurale des XIIIe et XIVe siècles : cinq traités anglo-normands, Walter of Henley's Husbandry (XIIIe s.), La Seneschaucie (XIIIe s.), Robert Grossetête's Rules (XIIIe s.), une Husbandry anonyme (XIIIe s.) et la Fléta (XIVe s.) (Oschinsky 1971) ; deux traités français, les Préceptes cisterciens d'économie rurale (XIIIe s.) (Gaulin 1994) et le Traité de Bergerie de Jean de Brie (XIVe s.) (de Brie, Clévenot éd. 1984) ; et un traité italien, le Livre des profits champêtres de Pierre de Crescens (début XIVe s.) (de Crescens, Roubinet éd. 1965). Ces textes sont rédigés en latin (Préceptes cisterciens, Livre des profits champêtres, Robert Grossetête, Fleta), en ancien français (la Sénéschaucie, Walter de Henley, Jean de Brie), ainsi qu'en ancien anglais (Husbandry anonyme). Ils ont été lus dans leur texte original tel que publié par leur édition la plus récente, à l'exception des textes latins qui ont été lus dans leur traduction française ou anglaise, mais dont les passages pertinents ont été ensuite retraduits depuis le latin.

Un second corpus de textes est constitué des passages collectés par Newfield dans son mémoire consacré à la panzootie européenne de 1315-1321 et dans ses articles ultérieurs (Newfield 2006; Newfield 2009; Newfield 2012b), corpus relativement abondant mais très ciblé chronologiquement, se limitant à la première moitié du quatorzième siècle. Il a donc été complété par des passages extraits du catalogue de textes médiévaux relatifs à la famine en Europe compilé par Curschmann en 1900 (Curschmann 1900).

Enfin, d'autres sources ont été employées plus ponctuellement : divers extraits publiés de comptes d'élevage français et anglais, des passages issus de réglementations de boucherie édités par Morot (Morot 1890), voire des œuvres de fiction (Farce de Maître Pathelin, XVe s., Fournier, 1872). Dans tous les cas, le texte a été autant que possible consulté dans sa version originale et retraduit lorsque nécessaire.

4.1.4. Période Moderne

4.1.4.1. *XVIe - XVIIe siècles*

La Renaissance voit fleurir une somme d'ouvrages didactiques consacrés à tous types de sujets, y compris à l'agriculture ; Beutler recense ainsi 27 traités agricoles publiés en Europe continentale au cours du seizième siècle (Beutler 1973). Parmi ceux-là, ne nous intéressent que ceux comprenant une section sur l'élevage des animaux de boucherie, excluant de fait nombre de publications se limitant aux questions d'agronomie. D'autres traités n'ont pu être inclus dans notre étude pour des questions de langue ; la plupart de ces ouvrages n'ayant pas été traduits,

nous n'avons retenus que ceux que nous pouvions lire dans leur texte original, c'est-à-dire ceux rédigés en français et en anglais. Au final, nous avons fondé notre étude sur un corpus de huit traités agricoles, dont les sections dédiées à l'élevage ont été lues dans leur intégralité : par ordre chronologique,

Fitzherbert, *The booke of husbandry*, 1523 (Fitzherbert, Skeat éd. 1882), Estienne et Liebault, *L'agriculture et maison rustique*, 1572 (Estienne et al. 1572), Tusser, *Five hundred pointes of goode husbandry,* 1573 (Tusser, Mavor éd. 1812), Mascall, *The first book of cattel*, 1596 (Mascall 1596), de Serres, L*e théâtre d'agriculture et mésnage des champs,* 1600 (de Serres 1600), Markham, *Cheape and good husbandry for the well-ordering of all beasts,* 1614 (Markham 1616), Best, *The farming and account books of Henry Best*, 1641 (Best, Woodward éd. 1984), Liger, *Œconomie générale de la campagne ou nouvelle maison rustique,* 1701 (Liger 1701).

Contrairement à ce qui existe aux périodes antérieures et postérieures, nous n'avons identifié aucun travail d'historien spécifiquement consacré aux épizooties ou aux mortalités du bétail au début de la période moderne. Seul Spinage, dans son volume de synthèse consacré à l'histoire de la peste bovine, s'y intéresse rapidement (Spinage 2004); les textes réglementaires sur lesquels nous nous appuierons seront, pour les XVIe et XVIIe siècles, tous issus de cet ouvrage. Or, ce dernier ne cite malheureusement qu'assez inégalement ses sources bibliographiques, qui font souvent défaut. Pour cette raison, nous avons malheureusement souvent dû nous résoudre à le croire sur parole.

4.1.4.2. *XVIIIe - XIXe siècles*

Ainsi qu'on pouvait s'y attendre, ce sont les XVIIIe et XIXe siècles qui ont livré le corpus de sources le plus riche. Il s'agit d'un corpus par ailleurs substantiellement différent de tous ceux des siècles précédents : d'abord parce qu'ainsi qu'il sera détaillé plus bas, c'est à cette époque que la gestion des carcasses animales passe d'un cadre privé à un cadre réglementaire. Aucun traité d'élevage ne semble plus désormais évoquer la question de l'élimination des corps (par exemple, Carlier, 1770; Daubenton, 1782; Hastfer, 1756), mais les textes législatifs sont en revanche légion. Nous avons ainsi relevé non moins de 37 textes de loi réglementant l'élimination des carcasses animales en Europe rien qu'entre les années 1705 et 1795, sélection présentée en annexe 4.A. Ces lois ont été autant que faire se peut consultées dans le texte, soit dans leur publication originale (Bates, 1717; Ramazzini, 1716; Lancisi, 1739; Vicq d'Azyr, 1776), soit reproduites ou transcrites en texte intégral dans des ouvrages plus récents (Delafond 1838; Vallat 2009; Spinage 2004; Shakeshaft 2006). Des sources secondaires ont toutefois dû être utilisées dans certains cas, notamment pour les textes législatifs de langue flamande ou allemande (Hünniger 2010; Van Roosbroeck 2013; Koolmees 2010; Spinage 2004).

D'autre part, les XVIIIe et XIXe siècles voient également apparaître des ouvrages d'un type nouveau, consacrés à l'étude historique des épizooties et de la police sanitaire (Paulet 1775; Guersent 1815; Delafond 1838; Fleming 1871). Si ces textes ne doivent pas être utilisés - ou seulement avec grande prudence - pour leurs analyses historiques, généralement datées et percluses d'erreurs, ils constituent en revanche une source précieuse d'information sur la connaissance, les pratiques et la compréhension des épizooties de leurs auteurs et de leurs contemporains.

4.2. Élimination des carcasses

La conséquence pratique la plus immédiate et la plus directement visible d'une mortalité de masse animale est l'accumulation rapide d'un nombre important de carcasses. Ces carcasses sont le plus souvent volumineuses, nauséabondes, et posent de plus un risque réel ou perçu pour la santé humaine et animale ; leur gestion s'impose donc. Dans la majorité des cas, ainsi que l'illustrent les textes historiques[2], ces carcasses n'entrent pas dans la filière alimentaire classique dédiée aux animaux abattus, mais sont éliminées, directement ou après une phase plus ou moins limitée d'exploitation en tant que source de matière première non alimentaire. Cette élimination prend trois modalités principales : l'inhumation, l'incinération, et l'abandon pur et simple.

Pendant longtemps, la gestion des carcasses animales a été une problématique privée, qui ne concernait que le propriétaire des animaux en question ; chacun était plus ou moins libre de faire ce qu'il estimait bon de ses propres bêtes. Vers le XVIIe siècle, toutefois, on assista à un changement de mentalités qui sembla affecter toute l'Europe : sans doute sous l'influence conjointe de nouvelles approches plus scientifiques de la maladie et du renforcement du pouvoir des Etats, la question des carcasses des victimes d'épizootie quitta le champ privé pour devenir une question de santé publique devant être réglementée. La nature des textes évoquant l'élimination des carcasses change alors radicalement, se concentrant sur des sources législatives.

Les paragraphes qui suivent examinent donc les témoignages issus de ces deux grandes périodes chronologiques. Notons toutefois auparavant que la totalité des textes de notre corpus, à trois exceptions près, font référence à des mortalités consécutives à des maladies contagieuses ; il est, comme toujours, quasiment impossible d'obtenir de l'information sur les mortalités accidentelles et météorologiques.

4.2.1. De l'Antiquité au XVIe siècle, une gestion privée

Nous avons cherché à collecter dans les sources textuelles présentées plus haut toute mention ayant trait au devenir des carcasses des animaux morts en contexte de crise de mortalité ; cette recherche s'est avérée relativement peu fructueuse, avec au total seulement 24 passages recensés[3] entre le Ier siècle avant notre ère et le XVIe siècle de notre ère, soit à peine plus d'un passage par siècle. De plus, plusieurs de ces passages dérivent directement les uns des autres et apparaissent donc partiellement redondants[4] ; s'ils sont retirés du corpus, ce dernier se réduit à 21 textes. Les analyses que nous présentons ci-dessous donc doivent être envisagées avec une certaine prudence.

---

[2] Cf. sous-partie 4.5.1 infra.

[3] L'ensemble des passages avec leur texte original, leur traduction française et leurs références peut être trouvé en Annexe 4.A. Pour plus de simplicité, ils ont été numérotés de 1 à 24 et seront cités ainsi dans le texte qui suit.

[4] Les passages 16 (Johannis de Trokelowe, rédigé en 1319 et se rapportant à cette même année (Newfield 2009)) et 19 (Thomas Walsingham, rédigé entre 1377 et 1412, mais se rapportant à l'année 1319 (Newfield 2009)) reprennent tous deux presque mot pour mot un passage de Matthew Paris daté de 1252 (passage 13 (Newfield 2012b)). Ils s'appliquent pourtant à un événement distinct de celui décrit dans le texte original et restent donc pertinents dans notre corpus. Par ailleurs, le traité agricole de Mascall (1596) paraphrase en grande partie celui de Fitzherbert rédigé en 1523.

Sur les 24 passages recensés, 28 mentions évoquant ou indiquant une manière d'éliminer des carcasses de bétail mort ont été notées ; trois passages mentionnent en effet plus d'une méthode possible. Environ la moitié des passages (13) font référence à l'abandon, le plus souvent en pâture, des carcasses du bétail (Figure 4.1) ; un tiers suggère leur enfouissement (9) ; un dixième préconise l'incinération (3) ; et deux passages font référence à d'autres méthodes d'élimination des cadavres, en évoquant une consommation humaine ou une distribution aux chiens. Un dernier passage est imprécis et note seulement qu'il faut se débarrasser de la carcasse à distance du restant du troupeau.

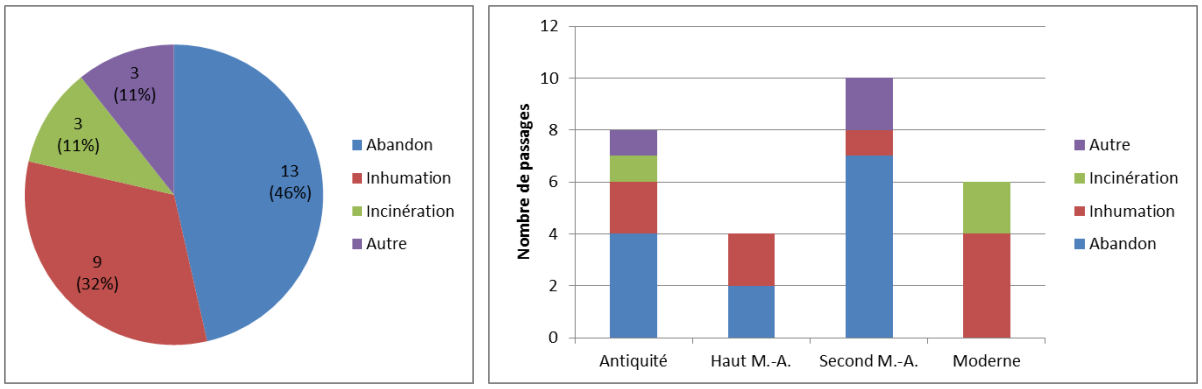


Figure 4.1 et Figure 4.2 Répartition de 28 mentions d'élimination de carcasses animales datées du Ier siècle BC au XVIe siècle AD en fonction du type d'élimination et de la date du texte

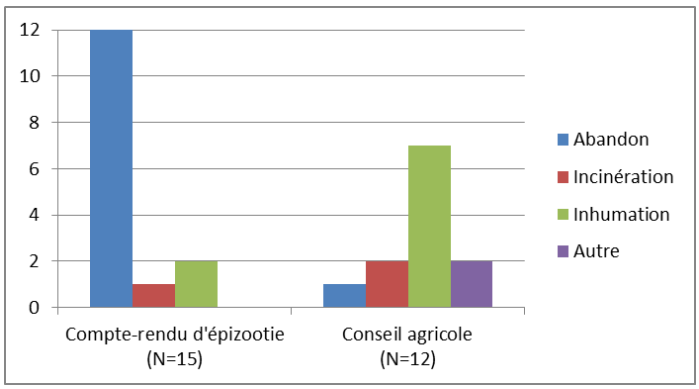
D'un point de vue chronologique, la distribution des mentions est assez régulière (Figure 4.1 et figure 4.2) : 8 passages datent de l'Antiquité, 4 du Haut Moyen Âge, 10 du Second Moyen-Âge, et 6 du début de la période Moderne. Les modes d'élimination varient en revanche fortement avec la date de rédaction : si sept, voire huit[5], textes du Second Moyen Âge sur dix font référence à l'abandon des carcasses et un seul mentionne l'inhumation[6], aucun texte moderne n'évoque l'abandon, et les références se partagent entre inhumation (4) et incinération (2).

Il ne faut pas pour autant en conclure à une « meilleure » gestion des cadavres à la période Moderne : la nature des sources constitue en effet un facteur de confusion majeur. Les passages que nous avons recensés proviennent en très grande majorité de deux types de sources très différentes : des textes à caractère historique, décrivant de grandes épizooties passées ou présentes, et des traités agricoles apportant des conseils aux éleveurs ; indépendamment de l'époque, quinze mentions relèvent de la première catégorie et douze de la seconde (Figure 4.3). Or l'on constate que dans les textes décrivant des épizooties majeures, douze mentions sur quinze concernent des carcasses abandonnées à la pourriture, tandis que

[5] Si l'on inclut le passage imprécis qui fait sans doute également référence à l'abandon de la carcasse : dans la farce de Maitre Pathelin, le maître ordonne à son berger de se défaire de la carcasse d'une brebis supposément morte de clavelée dans ces termes : « *Ah, qu'elle ne soit plus mêlée aux autres : jette-la!* » (Fournier 1872).

[6] Encore cette référence est-elle un peu douteuse. Le passage décrit une mortalité exceptionnelle des hommes et des troupeaux, d'une importance telle qu'en raison de leur puanteur, les morts devaient être inhumés deux fois par jour (passage 18 (Newfield 2009)). Tel que le texte est rédigé, il nous semble que ces « morts » pourraient aussi bien faire référence aux cadavres humains qu'à ceux du bétail. Newfield interprète toutefois ce passage comme faisant référence aux carcasses animales : "*the text further notes that people daily buried the bodies of dead cattle before and after midday, and that animals were buried shortly after their death on account of their stench*" (Newfield 2009, p.166).

les traités agricoles ne mentionnent qu'une seule fois cette pratique, mais comprennent neuf références à l'inhumation ou à l'incinération des carcasses. Le mode d'élimination des carcasses mentionné par les textes apparaît donc très fortement corrélé à la nature de ces textes.



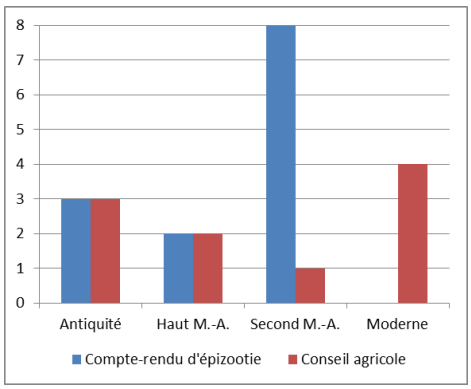


Figure 4.3 et Figure 4.4 Influence de la nature du texte d'origine sur le type d'élimination préconisée (4.3) et répartition des deux grands types de textes par période chronologique (4.4) – N=27 mentions

La différence observée s'explique relativement aisément : elle correspond, peu ou prou, à la distance de la théorie à la pratique. Les traités agricoles donnent des conseils pour limiter la propagation de la maladie dans le cheptel ; dans ce cadre, laisser pourrir les carcasses à l'air libre n'apparaît à l'évidence pas comme une solution optimale, et les options permettant de retirer définitivement de l'environnement ces sources potentielles de contamination seront préconisées. Il y a toutefois loin de la coupe aux lèvres, et de multiples raisons peuvent pousser les propriétaires de cheptel mort à négliger, dans les faits, l'élimination des carcasses : méconnaissance des risques sanitaires, contraintes matérielles ou financières, paresse… Et les rédacteurs de chroniques pourront alors décrire *« les pâtures jonchées de carcasses nauséabondes »* (pass. 9, Newfield, 2010) et *« les corps des animaux morts pourriss*[ant] *dans la chaleur de l'été »* (pass. 12, Curschmann, 1900).

Il faut d'ailleurs prendre garde à ne pas trop prendre au pied de la lettre ces textes à visée historique : leurs auteurs mettent toujours un point d'honneur à souligner le caractère exceptionnel et catastrophique des épisodes de mortalité relatés[7], quitte à verser dans l'exagération, et des empilements de carcasses en décomposition apparaissent dans ce cas bien plus frappants pour le lecteur que de bien propres fosses d'enfouissement. Il ne faudra donc pas en conclure trop vite qu'en pratique, les carcasses animales n'étaient jamais inhumées. La récurrence à toutes époques des références à un abandon des carcasses à la pourriture laisse néanmoins penser que cette pratique était effectivement fréquente.

Cette corrélation entre nature du texte et mode d'élimination empêche malheureusement de tirer le moindre enseignement chronologique de notre corpus : la prédominance apparente de l'abandon au Second Moyen-Âge, et sa disparition apparente à la période Moderne, ne correspondent pas à des réalités, mais au fait que la très grande majorité de nos textes médiévaux sont issus d'annales et de chroniques, tandis que nos textes modernes sont presque

[7] Newfield note ainsi que l'ensemble des passages traitant d'épizooties qu'il a pu identifier dans les textes médiévaux qualifie systématiquement ces épisodes pourtant relativement fréquents d'exceptionnels, d'inouïs ou de gravissimes, et que l'on n'a jamais vu de texte relater d'épizootie modérée, ordinaire ou bénigne (Newfield 2009, p.183-185)

tous issus de traités agricoles (Figure 4.3 et figure 4.4). Nous ne pourrons donc parvenir à la périodisation des modes d'élimination des carcasses à laquelle nous aspirions, et devrons nous contenter de quelques commentaires qualitatifs généraux sur les pratiques employées.

Tout d'abord, il apparaît que les trois modes d'élimination étaient connus et pratiqués dès l'Antiquité : le deuxième texte le plus ancien de notre corpus, un extrait des Géorgiques de Virgile relatif à une épizootie mythique, les mentionne déjà tous trois :

> *Déjà la Furie abat les animaux par bandes et amoncelle jusque dans les étables les cadavres décomposés par une hideuse pourriture, jusqu'au moment où l'on apprend à les couvrir de terre et à les enfouir dans des fosses. Car leurs peaux n'étaient d'aucun usage et leurs chairs ne peuvent être ni purifiées par l'eau, ni vaincues par la flamme. (Pass. 3, Virgile, de Saint Denis éds. 1998)*

On peut d'ailleurs noter que l'inhumation intervient en dernier recours, après une phase d'abandon, et en raison de l'inefficacité de l'incinération, qui semble ici réservée aux viscères[8].

L'abandon des carcasses est presque toujours mentionné dans le cadre de la description d'une épizootie de grande ampleur. Cette pratique n'est d'ailleurs que rarement décrite directement ; dans de nombreux passages, on ne fait que la deviner à travers la mention de chiens (pass. 4, 6, 10, 13, 16, 19) d'oiseaux (pass. 4, 6, 13, 16, 19) ou de pauvres gens (pass. 14, 15) dévorant les carcasses abandonnées. Les carcasses semblent être le plus souvent abandonnées en pâture ou aux champs, soit que les bêtes y soient mortes directement (pass. 6, 9), soit qu'on les y ait traînées après leur mort à l'étable (pass. 9, 10). Un passage, le plus récent du corpus, évoque pour la réprouver la pratique d'évacuer les carcasses en les jetant dans un fleuve (pass. 24) ; un autre mentionne le rejet d'animaux malades dans des puits (pass. 7). Cette dernière pratique est d'ailleurs amplement attestée archéologiquement[9]. Aucune mention de carcasses abandonnées en forêt, dans un ravin ou dans une cavité naturelle n'a en revanche été trouvée, bien qu'il apparaisse vraisemblable que ces pratiques aient pu exister.

Un passage diffère des autres en évoquant l'abandon de carcasses animales hors de tout contexte de crise de mortalité : Varron mentionne en passant, dans son livre consacré à l'apiculture, qu'il *« sai[t] enfin que les abeilles qui nous donnent le miel le plus doux naissent du cadavre d'un bœuf en putréfaction »* (pass. 1) ; il semble donc que la pratique ne soit pas restreinte aux contextes de crise ou aux situations dans lesquelles les carcasses se trouvaient en surnombre.

Le problème principal que relèvent les auteurs suite à l'abandon des carcasses est l'odeur insupportable qui s'en dégage, citant une *« puanteur intolérable »* (12), un *« air infecté de la puanteur des cadavres »* (17) ou une *« odeur pestilentielle »* (22)… (pass. 9, 12, 17, 18, 22). A partir du Second Moyen-Âge, ces odeurs sont d'ailleurs considérées comme une source potentielle d'infection et six passages font référence à cette croyance (pass. 12, 17, 21, 22, 23, 24) - les deux plus anciens comme explication d'une épidémie humaine ayant suivi l'épizootie, les quatre plus récents comme justification de la nécessité d'inhumer les cadavres. Mais les carcasses étaient déjà depuis bien longtemps considérées comme une source potentielle de

[8] « *Viscera* » dans le texte d'origine, traduit par « chairs » dans l'édition de Saint-Denis citée ici.

[9] On présume le plus souvent, devant de tels cas, que les puits n'étaient plus en usage lors du dépôt de carcasses. Delafond décrit pourtant au XIXe siècle un cas de dépôt de carcasses de bœufs malades dans un puits en eau encore utilisé (Delafond, 1838, p.413).

contamination, qui devait à ce titre être retirée de l'environnement : outre le passage de Virgile déjà cité (pass. 3), Végèce écrivait au Ve siècle de notre ère qu'*« il fa*[llait] *même aller jusqu'à évacuer les carcasses des animaux morts hors des limites du domaine et les enterrer très profond, de peur que ceux-là même qui sont sains de corps n'en soient atteints et ne périssent »* (pass. 5, Lommatzsch, 1903). Trois siècles plus tard, au Haut Moyen-Âge, Boniface préconisait de même que les chevaux atteints de maladie soient *« jetés dans des puits et fosses, afin de ne pas la transmettre aux autres par contagion »* (pass. 7, Saint Boniface, 751)[10].

Les textes faisant référence à l'inhumation donnent encore moins de précisions, si c'est possible, que ceux évoquant l'abandon des carcasses. Trois passages[11] (5, 21, 23) précisent que la fosse doit être profonde, et deux passages qu'elle doit être creusée en un lieu isolé où l'on transportera les cadavres (5, 24) ; un dernier conseille au contraire de la creuser à l'endroit même du décès (21). Les autres passages (3, 7, 8, 18, 22) se contentent d'employer les termes « enterrer », « ensevelir », « inhumer », sans plus de précisions.

Enfin, le mode d'élimination des carcasses qui semble recueillir le moins de suffrages, et d'assez loin, est l'incinération. Seuls trois textes y font référence ; le passage de Virgile, dans lequel le procédé semble réservé à l'élimination des viscères (pass. 3) ; le traité agricole en vers de Tusser, qui écrit en 1523 « *Tout animal qui meurt, enterre-le ou brûle-le, Qu'il ne contamine le sol ou ne provoque un mal pire encore ; L'odeur pestilentielle de telles charognes Peut apporter un grand péril aux bêtes et aux hommes*[12] » (TdA ; Tusser, Payne et al. éd. 1878) ; et le médecin Cornarius qui préconise en 1599 de transporter les carcasses loin des villes et des fermes, et de les brûler ensemble jusqu'à ce qu'elles soient entièrement consumées, afin d'empêcher la transmission de l'épizootie en cours à l'homme ou à de nouvelles bêtes (Cornarius 1599).

Ce texte est d'ailleurs également intéressant car il aurait été commissionné par l'archiduc Mathias au collège de médecine de Vienne, afin de prendre conseil sur les mesures à prendre pour arrêter l'épizootie qui régnait alors sur le bétail (Spinage, 2004, p.113). Il ne s'agit donc pas à proprement parler d'un texte législatif, mais s'en rapproche, et paraît être la première mention d'une politique publique d'élimination des carcasses en contexte de crise de mortalité.

4.2.2.Du XVIIe au XIXe siècle, une question de santé publique

4.2.2.1. *Le XVIIe siècle*

Une prise de conscience de la nécessité d'une politique publique d'élimination des corps des victimes de maladie épizootique semble apparaître en Europe avec le XVIIe siècle. Les premiers textes législatifs imposant diverses limitations sur les mouvements et la commercialisation du bétail et des produits animaux datent en réalité du siècle précédent ; ainsi Spinage recense-t-il des édits et ordonnances relatifs à des mortalités bovines datés de 1514 à

[10] Notons à ce propos qu'il ne s'agit pas ici directement de cadavres, mais d'animaux encore vivants, plus exactement des « chevaux qui auraient été contaminés par l'affection susnommée, et qui se seraient révélés insuffisamment valides pour justifier d'un traitement » ; aucune précision n'est apportée sur la question d'un éventuel abattage avant l'élimination en fosse.

[11] Ou deux, selon que l'on compte ou non le texte de Mascall qui reprend presque mot pour mot les préconisations de Fitzherbert.

[12] "*Whatever thing dieth, go bury or burn, For tainting of ground, or a worser ill turn; Such pestilent smell of a carrenly thing, To cattle and people great peril may bring.*"

Venise, de 1566 à Bruges et de 1590 à Venise à nouveau (Spinage, 2004, pp. 97-98). Ce n'est toutefois qu'en 1604 à Lyon qu'une ordonnance réglemente pour la première fois l'élimination des carcasses. Datée du 14 avril 1604, celle-ci prescrit l'inhumation des victimes de l'épizootie dans des fosses profondes de 2 mètres sous une couche de chaux[13].

En 1665, le prince-électeur de Brandebourg, dans l'actuelle Allemagne, ordonne que les propriétaires de bétail mort de la contagion remettent toutes les carcasses aux exécuteurs publics, qui se chargeront d'appâter des pièges à loup avec les chairs et de confectionner des seaux avec les peaux ; il regrette toutefois que ses ordres ne soient pas suivis d'effet et que de nombreuses bêtes soient enterrées, jetées dans des cours d'eaux, ou données aux chiens (Spinage, 2004, p.100). Vingt ans plus tard, en 1682, un texte publié à Hildesheim recommande au contraire que, dans le cadre de l'épizootie de mal de langue qui régnait alors, les carcasses soient enterrées profondément avec leurs peaux et que les troupeaux soient tenus éloignés du lieu d'inhumation (Spinage, 2004, p.100). En Allemagne toujours, on retrouve trace d'une nouvelle épizootie du bétail à Trier en 1705, avec la promulgation d'une ordonnance relative aux « fosses à charogne »[14], qui sous-entend à nouveau l'inhumation collective des carcasses (Spinage, 2004, pp.103).

4.2.2.2. *Le XVIIIe siècle*

C'est lors du passage au XVIIIe siècle que la réglementation relative à l'élimination des carcasses d'animaux morts de maladie contagieuse s'impose réellement dans toute l'Europe. Ce siècle a été marqué par une succession d'épisodes ravageurs de peste bovine, qui ont détruit de 1711 à 1815 des dizaines de millions de têtes de bétail, peut-être plus de 200 millions selon les estimations (Spinage, 2004, p.133), et ont marqué durablement la législation. La première grande épizootie gagna l'Europe en 1710, et frappa simultanément la Vénétie et le Frioul d'une part, et la Silésie (Pologne actuelle) de l'autre, en 1711 (Vallat, 2009, p.53-55). Kanold, un observateur contemporain de Wroclaw, décrit les carcasses qui s'entassent le long des routes lors de cette contagion initiale (Spinage, 2004, p.105), et les administrations respectives des pays atteints sont contraintes à réagir. A l'université de Padoue, Bernardino Ramazzini donne une leçon inaugurale en novembre 1711 consacrée à cette épizootie, dans laquelle il rappelle la législation en vigueur quant à l'élimination des carcasses : les cadavres doivent être enterrés profondément sous terre, dans des lieux incultes et non soumis au labour, et les fosses doivent être ensemencées de divers végétaux (Ramazzini, 1716, p.459). De semblables prescriptions sont prises en 1712 à Rome dans le cadre d'une épizootie équine, avec le transport des cadavres animaux par bateau sur le Tibre jusqu'à un champ sans valeur situé à 5 milles de la ville où ils sont inhumés couverts de chaux vive dans des fosses recouvertes d'un tumulus (Lancisi 1739 in Vallat, 2009, p.194). Avec l'arrivée de la peste bovine l'année suivante, un édit des Etats pontificaux précise plus avant les modalités de la gestion des carcasses : elles doivent être fendues en deux ou en quartiers avec leur peau, puis recouvertes de chaux et portées dans une fosse éloignée de la route, de plus de dix empans de profondeur (2,30 m) ; si la chaux manque, on creusera jusque 12 empans (2,75 m). L'incinération est également autorisée, à condition

[13] Cette information est reprise de Spinage (Spinage 2004, p.98), qui ne cite pas plus précisément ses sources ; nous ne sommes malheureusement pas arrivés à obtenir le texte original de ce document.
[14] « *Carrion-pit ordinnance* », selon Spinage, 2004.

qu'elle soit complète et prenne place à plus de dix milles de Rome et à trois milles des bourgs, sauf si le relief fait écran aux fumées (Vallat 2009, p.193-194). Ces prescriptions n'empêchent toutefois apparemment pas l'abandon des carcasses par la population, puisqu'en septembre 1713, le pape Clément XI écrit un courrier au « Président des routes », lui enjoignant de maintenir la propreté des voies publiques en faisant enterrer toutes les carcasses qui y sont abandonnées, et lui donnant tout pouvoir législatif et exécutif relatif à cette charge (Spinage, 2004, p.107). L'épizootie gagne ensuite la France et la Grande-Bretagne en 1714. En France, l'arrêt du Conseil d'Etat du Roi du 10 avril 1714 retient les provisions suivantes :

> *Le Roi ayant été informé que dans les lieux du royaume où les bestiaux sont attaqués de maladie, la plupart des propriétaires abandonnent à la campagne et sur les chemins ceux qui meurent, après en avoir fait arracher et enlever les peaux ; et sa Majesté, voulant prévenir le mal qui pourrait en arriver, [...] ordonne, que tous les propriétaires de bœufs, vaches, moutons, brebis et agneaux, chèvres, boucs et autres bestiaux, qui viendront à mourir, soit dans leur maison ou à la campagne, seront tenus de les faire mettre sur-le-champ dans la terre jusque 3 pieds de profondeur, sans pouvoir en prendre ni enlever les peaux, sous quelque prétexte que ce soit. (Delafond, 1838, p.34).*

Il est d'ailleurs à noter que cet arrêté ne se limite pas aux victimes bovines de la peste, mais est applicable à toute espèce animale et à tout type de mortalité. Devant la progression de la contagion, la profondeur des fosses initialement fixée à trois pieds (environ 1 m) sera portée par décret à six pieds (environ 2 m) le 1 août 1714 (Vallat 2009, p.142)

Sous l'impulsion de Thomas Bates, l'Angleterre choisit à l'opposé en juillet 1714 de privilégier l'incinération des victimes. Toutefois, écrit Bates, *"Dans la seconde moitié de septembre, la maladie augmenta et le nombre de vaches que l'on amena pour être brûlées fut si grand que cela ne pouvait être mené à bien ; aussi fut-il jugé souhaitable de seulement les enterrer à profondeur de 16 ou 20 pieds (4,90 à 6,10 m), mais en faisant auparavant de grandes incisions dans les parties les plus charnues et en les couvrant de chaux vive.*" (Bates, 1717; Vallat, 2006, p.50-51). Cette très grande profondeur était difficile à atteindre, et Bates note plus loin dans son texte qu'elle n'a sans doute été respectée que dans les lieux où l'inhumation était surveillée par des officiels, et porte dans la même phrase la profondeur recommandée à 5 ou 10 pieds (1,5 m et 3 m). L'incinération semble néanmoins avoir été effectivement pratiquée, puisqu'en 1717, un poème satirique de John Morphew accusant le roi George de Hanovre d'avoir importé la peste bovine d'Allemagne, et critiquant l'action gouvernementale de compensation des pertes, décrit au passage l'incinération des bestiaux (Morphew in Spinage 2004, p.114) :

> *The farriers now their skill employ'd,*
> *But still the cows in numbers dy'd,*
> *And with their horns and hides together*
> *Were burnt, without reserve of leather. (…)*
> *So bore 'em to some distant pit*
> *Or ditch, for such a purpose fit;*
> *There, to the terror of our isle,*
> *Consum'd 'em in their funeral pile.*[15]

[15] Les maréchaux employaient maintenant tout leur art, Mais toujours les vaches mouraient en nombre, Et accompagnées de leurs cornes et peaux, Etaient brûlées sans préserver le cuir (…) Et les portaient à quelque fosse éloignée, Ou fossé adapté à cela, Et là, à la terreur de notre île, Elles étaient consumées sur leur bûcher funéraire. (TdA)

Ce passage présente l'intérêt d'apporter des précisions supplémentaires, absentes des sources législatives, sur la construction des bûchers : ceux-ci étaient apparemment mis en place au-dessus de fosses ou de fossés, à distance des lieux d'élevage, et les bêtes étaient incinérées avec leurs peaux et cornes.

L'épizootie finit par disparaître totalement d'Europe en 1717, et les mentions suivantes d'élimination des carcasses datent des années 1730 en Autriche et en Allemagne. La maladie à laquelle se rapportent ces textes est incertaine, puisqu'il pourrait aussi bien s'agir de peste bovine que de mal de langue ou de charbon, mais tous prescrivent l'inhumation des cadavres (Spinage 2004, p.116).

L'activité législative reprend en revanche à plein régime avec la seconde grande épizootie de peste bovine du siècle, datée de 1743-1747. Entre ces deux années, des dispositions relatives à l'élimination des carcasses des bovins morts de la maladie furent prises en France, aux Pays-Bas, en Angleterre, en Allemagne, et sans nul doute ailleurs en Europe (Vallat 2009; Shakeshaft 2006; Delafond 1838; Koolmees 2010; Spinage 2004; Hünniger 2010)[16]. Celles-ci prévoient toutes sans exception l'inhumation des carcasses à des profondeurs variant entre 4 et 10 pieds[17], et précisent généralement que les bêtes doivent être enterrées avec leur peau[18], celle-ci ayant été préalablement tailladée[19] ou coupée en quartiers[20], puis recouvertes de chaux vive[21] ou de sable[22]. Les fosses sont parfois municipales : dans le duché de Braunschweig et de Lüneburg, il est prévu que chaque village possède deux fosses d'inhumation, et chaque ville 3 ou 4 ; des dispositions semblables sont prises à Trier (Prusse)[23]. Dans d'autres cas, les fosses sont individuelles et à charge des propriétaires ; les carcasses doivent parfois être mises en terre dans les 24 heures, voire les 8 heures suivant le décès[24]. L'arrêt de la Cour du Parlement du 24 mars 1745, en France, est exemplaire de ce type de réglementation ; ainsi, il

> *ordonne qu'aussitôt que les bêtes infectées seront mortes, les propriétaires et fermiers seront tenus de les enterrer avec leurs peaux, lesdites bêtes préalablement découpées par quartiers, dans des fosses de huit à dix pieds de profondeur pour chaque bête [2,60 à 3,34 m], de jeter dessus lesdites bêtes de la chaux vive [...]. Fais défense à toutes personnes de laisser dans les bois lesdites bêtes mortes, les jeter dans les rivières, ni les exposer à la voirie, même de les enterrer dans les écuries, cours, jardins et ailleurs, que hors de l'enceinte des villes, bourgs, villages [...].* (Delafond 1838, p.89; Vallat 2009, p.145)

La troisième et dernière vague majeure de peste bovine du XVIIIe siècle frappa l'Europe entre 1761 et 1779, affectant en France plus particulièrement le Nord entre 1770 et 1773 et le Sud-Ouest en 1774-1775. A nouveau, un arsenal législatif réglementant l'élimination des bêtes infectées ou abattues car suspectes est mis en place. Dans le Hainaut, une ordonnance datée de 1770 prévoit « *de les enterrer sur le champ avec leurs peaux dans une fosse profonde au moins de*

---

16 Une sélection d'extraits de ces textes de loi est présentée en annexe 4.B ; les passages ont été numérotés de 1 à 37 et sont cités par ce numéro dans le texte qui suit.
17 Passage 13, 4 pieds ; passage 21, 4 à 6 pieds ; passage 17 et 19, 5 pieds ; passage 14, 8 pieds ; passage 15, 8 à 10 pieds ; passage 16, 10 pieds.
18 Passages 13, 14, 15, 16, 21, 23.
19 Passages 16, 23.
20 Passage 15.
21 Passages 15, 16, 17, 18, 21.
22 Passage 17.
23 Passages 19 et 22.
24 24 heures : passage 14 ; 8 heures : passage 24.

six pieds, après les avoir couverts de chaux vive et en quantité suffisante pour les brûler et consommer, de manière que l'air ni le sol n'en puissent être infectés », tandis que l'arrêt du Conseil du 31 janvier 1771 applicable à toute la France prévoit que « *les bêtes qui seront mortes de la maladie seront portées avec leurs peaux dans des fosses de 8 pieds de profondeur, sans qu'elles puissent être brûlées, ou qu'il puisse être mis de la chaux vive dans lesdites fosses […].* » (Delafond, 1838, p.99). Un nouvel arrêt du Conseil du 18 décembre 1774 proroge ces dispositions et précise que les bêtes seront « *enterrées avec leurs cuirs* » (Delafond, 1838, p.103). L'inhumation est aussi pratiquée en Angleterre, en Allemagne et aux Pays-Bas (Spinage 2004; Hünniger 2010; Vallat 2006b; Van Roosbroeck 2013). <

Les dispositions prises en 1769 face à l'épizootie aux Pays-Bas autrichiens sont innovantes à plusieurs points de vue, notamment vis-à-vis de l'abattage des animaux suspects (Vallat, 2009, 2006b, p.164). Du point de vue de l'inhumation, elles présentent l'originalité de prescrire l'inhumation en un lieu aussi proche que possible du lieu du décès – jusque dans les étables mêmes, selon Van Roosbroeck (Van Roosbroeck, 2011, p.2) -, alors que la très grande majorité des réglementations antérieures et contemporaines prévoient la mise en terre en des lieux aussi isolés que possible. Il semblerait que le législateur ait considéré, avec une certaine logique, que le transport de carcasses fraîches sur une grande distance présentait un risque supérieur pour le bétail encore en vie que les émanations issues des fosses fermées.

En 1774, l'Académie des Sciences française mande le jeune Felix Vicq d'Azyr dans le Sud-Ouest pour étudier l'épizootie en cours. Il en tirera en 1776 un ouvrage de plus de 700 pages, l'*Exposé des moyens curatifs et préservatifs qui peuvent être employés contre les maladies pestilentielles des bêtes à cornes*, dans lequel il émet des recommandations détaillées sur l'élimination des carcasses. Celles-ci sont les suivantes :

> *On choisira pour faire la fosse des lieux isolés et perdus qui ne servent point de passage aux autres bestiaux, et sur lesquels on puisse se dispenser de faire aucun travail. On fera les fosses proportionnées au nombre de victimes. Il sera également possible d'ouvrir la terre sur une même ligne, de sorte à pouvoir contenir le nombre des bestiaux que l'on se proposera de tuer.[...] On aura soin, en jetant la bête dans la fosse, qu'elle ne reste point soutenue sur les extrémités, contre une des parois ; elle ne serait pas alors recouverte par une épaisseur de terre suffisante. [...] Les fosses auront dix pieds de profondeur* [ca. 3,35 m]*; elles doivent être aussi suffisamment larges pour que l'animal puisse y être couché à plat sur le côté. Pour donner plus de consistance aux différentes couches de terre, il sera bon de les humecter en les foulant. [...] On empêchera, par ce moyen, qu'il ne se fasse par la suite des crevasses qui pourraient être dangereuses. Les fosses seront recouvertes d'épines ou, ce qui est mieux, de pierres amoncelées dont on pourra faire un espèce de mur. Il est important de mettre des signaux dans les lieux où l'on a pratiqué les fosses. [...] Lorsque les terres qui remplissent la fosse s'affaissent, on en substituera de nouvelles, et on foulera avec force. […] Dans les lieux où des lits de pierre, trop voisins de la surface du terrain, ne permettent pas de faire des fosses assez profondes, il faut ou brûler la bête que l'on vient de tuer, ou l'enterrer dans des endroits tout à fait isolés, avec la précaution d'élever un mur de terre au-dessus du niveau de la fosse, et d'y bâtir une espèce de mur. (Vicq d'Azyr, 1776, pp.560-561)*

A l'exception de la loi du 10 avril 1714 - applicable à toutes maladies contagieuses - l'ensemble des textes législatifs et réglementaires vus jusqu'à présent ne s'intéressaient qu'aux victimes des épizooties de peste bovine. Mais si les bovins souffrirent effectivement tout particulièrement de crises de mortalité exceptionnelles au cours du dix-huitième siècle, les

autres espèces animales ne furent pas pour autant épargnées. Ainsi, dans la foulée de l'épizootie de peste bovine des années 1774-1775 se déclencha en 1778 une épizootie de clavelée sur les moutons, poussant la Cour du Parlement à légiférer. Relativement à l'élimination des carcasses, l'arrêt ne prévoit pas de différences majeures avec ce qui est indiqué pour les bovins, à l'exception du fait que les ovins doivent être inhumés à une profondeur inférieure : elle

> *ordonne qu'aussitôt que les bêtes attaquées de la maladie du claveau seront mortes, les propriétaires et fermiers seront tenus de les enterrer avec leurs peaux dans des fosses de six pieds de profondeur, et de recouvrir exactement les fosses jusqu'au niveau du terrain; fai[t] défense à toutes personnes de jeter lesdites bêtes mortes dans les rivières, ni de les exposer à la voirie, même de les enterrer dans les écuries, cours et jardins et ailleurs que hors l'enceinte des villes, bourgs et villages. (Arrêt de la Cour du Parlement du 23 décembre 1778, Delafond, 1838, p.554).*

En 1784, un nouvel arrêt est pris par le Conseil d'État du Roi, « *pour prévenir les dangers des maladies des animaux, et particulièrement de la morve*[25] ». Celui-ci est applicable à toutes les maladies contagieuses des animaux domestiques, notamment au charbon et à la clavelée, cités nommément. Il ne prévoit pas d'innovations particulières vis-à-vis de l'élimination des carcasses ; les animaux doivent être inhumés avec les peaux préalablement tailladées dans des fosses de dix pieds de profondeur et à plus de cent toises des habitations (Delafond, 1838, p.35).

Devant une nouvelle incursion de la peste bovine en France, ces dispositions sont renouvelées en 1795 par l'arrêt du 27 messidor an V, et la profondeur des fosses est portée à huit pieds et la distance des habitations à 50 toises. Enfin, lorsque la clavelée se déclare en Ile-de-France en 1801, le Préfet de police de Paris prescrit que « *les moutons morts du claveau seront enfouis dans le jour avec leurs peaux et laines, à 1 mètre 34 centimètres (4 pieds) de profondeur, hors de l'enceinte des communes, le tout aux frais des propriétaires.* » (Ordonnance du 16 vendémiaire an X, Delafond, 1838, p.557).

4.2.2.3. *Le XIXe siècle*

Le XIXe siècle n'a été exempt d'épizooties. Elles auront toutefois été moins fréquentes et moins destructrices que celles du XVIIIe siècle, et la législation s'en ressent. La première atteint la France en 1814 en pleine tourmente de la campagne de France et de la première Restauration, et l'ordonnance du Roi du 27 janvier 1815 se contente de reconduire les mesures adoptées précédemment.

En 1838, Onésime Delafond, professeur à l'école vétérinaire d'Alfort, publie son *Traité sur la police sanitaire des animaux domestiques*, dans lequel il synthétise un siècle et plus de législation sanitaire, et émet ses propres recommandations sur la question de la gestion des maladies contagieuses. Ses recommandations relatives à l'élimination des cadavres animaux (Delafond, 1838, p.415-426) reprennent beaucoup à celles proposées par Vicq d'Azyr ; il préconise l'inhumation en un lieu isolé, sur un terrain non cultivé situé à distance des habitations et des voies de passage, à une profondeur de dix pieds pour un animal isolé, et à une profondeur telle qu'une couche de terre suffisante[26] recouvre les carcasses pour une inhumation multiple. Les fosses seront creusées au frais du propriétaire et sur son propre

[25] Maladie contagieuse généralement mortelle des équidés.
[26] Équivalente à celle obtenue pour un animal isolé

terrain lorsque possible dans le premier cas, au frais de la commune et sur un terrain municipal dans le second. Si l'inhumation est impraticable, ou si le bois est abondant et peu cher, l'incinération peut être préférée. Delafond décrit ensuite le remplissage optimal des fosses :

> *L'article 5 de l'arrêt du 24 mars 1745 prescrit de couper les bêtes par quartiers avant de les jeter dans la fosse. Ce dépècement aurait, dit-on, pour avantage de pouvoir mieux remplir la fosse et d'y faire tenir un plus grand nombre de cadavres. Mais cette opération, qui demanderait un temps fort long et des hommes assez adroits pour l'exécuter, est inutile et dangereuse. […] Il vaut mieux, ainsi que nous l'avons déjà dit, placer les cadavres de champ et couchés sur le côté, afin de mieux les tasser et remplir la fosse exactement* (Delafond, 1838, p.423)

Par ailleurs, Delafond se prononce contre l'usage de chaux, qu'il considère une dépense inutile, et recommande de remplir les fosses en tassant attentivement la terre et de les achever en les recouvrant d'un tumulus formé de la terre extraite lors du creusement, qui sera couvert de pierres ou d'épines.

La seconde grande épizootie de peste bovine du siècle frappe en 1870-1872, alors que la France est à nouveau en guerre. Un compte rendu daté de 1871, écrit par L'Héritier et rapporté par Vallat, décrit les modalités pratiques mises en place pour l'élimination des cadavres des 450 bœufs du « troupeau d'État » abattus à Landerneau en 1871 (Vallat, 2009, pp.197-198). Un terrain marécageux situé à proximité du champ de foire, à l'est de la ville, est sélectionné pour l'inhumation des carcasses, et deux cent quatre soldats y sont employés pendant trois semaines au creusement des fosses, sans parvenir à venir à bout de la tâche. Lorsqu'une épidémie de typhus emporte six d'entre eux, on suspend les opérations. L'incinération est alors expérimentée, mais s'avère un échec : « *on ne put réussir, après six heures d'effort, à brûler un bœuf, bien que l'administration eût offert à discrétion le pétrole et le coaltar.* » (L'Heritier in Vallat, 2009, p.195). Il est donc décidé d'immerger les carcasses en mer ; les responsables de l'opération omirent toutefois d'éventrer les bêtes, et les corps ballonnés flottèrent. Une cinquantaine de carcasses s'échouent sur l'Île d'Ouessant et sur la côte nord du Finistère, où elles sont mises en pièces par les chiens. Ce fiasco illustre bien les dangers et la complexité de l'élimination des cadavres animaux lorsque ceux-ci se présentent en très grand nombre ; difficultés qui se posent encore aujourd'hui, comme l'a rappelé l'épizootie britannique de fièvre aphteuse de 2001 (Scudamore et al. 2002).

Notre longue synthèse des textes réglementaires relatifs à l'élimination des carcasses animales prend fin avec la loi sur la police sanitaire des animaux du 21 juillet 1881. Celle-ci marque dans son ensemble une innovation majeure dans la législation sanitaire en assimilant et mettant en pratique les découvertes alors récentes de la microbiologie (Hubscher 2002) ; en ce qui concerne la question spécifique de la gestion des cadavres, toutefois, elle ne diffère guère des textes antérieurs. Son décret d'application daté du 25 juin 1882, prévoit les mesures suivantes :

> *Les cadavres ou parties de cadavres des animaux morts de maladies contagieuses ou abattus comme atteints de ces maladies doivent être conduits à l'atelier d'équarrissage, s'il s'en trouve un dans la commune. S'il n'y a pas d'atelier d'équarrissage, le maire prescrit l'enfouissement dans le terrain du propriétaire : l'emplacement doit être agréé par le maire. A défaut de terrain appartenant au propriétaire, l'enfouissement a lieu dans un terrain communal spécialement affecté à cet effet. Ce terrain est entouré d'une clôture et il est interdit d'y faire paître les animaux. (…) En cas d'enfouissement, les fosses ont une profondeur suffisante pour qu'il y ait au-dessus du corps une couche*

de terre d'un mètre cinquante au moins. Les cadavres sont recouverts de toute la terre extraite pour ouvrir les fossés et ne peuvent être déterrés, en tout ou en partie, sans une autorisation du préfet. (Comiti, 2002, p.149).

Notons qu'aujourd'hui, aucun texte ne prescrit spécifiquement en France les modalités exactes de l'élimination des carcasses lors de crises de mortalité animale. L'équarrissage doit être préféré lorsque possible, mais à défaut, les carcasses seront enfouies selon des directives à préciser par décret (Vallat, 2009, p.198).

4.2.2.4. *Synthèse*

Suite à de dévastatrices épizooties de peste bovine, un impressionnant arsenal législatif relatif à la destruction des carcasses d'animaux morts de maladie fut mis en place en France, ainsi que dans le restant de l'Europe, au cours des XVIIIe et XIXe siècles. Nous avons recensé plus d'une cinquantaine de lois, édits et décrets datés d'entre 1705 et 1881 dont la très grande majorité prescrit l'inhumation des carcasses. Seule l'administration anglaise, au cours de l'épizootie de 1714, préféra initialement prescrire l'incinération, et dut relativement rapidement revenir sur cette décision et opter finalement pour l'inhumation. Les textes de loi recommandent généralement la mise en fosses des carcasses en des lieux isolés, non cultivés et non passants, avec un creusement à grande profondeur : les prescriptions varient entre 3 et 20 pieds de profondeur selon les lieux et les époques, mais tournent pour la plupart entre 6 et 10 pieds (environ 2 m à environ 3,30 m). La plupart des textes recommandent d'enterrer les bêtes avec leurs peaux ; le dépôt de chaux vive sur les corps est souvent prescrit, mais est parfois expressément interdit. Il est souvent conseillé de former un tumulus sur la fosse avec la terre extraite par le creusement, et parfois de couvrir le dessus des fosses de pierres ou d'épines. La défense répétée à de multiples reprises d'abandonner les carcasses dans les champs, les forêts ou sur la voie publique, de les jeter dans les cours d'eau ou de les inhumer dans les étables ou à proximité des bâtiments d'habitation laisse toutefois à penser que ces directives n'étaient pas toujours respectées.

4.2.3. Considérations économiques sur l'élimination des carcasses

Au cours de ce travail sur les sources historiques relatives à l'élimination des carcasses animales, nous avons été frappés par la discordance qui existait entre le très faible nombre de mentions effectives de l'incinération comme mode de gestion des corps, et la fréquence avec laquelle collègues et publications envisageaient sa possible mise en application (Newfield 2009; Jordan 2009; Putelat et al. 2013). Pour nos contemporains, l'incinération paraît être la méthode la plus satisfaisante et la plus efficace pour assainir un dépôt, tant bactériologiquement que symboliquement. Il est certain qu'il s'agit actuellement de la pratique d'élimination des carcasses la plus fréquemment recommandée par les autorités sanitaires dans le cadre de crises de mortalité de faible à moyenne ampleur. Cela n'est toutefois vrai que depuis la fin du XIXe siècle, avec l'invention des fours à incinération à haute température que l'on trouve dans les équarrissages actuels (Vallat, 2009, p.195) ; par ailleurs, la capacité de traitement de ces fours se retrouve encore aujourd'hui rapidement débordée dans le cas de crises de mortalité majeures (Bertrand et al. 2006).

Il n'est donc pas possible de projeter cette préférence actuelle pour l'incinération sur les sociétés passées, mêmes récentes, qui nous intéressent. En l'absence de données textuelles

pertinentes, il nous est également impossible de statuer sur les raisons culturelles qui ont pu pousser les sociétés à préférer l'incinération à l'inhumation, ou inversement. Nous pouvons en revanche évaluer les coûts économiques et la viabilité pratique des deux options.

L'inhumation ne demande que très peu de matériel spécifique ; des pelles, des pics et des pioches, et suffisamment de bras. Si l'on imagine vouloir se débarrasser de 10 carcasses de bovins adultes, il faudra creuser une fosse ou une tranchée d'au minimum 10 mètres cubes[27], ou de 15 mètres cubes si l'on souhaite une profondeur de terre d'au moins 0,5 mètre entre le niveau superficiel des carcasses et celui du sol. Si l'on se base sur l'opinion exprimée au XVIIe siècle par Vauban qu'un « remueur de terre » pouvait creuser 1 à 2,5 mètres cube par jour, c'est une tâche qui pourrait être accomplie en 2 à 5 jours par 3 personnes, pour laquelle le seul investissement nécessaire sera celui de la main-d'œuvre. (Hurard 2015)

L'incinération, en revanche, demande de vastes quantités de combustible. Nous n'avons pas trouvé de données précises sur la quantité de bois nécessaire à la crémation d'une carcasse bovine, mais si l'on considère qu'il faut environ 250 kg de bois sec[28] (pour un bûcher de 0,65 m^3) pour incinérer un cadavre humain adulte[29], une relation de proportionnalité permet d'estimer de façon très approximative qu'il pourrait falloir près de 17 tonnes de bois, occupant un volume de presque 45 m^3, pour incinérer dix carcasses bovines. Ce bois a non seulement un coût élevé en tant que matière première, mais demande également à être transporté sur le site d'élimination, ce qui, en chariot à traction animale, exige de multiples voyages. Reste encore à monter le bûcher, et à déposer dessus les dix carcasses de 400 kg chaque, peut-être à l'aide d'un engin de levage, puis à surveiller la combustion qui durera plusieurs jours.

Ainsi, s'il ne nous est pas possible d'attribuer de coûts précis à chaque option - les tarifs des différents postes de dépense variant selon le lieu et l'époque -, il nous semble malgré tout que l'inhumation se révélera de loin l'option la moins onéreuse dans la très grande majorité des situations envisageables. Seuls les cas dans lesquels de vastes quantités de bois sont disponibles à très faible coût sur le site même d'élimination, ou dans lesquels la nature géologique du sous-sol est telle que le creusement d'une tranchée profonde d'au moins d'un mètre soit quasiment inenvisageable, pourront être économiquement favorables à l'incinération.

Soyons bien clairs : nous ne croyons pas que la rationalité économique conditionne à elle seule les comportements des sociétés passées, tout particulièrement dans le cadre d'événements aussi émotionnellement chargés que les crises de mortalité épizootique. Toutefois, la différence de coût entre les deux possibilités peut sans doute expliquer en partie la rareté apparente de l'incinération dans les sources écrites. En corollaire, le choix de pratiquer malgré tout l'incinération des carcasses devra le plus souvent être considéré comme relevant d'une décision répondant à des nécessités culturelles et sociales - médicales et sanitaires, religieuses et symboliques - plus qu'à des facteurs pratiques.

---

[27] En considérant dix bovins d'un poids vif de 400kg chaque, et une densité de carcasse de 400kg par mètre cube, suivant les recommandations du ministère de l'Agriculture canadien (Collectif 2009).

[28] Quantité de bois standard actuellement utilisée pour les incinérations hindouistes en Inde actuelle, concordant avec des estimations réalisées à partir de photographies de bûchers funéraires issus d'autres régions du monde (Népal, Asie du Sud-Est) (Valentin et al. 2014).

[29] Que nous estimerons à un poids de 60 kg.

Ces calculs nous rappellent également qu'en crise de mortalité, l'élimination des carcasses a un coût monétaire et temporel non négligeable, qui se surajoute aux pertes directes et indirectes consécutives à la mort d'une partie du cheptel. En l'absence de politique publique imposant ou subventionnant cette élimination, certains éleveurs se trouvaient sans doute dans l'impossibilité matérielle ou financière de faire face à cette charge supplémentaire. Ceci explique sans doute en partie la fréquence des mentions de carcasses laissées à pourrir ou de "mauvaise" gestion des corps des victimes ; dans certains cas, il est envisageable que la solution la plus rationnelle pour le propriétaire du bétail mort était de ne rien faire des carcasses, quitte à accepter de s'exposer, au mieux à des odeurs à proprement parler pestilentielles, au pire à un risque sanitaire réel pour sa santé et celle de ces troupeaux.

4.3. Protection contre la contagion

Si les sources écrites préconisent l'enfouissement des carcasses des animaux morts d'épizootie, c'est qu'au-delà d'une nécessaire gestion des déchets, cette mesure représente surtout l'élimination d'une source possible de contagion pour le restant du cheptel. Même les auteurs anciens sont d'ailleurs explicites à ce sujet, comme Végèce qui écrit au Ve siècle de notre ère qu'en cas de maladie contagieuse, « *Il faut même aller jusqu'à évacuer les carcasses des animaux morts hors des limites du domaine et les enterrer très profond, de peur que ceux-là mêmes qui sont sains de corps n'en soient atteints et ne périssent.* » (Lommatzsch, 1903, p.284), ou comme Boniface, qui préconise en 751 au sujet des chevaux atteints de *morbus regio*[30] que s'ils ne peuvent être guéris de cette affection, *« ils doivent être jetés dans des puits et fosses, afin de ne pas la transmettre aux autres par contagion. »* (Saint-Boniface 751).

Le concept de contagion, qui explique la survenue de maladies par la transmission de principes pathogènes d'un individu malade à un individu sain, est une théorie médicale qui a connu bien des vicissitudes depuis l'Antiquité (Nutton 1983; Santer 2014) ; il apparaît toutefois que, même aux époques auxquelles la théorie était la moins en vogue en ce qui concernait les maladies humaines, elle demeurait en partie acceptable pour expliquer les maladies animales. Nous retrouvons ainsi des textes faisant allusion au risque que représentent les carcasses des animaux morts de maladie pour le cheptel sain à toutes les périodes historiques de notre étude. Cela ne signifie en rien que l'ensemble de la population, pendant l'ensemble des périodes examinées, croyait en la notion de contagion ; cela indique par contre que des mesures spécifiques destinées à assainir les dépôts de carcasses et à lutter contre la transmission des maladies peuvent être rencontrées à toute époque.

Nous n'avons en revanche identifié qu'un seul passage antérieur au XIXe siècle traitant du risque sanitaire représenté par les carcasses d'animaux décédés en dehors d'épisodes contagieux, le conseil rimé de Tusser déjà cité plus haut, qui recommande l'élimination de toute carcasse par crainte d'une contamination des sols. Si ce passage illustre que certains auteurs avaient dès le début de l'époque Moderne identifié qu'une carcasse en putréfaction, quelle que soit l'origine du décès, pouvait présenter un risque sanitaire, il nous est toutefois impossible d'extrapoler plus largement ce résultat à d'autres périodes. Nous ne traiterons par conséquent dans le restant de cette section que du cas des animaux morts de maladie contagieuse.

[30] Mot à mot, maladie du roi. Nous proposons que ce terme, souvent employé pour désigner les écrouelles chez l'homme, désigne ici le farcin du cheval dû à *Burkholderia mallei*.

4.3.1. Mesures destinées à l'assainissement du dépôt

Si l'enfouissement est déjà destiné à minimiser les risques de propagation de la maladie, il peut également s'accompagner d'autres mesures mises en œuvre dans le même but. Celles-ci peuvent être globalement classées en trois catégories : celles destinées à assainir le dépôt, celles destinées à prévenir la dissémination des matières infectieuses et celles servant à informer le voisinage de la présence de la maladie. Ces trois catégories regroupent une grande diversité de pratiques, dont beaucoup, malheureusement, ne risquent guère avoir laissé de traces archéologiques, en raison de leur nature immatérielle - incantations, prières…[31] - ou en raison de la nature périssable des matières impliquées. Nous ne présenterons donc ci-dessous que les pratiques attestées par les textes qui sont susceptibles d'être identifiées archéologiquement.

La première d'entre elles, destinée à assainir le dépôt, est l'épandage de chaux, vive le plus souvent, sur les carcasses. La chaux vive, ou oxyde de calcium CaO, est une base forte, caustique, fortement hygroscopique et présentant une réaction exothermique lorsque mise en contact avec de l'eau. Pour ces raisons, elle a depuis longtemps été utilisée pour le traitement des cadavres ; présente en quantité suffisante, elle absorbe les jus de liquéfaction et retarde la putréfaction en inhibant le développement des organismes nécrophages, limitant les odeurs nauséabondes dégagées par le cadavre en décomposition. Or, selon la théorie des miasmes, ces odeurs sont responsables de la transmission des maladies ; l'usage de chaux était donc particulièrement recommandé dans le cadre de maladies épidémiques.

Si l'utilisation de chaux dans les inhumations est bien attestée par l'archéologie dès l'Antiquité, y compris en France (Schotsmans et al. 2015), on en trouve relativement peu mention dans les documents historiques. Notamment, le passage de Pline l'Ancien qui est parfois cité comme décrivant l'usage funéraire de la chaux (par exemple par Schotsmans et al., 2015), et selon lequel il y aurait une pierre qui *« consume les chairs*[32] *»* et dans laquelle « *Il est constant que les corps s'y consument en quarante jours, excepté les dents »,* ne se rapporte en réalité pas à la chaux vive mais à un type de pierre dans laquelle sont taillés certains sarcophages (Pline l'Ancien ; Rackham éd. 1940). En fait, si l'on se limite aux contextes d'épidémies, les plus anciennes mentions semblent dater de la Peste Noire du milieu du XIVe siècle, ou font référence à cette épidémie majeure. Plus tard, au XVIe siècle, Quinto Tiberio Angelerio préconise dans sa police sanitaire destinée à contenir le début d'épidémie de peste observé en Sardaigne en 1582 que les corps des pestiférés soient enterrés en des endroits isolés, dans des tranchées profondes, et soient recouverts de chaux afin qu'ils ne corrompent l'air de leurs exhalaisons (Angelerio 1588, instruction XXXII, p. 101; Bianucci et al. 2013). L'archéologie témoigne toutefois que la pratique de chauler les fosses d'inhumation lors de crises de mortalité est bien plus ancienne : elle est par exemple attestée en Égypte sur un site datant du IIIe siècle de notre ère et rapporté à la « peste de Cyprien » (Tiradritti 2014; Barthélemy 2014) et on la retrouve également à la période médiévale, par exemple dans une

[31] Pour plus de précisions au sujet des pratiques immatérielles destinées à la protection du bétail, notamment aux périodes récentes, voir par exemple pour le Moyen-Age Jordan et Wilmart (Jordan 2009; Wilmart 2005), et pour la période moderne Auray et Sébillot (Auray 2007; Sébillot 1906).

[32] *In Asso Troadis sarcophagus lapis fissili vena scinditur corpora defunctorum condita in eo absumi constat intra XL diem exceptis dentibus. (…) Eiusdem generis et in Lycia saxa sunt et in oriente, quae viventibus quoque adalligata erodunt corpora.* (Pline l'Ancien, livre 36, ch. 27).

fosse commune mise au jour sous la basilique des Saints martyrs Just et Pastor à Barcelone et datée de la Peste Noire (mi-XIVe S.) (Kacki et al. 2014; Montanés 2014).

Les premières attestations écrites dans le cadre de maladies contagieuses animales sont encore plus tardives. La plus ancienne semble datée de 1604 à Lyon, lorsqu'une ordonnance municipale prescrit la mise en terre des carcasses des bovins pestiférés dans des fosses recouvertes de chaux (Spinage 2004, p.98). Cette mesure a ensuite été abondamment prescrite au XVIIIe siècle en Europe : un examen non exhaustif de la législation sanitaire a mis en évidence au moins 12 textes réglementaires datés d'entre 1711 et 1770 et provenant de France, de Grande-Bretagne, d'Allemagne et d'Italie imposant le dépôt de chaux sur les carcasses des bovins malades (Annexe 4.B, passages 2, 4, 5, 8, 15, 16, 17, 18, 21, 25, 28). Un décret passé dans le Middlesex en 1745 précise même la quantité de chaux nécessaire : deux 'bushels' de chaux vive par vache, soit environ 72 litres (Spinage, 2004, p.122).

A partir du milieu du XVIIIe siècle, le bien-fondé de cette pratique commence toutefois à faire débat. Plusieurs auteurs, comme Brockleby (1746, in Spinage 2004, p.125) considèrent que les vapeurs irritantes qui se produisent lorsque de la chaux vive est déversée sur des carcasses sont susceptibles de favoriser la dissémination des germes de la maladie, et que cette pratique est donc à proscrire. D'autres, comme Parsons la même année, affirment que la chaux, en chauffant les viandes, dégagerait une odeur agréable pour les chiens, qui seraient alors tentés de venir déterrer les carcasses, alors qu'ils ignorent les inhumations non chaulées (Parsons et Milner, 1746). Sans doute suite à ces arguments, et à d'autres semblables, l'arrêt du Conseil du 31 janvier 1771 proscrit spécifiquement l'emploi de chaux pour l'inhumation des bovins pestiférés (Delafond 1838, p.99). En France, les réglementations ultérieures varieront ensuite entre chaulage obligatoire, et absence de prescription spécifique vis-à-vis de l'utilisation de chaux[33] ; Vicq d'Azyr reste muet sur la question en 1776, et Delafond, en 1838, considère son usage inutile et dispendieux, et recommande d'employer les fonds nécessaires à l'achat de chaux à d'autre tâches plus utiles (Delafond 1838, p.423). Les fosses d'inhumations seront en revanche chaulées lors de l'épizootie de 1870 (Vallat 2009, p.197).

Enfin, il est à noter que dans certains cas, du plâtre a pu être employé en lieu de chaux : il existe au moins une attestation archéologique, datée de l'Antiquité, d'un épandage de plâtre sur les victimes humaines d'une crise de mortalité (Devièse et al. 2010; Castex et al. 2011).

D'autres substances chimiques, minérales ou organiques ont également pu être employées historiquement pour la désinfection des fosses d'inhumation. Nous n'en trouvons toutefois pas trace dans les textes. Plusieurs sources historiques décrivent en revanche les procédés employés pour désinfecter les locaux, les objets ou l'air dans le cadre d'épidémies ou d'épizooties ; les fumigations par combustion de matières végétales (bois, plantes ou baies odorantes) ou minérales (soufre, poudre à canon) et l'utilisation de vinaigre semblent les deux procédés les plus fréquents et sont attestés respectivement dès l'Antiquité et dès le Moyen-Âge

[33] Il est à noter qu'aujourd'hui encore l'usage de chaux dans le cadre de l'enfouissement de carcasses animales reste discuté ; si l'OIE le déconseille, et qu'un certain nombre de pays suivent ses recommandations (R.-U., U.S.A., Canada)(Bertrand et al. 2006; Collectif 2009), la pratique est encore employée ailleurs, notamment en France (Bertrand et al. 2006). Par ailleurs, il semblerait dans le cas spécifique de la maladie du charbon que l'épandage de chaux favorise la sporulation de la bactérie et sa survie sur le long terme (Himsworth 2008).

(Blancou 1995). Il n'est donc pas exclu que de tels procédés aient aussi occasionnellement pu être employés pour la désinfection de cadavres. Or, les matières carbonisées présentent souvent une très bonne préservation archéologique. Il pourra par conséquent être intéressant de porter une attention toute particulière aux résidus carbonisés éventuellement mis au jour dans les dépôts archéologiques suspectés de mortalité de masse.

Un autre procédé de désinfection, attesté encore plus anciennement, est l'exposition à la flamme des objets ou matières considérées contaminées (Blancou 1995). Virgile précise ainsi, dans sa description de l'épizootie du Norique, que les animaux victimes du fléau étaient enterrés, « *car (…) leurs chairs ne peuvent être purifiées par l'eau ni vaincues par la flamme* » (Virgile, de Saint Denis éd. 1998). La purification par le feu, à toutes époques, obéit certainement autant, si ce n'est plus, à des considérations symboliques que pratiques. Elle répond toutefois toujours à un désir de se protéger des ravages de la maladie, et correspond bien en cela à une mesure d'assainissement du dépôt. C'est une pratique qui est à distinguer de l'incinération des corps, car contrairement à celle-ci, elle ne vise pas à leur destruction - lorsqu'appliquée à un objet, l'exposition à la flamme vise même généralement à la remise en service de celui-ci après une souillure réelle ou métaphorique. Nous n'avons pas trouvé de textes relatifs spécifiquement à une exposition à la flamme de carcasses animales en contexte de crise de mortalité ; il pourrait en revanche exister des parallèles ethnographiques. Une connaissance nous a en effet rapporté avoir observé, dans les steppes asiatiques, des pasteurs faire flamber un feu d'herbes sèches sur des carcasses de caprinés avant de les ensevelir, anecdote crédible mais que nous n'avons pu confirmer. En tout état de cause, une désinfection par le feu de carcasses animales avant leur enfouissement (que ce soit avant la mise en fosse, ou directement dans la fosse avant son comblement) est une pratique qui peut être envisagée à toutes les époques de notre étude, et qui pourrait, dans des conditions favorables, être mise en évidence archéologiquement.

4.3.2. Autres mesures destinées à limiter la propagation de la maladie

Après les mesures destinées à l'assainissement du dépôt, le second type de mesures susceptible de nous intéresser sont celles destinées à éviter toute circulation de matières potentiellement infectieuses. L'enfouissement des carcasses est, bien entendu, la première des mesures prise en ce sens ; ainsi Fitzherbert précise-t-il en 1523 qu'il faut inhumer les victimes de maladie contagieuse dans des fosses profondes, et *« bien les recouvrir de terre, de telle façon que les chiens ne puissent accéder aux charognes »* [34] (Fitzherbert, Skeat éd. 1882). Avec les grandes épizooties de peste bovine du XVIIIe siècle, il apparaît toutefois rapidement que l'inhumation est insuffisante pour dissuader les chiens, les charognards fouisseurs, et surtout les hommes, d'accéder aux carcasses. Des cas de personnes ayant déterré des bestiaux pour en récupérer le cuir sont en effet rapportés à de nombreuses reprises par les auteurs de ce siècle (Paulet, 1775, voir aussi ci-dessous partie 4.5.2), et les divers règlements rivalisent d'ingéniosité pour éviter cela. C'est ainsi que l'on prévoit la destruction des cuirs par la réalisation de larges entailles préalablement à l'inhumation, et que l'on recommande de combler les fosses d'inhumation de pierres et/ou de les recouvrir d'épines. Vicq-d'Azyr préconise ainsi que « *les*

[34] *And make a depe pytte faste by, there as he dyeth, and caste hym in, and couer hym with erthe, that noo dogges may come to the caryen.*

fosses seront recouvertes d'épines, ou, ce qui serait mieux, de pierres amoncelées dont on pourrait faire une espèce de mur » (Vicq d'Azyr, 1776, 1775), et une loi de l'Empire germanique de 1870 prévoit que des couches de pierres et de broussailles soient intercalées avec la terre dans le remplissage des fosses (Spinage, 2004, p.683). Une autre précaution souvent recommandée est de clôturer le pourtour des fosses d'inhumation afin d'interdire au bétail d'y paître.

Enfin, une dernière série de mesures sont destinées à signaler le dépôt et à avertir le voisinage de la présence de la maladie. Si la majorité d'entre elles - criée, affichage public - n'auront guère laissé de traces matérielles, Fitzherbert recommande toutefois au début du XVIe siècle un procédé original d'information du public : « *il est d'un usage commun* », écrit-il, « *et d'une grande charité, de planter le crâne dépouillé de la bête décédée sur un épieu en bordure de chemin, afin que tout passant soit informé de la présence de la maladie dans la localité* » (TdA ; Fitzherbert, Skeat éd. 1882).[35] Cet usage est à nouveau recommandé un peu moins d'un siècle plus tard par Mascall, pratiquement dans les mêmes termes (Mascall 1596), et était d'après Spinage encore pratiqué au XIXe siècle dans le Tyrol autrichien (Spinage, 2004, p.96). S'il paraît peu probable que le crâne ainsi exposé puisse être parvenu jusque nous, cette pratique pourrait en revanche expliquer, le cas échéant, la présence de carcasses décapitées dans les dépôts.

Pour finir, nous mentionnerons une dernière pratique visant à se prémunir de la contagion, bien qu'elle ne relève d'aucune des trois catégories ci-dessus, mais corresponde plutôt à un acte à visée prophylactique, destiné à protéger le troupeau de la contagion avant même que celle-ci ne puisse le frapper. Il s'agit de la pratique qui consiste à enterrer la première victime d'une épizootie sous le seuil de l'étable ou de la bergerie, dans la conviction que le passage du restant du troupeau par-dessus la fosse protégerait celui-ci de la maladie. Cette croyance est à l'origine rapportée par Columelle, qui écrit au Ier siècle de notre ère que Bolus de Mendés recommande que « *dans le cas où l'on reconnaîtrait l'existence du mal* [dans le troupeau]*, de creuser sans délai à la porte de la bergerie une fosse pour y enterrer vive, et placée sur le dos, la brebis malade, et, quand cette fosse est comblée, d'y laisser passer tout le troupeau : cette pratique arrête incontinent l'épizootie.* » (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002, livre VI, 17). Ce passage semble avoir eu une forte postérité, puisqu'il est repris presque à l'identique par Markham en 1614, qui, tout en conseillant une pommade pour traiter une maladie contagieuse ovine, note que « *certains, pour cette maladie, enterrent vif le premier ovin atteint, avec ses pieds vers le haut, devant la porte de la bergerie*[36] » (Markham, 1616, p.72). En France, la pratique semble toujours vivace au XIXe siècle, puisque Delafond réprouve à deux occasions dans son traité de police sanitaire « *les manœuvres des campagnards qui, pensant chasser la maladie de leurs habitations, enterrent les animaux dans les étables ou à leur entrée, pour, disent-ils, fermer la porte à la maladie* » (Delafond, 1838, p.414 et p.512), et que Sébillot mentionne encore en 1906 la coutume *« qui consistait à enterrer un bœuf, une vache, une chèvre, un cheval, dans l'étable ou il était crevé pour empêcher la mort des autres ».* Il précise même que « *parfois le cadavre devait être placé les pieds en haut, sous le seuil de la bergerie ou de l'étable* »,

---

[35] "*And it is commonly used, and cometh of a greate charytie, to take the bare heed of the same beaste and put upon a longe pole, and set it in a hedge, faste bounden to a stake, by the hyghe-waye syde, that everye man, that rydethe or goeth that waye, maye se and knowe by that signe, that there is sycknes of cattell in the towneshyp.*"

[36] "*Some, for this disease, bury the first infected sheepe alive, with his heeles upward, before the sheepe coat doore.*"

tout en notant que cette pratique semblait être alors tombée en désuétude (Sébillot, 1906, p.135). Les nombreux textes de lois promulgués aux XVIIIe et XIXe siècles interdisant spécifiquement d'enterrer les bêtes mortes de maladie contagieuse dans les étables et écuries[37] sont peut être également une allusion à ce type de pratique, tout comme la diatribe de Bourgelat en 1775 contre l'imprudence du paysan qui enterre dans ses étables mêmes les animaux morts (Bourgelat, 1775, p.10).

Quoi qu'il en soit, l'usage semble suffisamment fréquemment signalé pour qu'il puisse être intéressant d'en rechercher les traces archéologiques. Si la mise au jour d'un squelette animal en connexion anatomique à l'intérieur ou sous le seuil d'un bâtiment d'élevage ne devra pas nécessairement faire conclure à une crise de mortalité, son association avec un dépôt animal multiple pourra être considérée un élément fort en faveur de cette hypothèse.

4.4. Limitation des pertes

L'éleveur confronté à une crise de mortalité et à la perte d'une partie substantielle de son cheptel se trouve presque nécessairement face à une situation financière difficile, voire catastrophique. Dans certains cas, les conséquences économiques de la crise peuvent cependant être mitigées par une exploitation judicieuse des carcasses des bêtes décédées. L'animal mort demeure en effet une source de matière première de valeur, sous forme de cuir, de viande, de corne et d'autres sous-produits animaux[38]. Il est donc attendu qu'historiquement, des prélèvements divers aient pu être effectués sur les carcasses des victimes d'une mortalité de masse, prélèvements ayant pu, par ailleurs, laisser des traces détectables archéologiquement.

Ces prélèvements sont dans une plus ou moins grande mesure attestés par les sources textuelles à notre disposition. Deux pratiques ressortent plus particulièrement des textes, qu'elles soient réprouvées ou encouragées : la consommation des viandes des animaux décédés, et le prélèvement des peaux.

4.4.1. Consommation des chairs

La question de la consommation de chairs de charogne[39] aux époques visées par notre étude est un point qui a donné lieu à débat à plusieurs reprises au cours de notre recherche. Nous chercherons donc ici à évaluer, à l'aide de sources historiques, si les chairs du bétail mort dans une crise de mortalité ont pu être consommées par le passé, et, le cas échéant, de déterminer par qui et en quelles circonstances. Nous jugeons toutefois nécessaire d'aborder auparavant la question non des viandes effectivement consommées, mais celle des viandes consommables.

[37] cf. partie 4.3.1.2.

[38] Dufau note ainsi en 1787 que la récupération des sous-produits animaux, incluant le cuir mais excluant les chairs, « *diminuait la perte d'au moins un quart* » (Vallat 2009, p.204).

[39] C'est-à-dire de chairs d'animaux morts en dehors de toute intervention humaine

4.4.1.1. *Viandes de charogne et viandes malades*

Les chairs d'animaux victimes d'un événement de mortalité sont-elles comestibles ? Pour répondre à cela, il importe tout d'abord de définir ce terme ; nous entendons par là que l'ingestion, après cuisson, des chairs en question ne provoquera aucun désagrément physique majeur - maladie ou mort subite - que le consommateur ou son entourage puisse intuitivement relier à cette consommation. Il nous faut ensuite distinguer deux aspects indépendants, quoique souvent combinés, de cette question : celui de la consommation de charogne, et celui de la consommation de chairs malades.

La consommation de charogne correspond à la consommation d'un animal qui est mort de lui-même et n'a pas été abattu, quelles qu'en soient les raisons du décès. Se pose ainsi par exemple la question de la consommation des victimes d'un événement accidentel, attaque de prédateur ou noyade : celles-ci peuvent-elles être mangées ? La réponse est globalement oui, à quelques précautions près. Une carcasse non volontairement abattue présente en général deux caractéristiques la différenciant de l'animal mis à mort : elle n'a pas été saignée, et elle n'a pas été éviscérée immédiatement après décès. Ces deux éléments se combinent pour mettre en place les conditions optimales à une corruption rapide des chairs : les bactéries présentes naturellement en nombre incalculable dans les viscères y trouvent l'occasion de se disséminer de proche en proche jusqu'aux muscles, muscles dans lesquels le sang stagnant offre à ces bactéries un milieu de culture particulièrement favorable. Ainsi, la viande de charogne entre bien plus rapidement qu'une autre en putréfaction. Toutefois, si elle est consommée peu de temps après le décès de l'animal ou si elle est cuite longuement, elle ne présente pas de risque sanitaire majeur ; tout au plus le consommateur risque-t-il les désagréments digestifs habituellement consécutifs à la consommation de viande avariée.

Mais qu'en est-il de la viande de l'animal spécifiquement mort de maladie ? Les pathogènes responsables de sa mort ne risquent-ils pas de l'être également de celle du consommateur ? En réalité, cela n'est que rarement le cas. D'une part, ainsi qu'il a déjà été signalé, la majorité des affections responsables de mortalité du bétail ne sont pas zoonotiques, c'est à dire qu'elles ne se transmettent pas à l'homme. Ainsi, la chair de bovins atteints de peste bovine ne présente aucun risque particulier pour l'homme, si ce n'est le cas échéant ceux attachés à la consommation de viande de charogne. Tout au plus peut-on reprocher à ces viandes malades leurs faibles qualités gustatives et nutritives (Vallat, 2009, p. 201 et 203). D'autre part, parmi même les maladies transmissibles à l'homme, nombre sont celles dont l'évolution est bien trop lente pour pouvoir rattacher leur survenue à un repas spécifique ; ainsi en est-il de la tuberculose et de la brucellose, ou de nombreuses affections parasitaires. Il faudrait avoir connaissance de l'épidémiologie spécifique de la tuberculose - dont la description ne débuta qu'à la toute fin du XIXe siècle - pour relier ses symptômes chroniques à une éventuelle consommation de viande douteuse intervenue plusieurs années auparavant[40]. Ainsi rejetons-nous les conclusions de Guintard et de Putelat (Guintard 2005; Putelat 2013; Putelat 2015, p.703), qui considèrent non comestibles les chairs de bovins aphteux, tuberculeux ou brucellosiques. Le fait que nous sachions aujourd'hui que ces produits recèlent un éventuel

[40] Cela d'autant plus qu'il s'agit d'une voie de contamination ultra-minoritaire, et que la prévalence de la maladie était telle autrefois que les risques de contagion via les aérosols d'une connaissance malade étaient en revanche probablement quotidiens.

risque bactériologique pour l'homme ne suffit pas pour exclure leur consommation avant l'époque contemporaine ; bien au contraire, puisque ces viandes, lorsqu'ingérées, ne paraissent produire aucun effet délétère immédiat sur la santé du consommateur, elles doivent être considérées comestibles au sens où nous l'entendons.

Il y a toutefois des exceptions majeures à cette relative innocuité des viandes malades. L'exemple qui vient immédiatement à l'esprit est celui des viandes issues d'animaux morts ou atteints du charbon : leur consommation peut entraîner des décès spectaculaires en 2 à 5 jours après ingestion, que les populations passées ne pouvaient ignorer (World Health Organisation 2008). Ainsi Vallat note-t-il au sujet de la consommation de viandes malades : « *L'abstention ne faisait l'unanimité que pour les affections charbonneuses : à toute époque, abattre des animaux atteints de charbon (bactérien ou symptomatique) et en débiter les carcasses fut criminel, tant les décès de bouchers et de consommateurs étaient fréquents.* » (Vallat, 2009, p.200). Mais le charbon n'est pas unique dans sa capacité à sérieusement mettre en danger la vie du consommateur : avec le recul, nous déconseillerions également très vivement la consommation d'animaux morts de botulisme ou de salmonellose.

La question qui se pose alors est celle de l'identification de ces différentes maladies par les populations passées : ces dernières étaient-elles en mesure de distinguer entre les affections admettant une consommation des viandes, et celles les interdisant strictement ? Il est difficile d'apporter une réponse définitive. Ainsi que nous le montrerons un peu plus loin dans ce mémoire[41], il semble que certaines pathologies présentant des symptômes spécifiques étaient bien identifiées dès les temps anciens, comme la douve du foie ou dans une moindre mesure la peste bovine, et que leurs victimes aient donc pu être consommées relativement sans crainte. Nombre sont toutefois les maladies à la symptomatologie fruste ou variable dont le diagnostic reste aujourd'hui encore quasiment impossible hors examens de laboratoire. C'est en particulier le cas des morts subites survenues au pâturage sans symptômes préalables ni cause apparente. Ces cas sont systématiquement suspects de charbon ; il nous semble donc qu'une prudence légitime ait pu alors conduire les populations passées à éviter l'ensemble de ces viandes.

4.4.1.2. *Viandes comestibles, viandes consommées ?*

Tout cela étant dit, le fait que certaines viandes étaient comestibles ne signifie pas nécessairement qu'elles étaient consommées. Les comportements alimentaires sont des pratiques hautement culturelles qui répondent à bien d'autres déterminants qu'à la simple question de la toxicité éventuelle des aliments. Malheureusement, pour ce qui est des périodes pré- et protohistoriques, l'information fait défaut pour aller au-delà des considérations envisagées ci-dessus, et la consommation effective des victimes de crises de mortalité à ces époques ne sera que conjecture. Pour les périodes disposant de sources textuelles, en revanche, il pourra être possible d'utiliser ces dernières pour éclairer l'acceptabilité sociale éventuelle de la consommation de viande de charogne.

Malgré la richesse et la diversité des sources antiques à notre disposition, il nous a été difficile d'identifier des passages pertinents sur la consommation de viandes de charogne à l'Antiquité. Celle-ci paraît toutefois ne pas avoir été totalement réprouvée, comme en témoigne

[41] Se reporter aux chapitres 6.4 et 7.2.1.2.

ce dialogue extrait du livre III de De Re Rustica de Varron, chapitre II (Varron, Guiraud éd. 1985) :

- Je ne dis pas non, reprit Merula ; mais il faut me payer d'avance par un dîner.

- Vous l'aurez dès aujourd'hui ; et à l'avenir, je vous ferai tâter souvent des élèves[42] *que vous m'aurez appris à faire.*

- J'ai peur, dit Appius, que vous ne me fassiez manger quelque oie ou paon mort dans votre basse-cour.

- Qu'importe, reprit Axius, que les oiseaux ou poissons que l'on vous sert soient morts de leur belle mort ou d'autre manière ? Vous ne pouvez les manger vivants.

La référence est toutefois ambiguë : d'une part, parce que l'un des protagonistes craint ce qu'un autre défend, et de l'autre, parce que la mention ne fait référence qu'aux oiseaux et poissons, et non pas aux mammifères qui nous intéressent. Cette distinction a une portée qui va au-delà de la question de classification zoologique : le groupe animal de provenance conditionne fortement les façons qu'a une société de consommer ces animaux ("viande", "volaille", "poisson", etc.). Ce qui est acceptable pour le poisson ne l'est donc pas nécessairement pour le bœuf ou l'agneau.

Un problème de même type se pose avec le passage de Columelle préconisant l'abattage et la consommation de chèvres atteintes de maladie contagieuse (« *Si ces précautions ne chassent pas la maladie, il faut les vendre, ou si on ne peut même pas parvenir à s'en défaire, il faut les égorger et les saler.* » (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002, p.181) : s'il s'agit ici de la consommation de viandes malades, il ne s'agit pas de la consommation de charognes - les chèvres ne sont pas laissées à mourir, mais bien abattues avant que le décès ne puisse se produire. Les différents passages relatifs à l'abandon, l'inhumation ou l'incinération des carcasses des animaux morts dans une crise de mortalité recensés en partie 4.3.1 laissent en effet plutôt à penser que dans le cas général, celles-ci n'étaient guère consommées, mais la prudence s'impose devant le faible nombre de références recensées.

L'information devient plus abondante à partir de l'ère chrétienne. La consommation de charogne est réprouvée dans les trois grandes religions monothéistes actuelles (Gracia 2014), et la prohibition de la consommation de la viande d'un animal non abattu mais mort de lui-même est formulée au moins quatre fois dans l'Ancien Testament (Exode 22:21 ; Lévitique 11:39 et 22:8 ; Deutéronome 14:21[43]). Ainsi, peut-on lire dans le livre du Lévitique, « *Il* [le descendant d'Aaron] *ne doit pas manger de bête crevée ou déchiquetée, ce qui le rendrait impur* » (Lévitique 22:8). Cet interdit faisait toujours partie de la doctrine chrétienne officielle à l'époque médiévale, ainsi qu'en attestent les pénitentiels[44] du Haut Moyen Âge étudiés par Bonnassie (Bonnassie 1989). Sur les trente pénitentiels dépouillés, tous sans exception listaient la consommation de *morticina*, ou charognes, parmi les péchés passibles de pénitence[45] ; certains y consacraient même jusqu'à six ou sept clauses. Cette réprobation et ce dégoût envers la

[42] Élèves : jeunes bêtes d'élevage.

[43] L'édition de la Bible consultée dans ce mémoire est la *Traduction œcuménique de la Bible*, édition de 2010 (Collectif 2010).

[44] Les pénitentiels sont des recueils de tarifs de pénitence à l'usage des confesseurs. Ils se présentent comme des listes de péchés assortis de la sanction afférente (Bonnassie, 1989, p.1051).

[45] Il s'agissait même de l'interdit alimentaire le plus fréquent, avec un total de 91 mentions (Bonnassie 1989).

consommation de carcasses non abattues perdure aux époques ultérieures (Wilmart 2005; Newfield 2012b), tant, sans doute, par observance religieuse que par souci d'hygiène. Elle est en particulier notable en contexte d'épizootie : dès le Second Moyen-Âge, des réglementations interdisaient la commercialisation et la consommation des bovins malades de la contagion, par exemple en Angleterre au cours des grandes épizooties de 1252 et de 1320, et en Europe centrale vers 1300 (Newfield 2012b). Ce type d'interdiction légale est par la suite retrouvé dans la quasi-totalité des réglementations d'épizootie européennes de l'époque Moderne (Vallat 2009). Mais les interdictions ne se limitaient pas à ces épisodes de contagion : la vente de viandes provenant d'animaux malades et/ou de charognes, quelles que soient la maladie ou la cause du décès, était ainsi interdite par les règlements de boucherie municipaux promulgués entre le XIIe et le XVIe siècle dans plus d'une dizaine de villes françaises[46] (Morot 1890).

Il semble donc que dans le cas commun, les carcasses d'animaux morts d'une crise de mortalité, de quelque nature qu'elle fût, n'auraient été consommées ou exploitées pour leur viande. Ce cas général admet toutefois un certain nombre d'exceptions. Tout d'abord, la viande pouvait être utilisée pour l'alimentation animale, ce qu'autorisent tant la Bible (Exode 22:21 « *Vous ne mangerez pas la viande déchiquetée dans la campagne. Vous la donnerez aux chiens.* ») que les pénitentiels du Haut Moyen-Âge (Bonnassie 1989). Cette pratique est également attestée par des documents comptables du Second Moyen-Âge : par exemple, les registres du manoir de Tibberton (Worcestershire, R.-U.) notent au début du XIVe siècle, en pleine épizootie de peste bovine, que la chair d'une des victimes de la pestilence fut donnée aux chiens (Newfield 2012b) ; de même, les comptes de la commanderie de Payns pour l'année 1308-1309 indiquent que cinq agneaux morts du tournis furent livrés aux chiens[47] (Pétel 1907).

Ensuite, la viande de charogne pouvait être commercialisée ou donnée à consommer aux non-chrétiens ou aux personnes de statut inférieur. On lit en effet dans le Deutéronome « *Vous ne mangerez aucune bête crevée : c'est à l'émigré qui est dans tes villes que tu la donneras, et il pourra la manger ; ou bien, vends-la à l'étranger.* » (Deutéronome 14:21). Certaines villes, minoritaires, autorisaient d'ailleurs expressément la vente de *viande de bêtes crevées* ou de *viandes malades*, à condition que ce fût dans un lieu spécifiquement désigné pour tel ; ainsi à Apt, Arles, Perpignan, Opoul, Saint-Symphorien et Montcuq (Morot 1890). Dans le même ordre d'idées, Walter de Henley, tout en réprouvant officiellement cette pratique, donne au XIIIe siècle des instructions sur comment préparer les chairs des animaux morts de maladie afin de les distribuer aux serviteurs de la maisonnée (Oschinsky 1971).

Il semble d'ailleurs admis à toute époque que la pauvreté, la faim et la nécessité de survie puissent mener à la consommation de charognes et rendre celle-ci acceptable. Les pénitentiels du Haut Moyen-Âge acceptent ainsi la *necessitas famis* comme exception à l'interdiction de la consommation des *morticina* : onze pénitentiels sur trente prennent en compte cette excuse

[46] Charognes : Avignon, Villeneuve, Montpellier, Carcassonne, Montaulieu, Albi, Rodez ; animaux malades : Salon, Avignon, Figeac, Lautrec, Buzet, Heyrieux, Saint-Georges, Montpellier, Carcassonne, Lisle.
[47] Une pratique en l'occurrence logique mais particulièrement malencontreuse, l'agent du tournis (*Taenia multiceps*) étant un parasite nécessitant spécifiquement d'être consommé par un chien pour accomplir son cycle et contaminer d'autres ovins.

pour soit réduire considérablement[48], soit supprimer complétement la punition préconisée pour la consommation de charogne (Bonnassie 1989). Plus tardivement, de très nombreux règlements de boucherie datant du Second Moyen-Âge et du début de l'époque Moderne prévoient la distribution des viandes *malsaines* et *insuffisantes pour l'usage de l'homme* saisies sur les marchés, parmi lesquelles les viandes de charogne, aux pauvres et aux indigents – disposition prévue par plus d'une douzaine de règlements municipaux datés d'entre le XIIe et le XVIe siècle (Morot 1890).

Dans le contexte plus spécifique des épisodes épizootiques, un certain nombre de textes historiques mentionnent également la consommation des victimes animales de la maladie. Newfield, qui y consacre un article détaillé, note douze passages de ce type, pour la plupart issus de chroniques et d'annales, datés d'entre les IXe et XIVe siècles. Ces passages associent le plus souvent crise de mortalité animale, disette ou famine, et consommation de carcasses animales par les classes sociales les plus défavorisées. Un exemple typique en est ce passage de *l'Anonymi Chronicon Wirceburgese*, qui rapporte qu'en l'an 1316, « *il y eut une grande famine et une importante pestilence des bœufs et du bétail, de telle sorte que les pauvres, en raison de la pénurie et de la faim, se battaient pour manger la chair du bétail crevé »*[49] (TdA ; Curschmann, 1900, p.215; Newfield, 2012b). L'impression première qui ressort de ce corpus de textes est que la consommation des charognes était, pour les rédacteurs, à la fois inhabituelle et réprouvée : elle semble toujours citée comme un événement dénotant l'importance et la gravité de la crise décrite. Newfield argumente toutefois que la récurrence des mentions illustre qu'en temps de crise, la consommation des carcasses des animaux morts d'épizootie devait être relativement courante parmi les populations les plus durement éprouvées. Il note par ailleurs que *« ces passages se rapportent universellement à la consommation d'animaux malades laissés morts dans les champs, et jamais à la consommation de viande de charogne vendue au marché »* (Newfield, 2012b, p.627), précision qui peut avoir de l'importance lorsque l'on en recherche les traces archéologiques. Des attestations de ce type perdurent jusqu'à la période moderne : en 1775, par exemple, le Dr. Dufau écrit, en pleine épizootie de peste bovine, « *que dans la Basse Navarre et le pays du Labour, où la maladie avait pris naissance, et où, avant la publication de l'arrêt du Conseil qui ordonne d'enterrer les bêtes entières avec leurs cuirs, on les jetait à la voirie après les avoir écorchées, tous les bohémiens, les vagabonds et les mendiants, qui sont en grand nombre dans ce pays, se nourrissaient de ces chairs »* (Vallat, 2009, p.202).

L'ensemble de ces données tend donc à démontrer que si la consommation des charognes, et plus particulièrement celle des victimes des crises de mortalité animales, ne semble jamais avoir été la règle aux périodes médiévales et Moderne, elle a certainement existé de façon minoritaire tout au long de ces siècles. Il est donc possible que cette pratique ait pu laisser de traces matérielles détectables archéologiquement. Si, de toute évidence, les carcasses entièrement débitées et vendues en boucherie échapperont à notre étude, des prélèvements partiels sur des carcasses déposées presque complètes peuvent en revanche être envisagés, et leurs traces archéologiques devront donc être recherchées sur les restes fauniques étudiés.

---

[48] Bonnassie relève à ce propos l'humour involontaire du pseudo-Théodore, qui, après avoir prévu cinq semaines de jeûne pour le consommateur d'immondices, ajoute que « s'il l'a fait pressé par la nécessité de la faim, qu'il jeûne seulement deux semaines » (Bonnassie, 1989, p.1042).

[49] *Magna fames erat et pestilentia grandis boum et pecorum, ut pauperes prae penuria et fame carnes mortuorum pecorum certatim comedebant.*

4.4.2. Prélèvement des peaux

Si la consommation des chairs des animaux morts d'une crise de mortalité apparaît polémique dans les sources historiques - réprouvée tout en étant parfois tolérée – le prélèvement de la peau de ces animaux ne paraît en revanche pas vraiment porter à discussion avant la fin de l'époque Moderne. Jusqu'au XVIIe siècle inclus, il semble en effet que la récupération des cuirs et toisons soit une pratique quasiment systématique et universelle lors du décès d'animaux, et de très nombreuses sources en font mention.

La pratique apparaît dès les textes antiques, Virgile y faisant par exemple allusion au Ier siècle avant notre ère dans les Géorgiques (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998), mais c'est surtout au Moyen-Âge que les mentions deviennent fréquentes. Ainsi, les traités d'agronomie du XIIIe siècle (Walter de Henley, la Séneschaucie, la Hosebonderie, Les Règles de Robert Grosseteste et la Fléta) contiennent à eux cinq non moins de 16 passages distincts évoquant le dépouillement des carcasses des animaux morts de maladie ou accidentellement. Deux exemples parmi ceux-là : la Fléta indique dans son chapitre consacré aux bovins que si « *l'une de vos bêtes meurt d'épidémie, qu'elle soit écorchée, et placez la peau 8 ou 9 jours dans l'eau, (…) et cela rendra la peau épaisse et meilleure pour la vente.* »[50] ; quant à la Séneschaucie, elle recommande que *« Nul bailli ne souffrira qu'en sa charge aucun cheval ni bétail, boeuf ni vache ni jeune bête, ni mouton ni mère brebis, ni porc, ne soient écorchés avant qu'il ait pu examiner de par quel faute ils sont morts. »*[51] (Oschinsky 1971). Jean de Brie y fait également allusion dans son traité de bergerie daté du XIVe siècle (de Brie, Clévenot éd. 1984). Les livres de comptes et registres d'élevage attestent eux aussi de l'ubiquité de cette pratique : ainsi, les comptes de la commanderie de Payns relèvent pour l'année 1307-1308 le décès de 93 ovins adultes « *desquelles le dit Jehan livra les peaux à Jehan Giffe de Provins, qui avait acheté les laines* » et de 20 agneaux « *desquels le dit Jehan de Hulles livra les peaux au dit Thoumas* ». Ces écritures rendent d'ailleurs compte de la moindre peau : des dix agneaux consommés en cuisine, il est précisé que seules huit peaux furent vendues, les chats ayant mangé les deux autres (Pétel 1907). On peut encore trouver des mentions du prélèvement de la peau d'animaux décédés dans des sources plus inattendues : dans son œuvre poétique *le Roman d'Alexandre* datée de 1180, Alexandre de Paris décrit comment, lorsque Bucéphale tomba en bataille, Alexandre le Grand choisit de l'écorcher lui-même sur le champ afin que cette besogne ne fut pas effectuée par des vilains, tant il était attaché à son cheval (Armstrong et al., 1937, branche III, paragraphe 3.228).

Les attestations écrites du prélèvement de la peau d'animaux morts au cours de crises de mortalité restent courantes aux périodes modernes et contemporaines. Beaucoup de celles que nous avons relevées sont associées à des contextes d'épizootie et sont détaillées quelques paragraphes plus bas ; nul doute que la pratique était appliquée quelle que soit l'origine des décès, tant les diverses mentions laissent à penser que le dépouillement des cadavres était un passage obligé. Il existe même des attestations iconographiques de cet usage : une gravure sur bois de Jacobus Eussen datée de 1745 et représentant une épizootie de peste bovine aux Pays-Bas montre en arrière-plan des personnes écorchant les carcasses avant de les inhumer dans des fosses (Figure 4.5).

---

[50] « *yeff eny off yo' bestis dye in moreyne let here be flayne and put the skynne in watur viij or ix dayis & (…) this shall make the skyn thike & beste to the sayle* » (Lamond 1890, p.53)

[51] « *Nul baillif ne sofre en sa baillie ke chiual ne auer bof ne vache [jueuene auer] moton ne mere berbiz ne hogastre soient escorces auant ke lem les eyt veu par quel defaute il sont mort* » (Lamond 1890, p.93)

Figure 4.5 La peste bovine aux Pays-Bas, gravure sur bois de Jacobus Eussen, 1745, image Wikimedia Commons. Flèches blanches : inhumation de carcasses dans des fosses peu profondes ; zone agrandie : dépouillement d'une carcasse.

Seules semblent échapper à ce prélèvement systématique les peaux trop abimées pour pouvoir n'être d'aucune utilité. Virgile écrit ainsi que les victimes de l'épidémie du Norique étaient enfouies dans des fosses, « *car leurs peaux n'étaient d'aucun usage (…) ; on ne peut même pas tondre leurs toisons rongées par la maladie et la saleté, ni en faire un tissu sans qu'au toucher elles tombent en poussière.* » (Virgile, de Saint-Denis et Pigeaud éds. 1998, p112-113, ll.559-562). De même, les comptes de la commanderie de Payns précisent que les cinq agneaux atteints du tournis qui furent donnés aux chiens, déjà mentionnés plus haut, le furent « *sanz escorchier, pour ce qu'il n'avoient point de lainne, pour ce qu'il estoient rouigneus*[52] » (Pétel, 1907, p.345).

Le risque sanitaire éventuellement présenté par les peaux des animaux morts de maladie pour leurs congénères ou pour la personne réalisant la dépouille ne semble pas avoir été spécifiquement pris en compte avant la période Moderne[53]. La plus ancienne allusion que nous ayons identifiée à une possible contamination animale par le biais de peaux fraîches peut être trouvée dans le Boke of Husbandry de Fitzherbert, rédigé en 1523, qui recommande d'écorcher immédiatement les bovins morts d'épizootie, mais précise *« et prenez la peau, et apportez-la au tanneur pour la vendre, mais ne la ramenez pas chez vous, en raison du péril qui pourrait en découler. »*[54] (Fitzherbert, Skeat éd. 1882, p.53). Envisager l'éventualité d'une contagion par les

[52] Atteints de la gale.

[53] Spinage rapporte toutefois un cas qui constituerait une exception notable à cette impression : celui d'un procès daté de 1316 dans lequel l'accusé aurait basé sa défense sur le fait que son refus d'écorcher une carcasse était lié au fait que la bête était morte de maladie (Spinage 2004, p.94). En l'absence de référence bibliographique, nous n'avons toutefois pu vérifier cette information.

[54] *« and take the skynne, and haue it to the tanners to sell, and bryng it not home, for peryll that may fal. »*

peaux n'empêche alors pas, nous le voyons, le dépouillement de la carcasse et l'utilisation des cuirs ; les précautions de faire traiter les peaux par un professionnel et de ne pas les ramener chez soi étaient considérées suffisantes pour protéger le restant de son troupeau.

En 1566, alors qu'une maladie pestilentielle des bœufs faisait rage, une ordonnance du Franc de Bruges interdit le transport de peaux bovines afin de limiter la propagation de la maladie (Spinage, 2004, p.98) ; il pourrait s'agir de la première réglementation portant sur l'usage des peaux en contexte d'épizootie. Ce n'est toutefois qu'avec les grandes épizooties de peste bovine du XVIIIe siècle que la question du bien-fondé du prélèvement et de l'utilisation des peaux des victimes se posa réellement. La crainte n'était pas la contagion humaine, qui n'a - à juste titre - jamais vraiment été considérée à risque, mais le risque de propagation de la maladie parmi les bêtes par la circulation de matières infectieuses. Ce risque fut pris très au sérieux dès l'épizootie de 1710-1717 ; des dispositions rendant obligatoire l'inhumation des cadavres bovins avec leurs peaux furent prises tant en Angleterre (Bates 1717) qu'en France (Arrêté du Conseil du 10 avril 1714, in Vallat 2009) et en Italie (Lancisi, 1712, in Vallat 2009). Lancisi demandait même qu'on enterre les bêtes entières « *sans en retirer un poil* ».

Tout au long du siècle, chaque nouvel épisode épizootique apporta ses mesures destinées à lutter contre l'utilisation des peaux des bovins pestiférés. En 1745, l'arrêt de la Cour du Parlement du 24 mars prévoyait *« qu'aussitôt que les bêtes infectées seront mortes, les propriétaires et fermiers seront tenus de les enterrer avec leurs peaux, lesdites bêtes préalablement découpées par quartiers »,* et faisait *« défense à toutes personnes de tirer des fosses les bêtes, (…), sous quelque prétexte que ce puisse être, et aux tanneurs ou autres d'en vendre ou acheter les peaux, à peine de trois cent livres d'amendes, même de punition corporelle. »* (Arrêt de la Cour du Parlement du 24 mars 1745, in Vallat 2009, p.145). Quelques années plus tard, la découpe des carcasses en quartiers étant jugée trop à même de favoriser la dissémination des principes de la maladie, les arrêts et règlements rendent obligatoire l'inhumation des carcasses entières après un tailladage profond des peaux (par exemple, en France, loi du 31 janvier 1771, arrêt du Conseil d'Etat du roi du 16 juillet 1784, arrêt du 27 messidor an V, etc. Delafond 1838). Ces entailles pratiquées dans les peaux, si elles permettent accessoirement une meilleure pénétration de la chaux, sont explicitement destinées à lutter contre l'exhumation illégale des carcasses pour la récupération des cuirs (Paulet 1775) ; encore en 1815, Guersent préconisait « *qu'on aura soin de taillader les peaux, afin que l'appât du gain n'engage pas à déterrer les cadavres.* » (Guersent 1815). Ces mesures sont complétées par la prescription de combler les fosses de pierres et/ou de les couvrir d'épines afin d'en compliquer l'accès aux hommes comme aux chiens (Vicq d'Azyr, 1776, p.195 ; loi en vigueur dans l'Empire Germanique, 1870, in Spinage, 2004, p.687) et sont assorties de peines très lourdes pour les contrevenants, « *punitions arbitraires et procédures exceptionnelles* » y compris (Ordonnance du magistrat de Bergues, 1770, in Shakeshaft, 2006, p.382).

Cette pléthore de réglementations et de mesures punitives semble toutefois n'avoir eu un effet dissuasif qu'assez limité. Paulet rapporte ainsi qu'en 1745, un homme de Clermont-Ferrand alla « *à quelques lieues de la ville déterrer dans la nuit un bœuf pestiféré pour en avoir la peau* », activité au cours de laquelle il attrapa la gangrène et mourut. Bien que notant que dans ce cas précis, son « *avidité fut punie d'une manière bien frappante* », Paulet conclut son anecdote par ce commentaire légèrement désabusé : « *Combien de fois n'a-t-on pas vu de misérables commettre la même imprudence, mais n'en être pas également punis ?* » (Paulet 1775, p.229-230).

Les archives communales de Bergues gardent également trace du jugement en 1770 de quatre individus ayant déterré et écorché nuitamment des carcasses d'animaux morts de la contagion, et ayant ce faisant conduit, d'après les magistrats, à la contamination de plusieurs paroisses (Archives communales de Bergues, FF50, in Shakeshaft, 2006).

La difficulté à appliquer les peines prescrites, le nombre des contrevenants, les pertes économiques subies tant pas les éleveurs que par l'industrie du cuir, associées à des expériences semblant montrer que le risque de transmission de la maladie par les peaux restait limité et pouvait être contrôlé par l'application de traitements spécifiques, conduisirent Vicq-d'Azyr à revenir sur ses préconisations antérieures concernant la destruction des peaux. En 1775, il publie un fascicule intitulé *Instruction sur la manière de désinfecter les Cuirs des Bestiaux morts de l'Epizootie,* dans lequel il argumente que les cuirs convenablement traités à la chaux vive ne peuvent en aucun cas transmettre la peste bovine. Il n'y a donc pas lieu de sacrifier les cuirs des bêtes mortes ; en revanche, puisque les peaux fraîches sont susceptibles de propager la maladie, il convient de les traiter directement sur le lieu du décès et de ne les transporter qu'après une durée de désinfection suffisante (Vicq d'Azyr 1775).

Ses préconisations seront toutefois rapidement ignorées ou oubliées ; les lois françaises de 1778, 1784, 1795, 1801 et 1815, qu'elles soient relatives à la peste bovine, à la morve ou la clavelée, imposent toutes l'inhumation des carcasses avec leurs peaux, assortie dans certains cas d'un tailladage préalable (Delafond 1838).

Les mesures interdisant ou restreignant le dépouillement des carcasses étaient toutes destinées à limiter l'étendue de la contagion animale, et non à protéger le public lui-même d'une éventuelle contamination. Le virus de la peste bovine étant totalement inoffensif à l'homme, l'approche paraît *a posteriori* justifiée ; les quelques accidents rapportés, tels le cas de gangrène ci-dessus, peuvent être attribués soit aux bactéries pyogènes de la décomposition, soit à des décès dus au charbon et passés inaperçus en contexte de crise épizootique. Car en effet, si les peaux issues de bovins pestiférés sont anodines, celles issues de victimes du charbon présentent en revanche un risque mortel pour l'opérateur - il s'agit d'ailleurs de la seule maladie dans ce cas parmi celles que prend en compte notre étude. Ce risque ne semble toutefois pas avoir été bien identifié avant la période Moderne. Si des cas de décès en rapport avec le dépouillement d'un cadavre animal sont à l'occasion rapportés dans les textes, comme par Mascall qui relate la mort au cours d'une épizootie bovine non datée de plusieurs personnes ayant dépouillé, transporté ou préparé la peau d'une même carcasse (Mascall 1596), les mentions restent rares et ne sont le plus souvent pas accompagnées de préconisations générales réprouvant cette pratique. Généralement, le fait qu'une peau avant traitement puisse en elle-même constituer un danger pour l'homme ne semble pas effleurer les esprits. Ainsi, Ramazzini, lorsqu'il étudie en 1700 dans son traité des maladies professionnelles des artisans les affections des équarrisseurs, tanneurs, corroyeurs et foulons, n'associe jamais les pathologies décrites à une possible atteinte de l'animal à l'origine des matières premières ; ces maladies sont pour lui conséquence[55] des exhalaisons infectes et putrides des peaux mises à macérer et des substances toxiques utilisées dans leur préparation (Ramazzini 1777).

[55] Et sans aucun doute à raison pour la majorité de ces maladies.

Il semble donc que les peaux charbonneuses aient pu être utilisées en dépit du risque présenté ; le caractère zoonotique de cette maladie nous permet d'ailleurs d'évaluer leur utilisation effective par le biais des anciennes observations médicales de cas de charbon cutané chez l'homme. La maladie du charbon présente en effet la particularité de se manifester sous des formes cliniques relativement distinctes en fonction de la voie d'entrée du pathogène. Or sa forme cutanée, de loin la plus fréquente, est très majoritairement acquise par le dépouillement de carcasses ou la manipulation de peaux ou laines contaminées (World Health Organisation 2008). L'existence d'attestations passées de cette forme spécifique de la maladie peut ainsi nous renseigner de façon secondaire sur l'utilisation des peaux des victimes de cette maladie.

Cette forme cutanée du charbon paraît avoir été relativement commune de par le passé. Ambroise Paré semble en fournir une description en 1568, et certains auteurs croient la reconnaître dans divers textes datant de l'Antiquité (Hansen et al. 2001). Ces descriptions cliniques ne semblent toutefois jamais envisager une origine animale de la maladie. C'est sans doute au XVIIIe siècle que l'association entre la "pustule maligne" (forme cutanée du charbon chez l'homme) et le dépouillement de carcasses charbonneuses semble avoir été définitivement admise. Ce risque de transmission est en tous cas présenté comme un fait acquis par Guersent en 1815 (Guersent 1815) ainsi que par Delafond en 1838 et 1843 (Delafond 1838; Delafond 1843). Cela ne signifia toutefois pas la fin du dépouillement des carcasses - soit que les propriétaires ne crussent pas à la réalité du danger, soit qu'ils eussent été prêts à en courir le risque. En effet, la relative fréquence jusqu'au début du XXe siècle du charbon cutané en dehors du cadre industriel en Europe (World Health Organisation 2008) atteste toutefois bien d'une utilisation continuée des peaux et laines des victimes de cette maladie.

La conclusion de cet examen des sources historiques relatives à l'utilisation des peaux en contexte de mortalité animale paraît être que, quelles qu'aient été l'époque et la cause des décès, les populations passées ont toujours cherché à minimiser leurs pertes par le dépouillement des carcasses, au risque parfois de leur santé. Seules semblaient faire exception les peaux trop abîmées pour être d'une quelconque utilité, et dans une moindre mesure, les peaux frappées d'interdiction en contexte de peste bovine.

Or, le prélèvement de la peau laisse bien souvent sur l'os des traces distinctives ; celles-ci devront donc être recherchées avec attention sur les restes animaux issus de dépôts suspects de mortalité de masse. Leur présence, loin d'exclure un diagnostic de crise de mortalité, pourra même être considérée comme un élément en faveur de cette hypothèse. Par ailleurs, l'existence de traces de dépouillement pourra servir, avec prudence, d'élément dans le diagnostic différentiel de la cause des mortalités : les pathologies dermatologiques, caractérisées par leurs lésions cutanées, pourront vraisemblablement être éliminées face un prélèvement systématique des peaux. La présence ou absence de stigmates de dépouillement devra également être discutée lorsque le charbon ou la peste bovine sont inclus dans le diagnostic différentiel.

4.4.3. Autres prélèvements de matière première

Enfin, et pour conclure cette partie, un mot sera dit des autres prélèvements de matière première qui peuvent être effectués sur les carcasses d'animaux morts de maladie ou d'accident. Ceux-ci sont rarement attestés dans les textes, mais peuvent néanmoins être envisagés : il s'agit de l'exploitation de la corne, des os, des tendons et ligaments, et du suif. Ce dernier est

probablement le sous-produit le plus fréquemment mentionné parmi ceux-là ; il servait notamment à la fabrication des chandelles. C'est ainsi que Diomedes Cornarius prohibe à Vienne en 1599 la fabrication de chandelles du suif des victimes d'une épizootie bovine, de peur que cela ne diffuse d'émanations nocives dans l'atmosphère [56] (Cornarius, 1599, p.59). Les chandelles étaient toutefois un produit de première nécessité qui pouvait venir à manquer sous une législation trop stricte. En décembre 1745, à l'arrivée de l'hiver en Allemagne du Nord, il fallut légiférer[57] devant la pénurie de suif liée à l'obligation d'inhumer entières les victimes de l'épizootie, et autoriser à titre exceptionnel le prélèvement des graisses des animaux morts de la contagion pour confectionner des chandelles, à condition que cela soit fait en plein air dans des lieux isolés (Hünniger, 2010, p.84).

En France, la récupération du suif sur des carcasses en contexte d'épizootie est entrevue à travers la condamnation à Orléans en 1747 d'un homme ayant déterré un bœuf malade pour en prélever la peau et le suif (Vallat 2009, p.147) ou lorsque Delafond au XIXe siècle attribue à cette pratique la communication du charbon à l'homme (Delafond 1843, p.150)[58]. C'est une activité qui est par ailleurs bien connue dans le cadre de l'équarrissage des victimes de décès sporadiques (par exemple, Leguay pour l'époque médiévale (Leguay 1999) et Parent-Duchatelet (1832) et Brunfaut pour le XIXe siècle (Brunfaut, 1882, p.354).

Cette récupération du suif n'implique pas nécessairement une mise en pièces de la carcasse. Le prélèvement concerne principalement la capsule graisseuse du rein - notamment chez les ovins - et la graisse intra-abdominale, ainsi que dans une moindre mesure la graisse sous-cutanée. Ces pratiques sont donc peu susceptibles de laisser de traces identifiables archéologiquement, celles-ci étant vraisemblablement inexistantes dans les deux premiers cas, et indiscernables des traces de dépouillement, qui accompagne presque systématiquement le prélèvement, dans le troisième.

Le restant des prélèvements mentionnés, corne, os, tendons, ne semble pas spécifiquement mentionné dans le cadre de crises de mortalité. Tout au plus sont-ils visibles en creux dans un décret de police des duchés du Schleswig et du Holstein daté de 1776 précisant que les victimes de l'épizootie devaient être inhumées avec leurs queues, oreilles, cornes et sabots (Hünniger, 2010, p.84). Ils sont toutefois décrits dans le cadre des pratiques d'équarrissage, et attestés archéologiquement sur plusieurs sites interprétés comme étant principalement dédiés à l'exploitation des carcasses de chevaux morts en ville (Lepetz 2003; Lepetz et al. 2013; Nin et al. 2003). De telles pratiques peuvent donc être également envisagées dans le cadre de notre étude.

---

[56] Diomedes Cornarius, Vienne, 1599 : « Et il est dangereux de préparer des chandelles du suif de ces bestiaux, ou d'en brûler, en raison des mêmes émissions et fumées fétides desquelles provient la contamination. » Page 59, *Ex harum bestiarum sevo candelas praeparare, easq. accendere, similiter ob foetidas exhalationes ac fumos indè contingentes, periculosum est.*

[57] Décret du roi du Danemark pour le duché du Schleswig du 14 décembre 1745 (Hünniger 2010).

[58] Plus spécifiquement dans le cadre d'ovins morts de charbon *: « Les manipulations faites sur les débris cadavériques aussitôt ou peu de temps après la mort, soit par les bergers qui dépouillent les animaux et qui en retirent le suif, soit par les vétérinaires pour étudier la maladie, soit par les tanneurs, les corroyeurs, pour en travailler les peaux (…) sont des conditions qui communiquent la pustule maligne ou le charbon a l'espèce humaine. »*

4.5. Conclusion

L'exploration approfondie des sources écrites relatives à l'élimination des carcasses d'animaux victimes de mortalités de masse que nous avons menée dans ce chapitre s'avère en fin de compte à la fois décevante et fructueuse. En raison de la rareté des sources et de leur générale pauvreté, il ne nous a pas été possible de dégager la typologie chrono-culturelle de la gestion des cadavres que nous visions. Tout au plus peut-on noter une relative continuité des pratiques depuis l'Antiquité jusqu'au au XVIe siècle, longue période à laquelle la gestion du bétail mort incombait strictement aux propriétaires et prenait des modalités très variables. Une transition s'est ensuite opérée vers une réglementation publique de l'élimination des carcasses, timidement initiée au XVIIe siècle et pleinement opérationnelle aux XVIIIe et XIXe siècles. Les nombreux textes de loi relatifs à la question prescrivent presque exclusivement l'inhumation profonde des carcasses, et s'ils n'ont pas toujours été appliqués aussi bien que le législateur l'eût souhaité, ils semblent néanmoins avoir eu un effet non négligeable sur les pratiques.

Cette exploration a également permis la mise en évidence de divers gestes liés à la gestion des carcasses, susceptibles d'avoir laissé des traces archéologiques. Le mieux attesté parmi ceux-là est sans conteste le prélèvement des peaux des victimes ; c'est un geste qui est récurrent dans les sources de toutes époques et qui est généralement présenté comme étant coutumier. C'est aussi une pratique qui laisse souvent des traces caractéristiques sur l'os, et qui pourra par conséquent être identifié lors de l'analyse archéozoologique. Au vu des témoignages historiques dépouillés, nous sommes d'avis que la présence de traces de dépouillement dans un assemblage faunique suspect de crise de mortalité devra être portée au bénéfice de cette hypothèse. A l'inverse, l'absence de traces ne devra pas la faire exclure, mais devra être discutée ; cette discussion devra notamment prendre en compte la probabilité d'une affection à manifestation dermatologique et l'éventuelle existence d'une réglementation prohibant l'usage des peaux.

Les données historiques nous permettent également d'apporter un nouvel éclairage sur des présentations archéologiques qui auraient autrement pu nous laisser perplexes : nous montrons ainsi qu'un dépôt de pierres sur les carcasses ou la décapitation d'un individu ou deux de l'assemblage ne répondent pas nécessairement à des mobiles rituels mais peuvent également avoir été pratiqués dans le but fonctionnel de gérer le risque de contagion. Enfin, un dernier geste qui apparait avoir été relativement courant à la période Moderne, du moins à partir des XVIIe-XVIIIe siècles, est le dépôt de chaux vive sur les carcasses ; celui-ci, lorsque suspecté, devra être recherché avec les outils analytiques adéquats, et pourra le cas échéant être considéré comme un élément fort en faveur de l'hypothèse de crise de mortalité.

Au final, nous ne modifierons pas l'arbre décisionnel présenté au chapitre précédent. Nous l'enrichirons en revanche de trois critères additionnels devant toujours évoquer une crise de mortalité animale, et qui pourront être utilisés pour conforter l'hypothèse issue de la démarche déductive ou pour faire pencher la balance dans les cas limites. Il s'agit de :

- L'inhumation des carcasses à une profondeur supérieure à 1,30 m (4 pieds)
- La présence sur les restes fauniques de traces de dépouillement non accompagnées de traces de démembrement ou d'exploitation des viandes
- Le dépôt de chaux sur les carcasses

D'autres éléments pourront être également être considérés significatifs en fonction du contexte, mais devront être discutés au cas par cas.

Chapitre 5. Inventaire des dépôts archéologiques de mortalité animale

5.1. Introduction et constitution du corpus

Parallèlement à la mise en place de la clé d'identification présentée aux chapitres précédents, nous avons cherché à dresser un inventaire de tous les dépôts animaux pouvant être des témoins de crises de mortalité dans notre aire d'étude aux périodes appropriées.

Ainsi que nous l'évoquions en introduction de ce manuscrit, lorsque nous avons entamé ce travail de recherche fin 2011, les dépôts publiés se comptaient sur à peine plus des doigts d'une main - et à l'exception du dépôt ovin de Sion (Chenal-Velarde et al. 2002), étudié *in extenso* et publié sous forme d'une monographie BAR, l'information disponible pour la très grande majorité d'entre eux se limitait à un paragraphe ou deux dans un article plus général, quand l'auteur ne se bornait pas à indiquer qu'un tel dépôt existait mais n'avait pas été inclus dans l'étude étant donné qu'il ne relevait pas de phénomènes de consommation (p. ex. Yvinec 1999; Lepetz 1996). L'initiation de notre recherche a toutefois coïncidé avec un nouvel intérêt pour les dépôts archéologiques de squelettes animaux complets, et depuis 2012, non moins de dix dépôts relevant potentiellement de crises de mortalité animales ont été publiés avec plus ou moins de détail (Putelat 2013; Clavel et al. 2012b; Cotté et al. 2013; Oueslati et al. 2013; Renou et al. 2013; Duchesne et al. 2014; Lefebvre 2013; Lachiche 2013; De Venuto 2012; Mela 2012), et au moins autant sont sortis dans la littérature grise.

A ce jour, nous ne pouvons plus prétendre comme c'était le cas il y a cinq ans encore nous trouver dans un désert complet d'information ; reste néanmoins des difficultés d'accès persistantes à certaines données (rapports d'étude uniquement accessibles dans les dépôts de fouille à l'étranger, rapports d'étude inexistants) et surtout nombre d'études, même publiées, incomplètes ou très succinctes (p. ex. De Venuto, 2012; Petit, 2009).

Pour ces raisons, la grande majorité des dépôts identifiés *a priori* comme potentiellement consécutifs à une crise de mortalité n'offre pas les données nécessaires à l'application convenable de notre clé d'identification, même une fois que tous les canaux possibles d'information ont été explorés. Nous ne proposons donc pas ici un inventaire des dépôts de mortalité de masse animale *avérés* de notre aire d'étude ; le corpus présenté se borne à recenser les sites et dépôts *possiblement* ou *probablement* consécutifs à de tels événements, sur la base de l'information disponible à ce jour.

5.1.1. Constitution du corpus

L'inventaire de sites présenté ici a été rassemblé presque exclusivement par enquête auprès de la communauté archéozoologique, aucun article de synthèse n'existant sur le sujet, et les recherches par mot-clé dans les bases bibliographiques ou en ligne n'ayant recelé aucun résultat. L'enquête a été menée par deux moyens complémentaires ; premièrement, un questionnaire destiné à signaler les sites potentiellement d'intérêt a été envoyé par courriel à l'ensemble des SRA, des directions régionales de l'INRAP, des collectivités territoriales agréées et des autres opérateurs de l'archéologie préventive agréés de France. Ce questionnaire était

accompagné d'un courrier explicatif, présentant le cadre de l'étude et son but, et demandant que le formulaire d'enquête soit transmis aux archéozoologues des services. Un total de 102 courriers nominatifs ont ainsi été envoyés en novembre 2011, et 13 personnes ont répondu, signalant 18 sites présentant des dépôts animaux ; le courrier et le formulaire en question pourront être trouvés en annexes 5.A. et 5.B. Simultanément, un message général a été diffusé sur ZooArch, liste de diffusion internet collaborative à destination des professionnels de l'archéozoologie comptant environ 700 membres de toutes nationalités. Ce message présentait lui aussi le contexte de l'étude et demandait toute information relative au sujet des crises de mortalité animales en archéologie ; nous avons obtenu 25 réponses.

Afin de ratisser large et d'encourager les retours, les demandes que nous avions diffusées restaient volontairement peu spécifiques - le courrier adressé aux acteurs français de l'archéologie recherchait « des sites présentant une ou plusieurs carcasses animales d'espèce domestique déposée(s) en connexion anatomique ou après un démembrement limité, quels qu'en soient le contexte ou la période », tandis que le message diffusé sur ZooArch demandait aux membres s'ils avaient connaissance de publications traitant du sujet des épizooties en archéologie ou de dépôts pour lesquels une hypothèse de décès par épizootie avait été émise. C'est pourquoi, sur les trente à quarante dépôts qui nous ont été initialement signalés, à peine une dizaine pouvait éventuellement relever de notre problématique : plus d'une moitié correspondaient en effet à des dépôts d'individus uniques, et plus d'une autre moitié consistaient en dépôts de chiens ou de chevaux, que nous avions décidé d'exclure de ce travail. La dizaine de dépôts restants ont toutefois intégré notre corpus, tout comme les autres dépôts qui ont pu être identifiés grâce aux bibliographies de ces articles. Surtout, ces premiers messages adressés à la communauté, ainsi que d'autres qui ont suivi, nous ont permis de faire connaître notre recherche et de nouer des contacts avec un grand nombre d'archéozoologues tant en France qu'à l'étranger. Parmi ceux-là, plusieurs ont pris la peine de nous signaler au fur et à mesure les nouveaux dépôts dont ils avaient connaissance, voire de nous en proposer l'étude[1] ; une veille bibliographique constante est venue complémenter ces sources. A ce jour, notre base de données de dépôts potentiellement consécutifs à une crise de mortalité animale comprend une cinquantaine d'entrées, principalement regroupées sur la moitié nord de la France et la moitié sud du Royaume-Uni.

Cette base ne prétend pas à l'exhaustivité ; nul doute que des mentions de dépôts fascinants sommeillent encore, ignorées de tous, au fond de quelque rapport dans quelque SRA. Nous pensons en revanche avoir réussi à rassembler ici l'ensemble des dépôts pertinents *ayant été publiés* en date de janvier 2016. Signalons par ailleurs une quasi-exhaustivité du recensement sur une sous-partie de notre aire d'étude, possible grâce au travail de Morris (Morris 2011b) sur les dépôts animaux particuliers. Dans le cadre de sa thèse, Morris a en effet dépouillé tous les rapports d'études archéozoologiques déposés dans quatre comtés anglais (Dorset, Hampshire, Wiltshire, Yorkshire) entre 1940 et 2009, pour répertorier l'ensemble des « *associated bone groups* » (incluant tous les squelettes animaux) et en faire une étude statistique. Il nous a donc suffi d'isoler parmi ses données celles pertinentes à notre propre recherche pour obtenir une vision très complète des dépôts de mortalité sur cette aire d'étude.

[1] Je tiens ici à remercier tout particulièrement Jean-Hervé Yvinec, sans la collaboration duquel ce travail n'aurait sans doute pas vu le jour.

5.1.2. Critères d'inclusion

Lorsqu'un site potentiellement pertinent était identifié, un contact était systématiquement pris auprès de l'archéologue responsable de la fouille et/ou de l'archéozoologue ayant réalisé l'étude, afin de tenter d'obtenir le maximum d'informations au sujet des dépôts[2]. Le site était ensuite intégré à notre inventaire s'il répondait à l'ensemble des critères suivants :

- Site daté d'entre le Néolithique et la fin du XIXe siècle ;

- Situé en Europe du Nord-Ouest ;

- Présentant le dépôt d'au moins 3 individus sub-complets ou complets ;

- Déposés en connexion anatomique partielle ou totale ;

- D'une même espèce domestique parmi les suivantes : bovin, ovin, caprin, porcin, lapin, volaille ;

- Soit déposés dans une même structure, soit pour lesquels aucun argument ne venait exclure une contemporanéité des structures de dépôt (structures possiblement contemporaines) ;

- Pour lesquels il n'existait pas d'argument irréfutable d'une origine rituelle.

Ces critères, à l'exception du dernier, ne présentent guère de difficultés d'interprétation, et ont été appliqués de façon stricte. Seul le critère géographique a fait l'objet de deux légères entorses, un site autrichien (Gobelsburg, Böhm, 2014) et un site italien (San Lorenzo, De Venuto, 2012) ayant été inclus dans le corpus en raison de l'intérêt particulier présenté par leurs dépôts.

Le critère de *'l'argument irréfutable d'une origine rituelle'* est en revanche plus subjectif. Dans les faits, il nous a très principalement conduit à exclure de notre corpus de grands ensembles complexes présentant de multiples indications d'activités rituelles et dont la nature rituelle est quasi-unanimement reconnue (par exemple Vertault, Méniel and Jouin, 2001; Le Mormont, Méniel, 2015, 2011; Boury-en-Vexin, Méniel, 1987) ainsi que des dépôts plus ponctuels répondant à l'ensemble des caractéristiques désirables, mais pour lesquels les squelettes animaux avaient été mis au jour directement au contact de squelettes humains (par exemple Aylesbury, Jones, 2012, ou Chilleurs-aux-Bois, Fournier and Detante, 2014) ou au sein même de monuments funéraires contenant par ailleurs des dépouilles humaines (par exemple Stobra, Fischer 1956; Börnecke, Döhle et al. 2006; Fleury-sur-Orne, Hachem, n.d.)

Les dépôts retenus étaient ensuite enregistrés dans une base de données comprenant 35 champs, incluant de l'information contextuelle (localisation du site, date et type de fouille, opérateur de fouille), chronologique (période et datation), archéologique (type de site, nombre et nature des structures, position dans le site et associations, nature du remplissage, présence et nature du mobilier), ostéologique (espèce principale, nombre d'individus, connexion anatomique, espèce(s) secondaire(s), position de dépôt, âge, sexe, traces de dépouillement, de prélèvements, de démembrement, taille et morphologie, état sanitaire, saisonnalité des décès, etc.) et bibliographiques (référence, hypothèse explicative émise par l'auteur). Les données

[2] Le terme de dépôt sera employé pour désigner le mobilier osseux d'une structure de dépôt unique ; lorsque plusieurs dépôts sont présents sur le site, nous utiliserons le terme d'assemblage osseux pour désigner le mobilier combiné de toutes les structures. Voir aussi chapitre 1.3.3.

recueillies pour chaque site ont également été sur des fiches individuelles d'enregistrement, qui pourront être trouvées en annexe 5.C. Il s'est avéré extrêmement rare de pouvoir remplir l'ensemble des champs pour un dépôt donné, tant du fait d'études ou de rapports incomplets que des caractéristiques intrinsèques des assemblages (impossibilité à déterminer le sexe dans les dépôts de juvéniles) et de leur état de préservation (difficulté à observer des traces anthropiques lorsque les états de surface sont très dégradés). La qualité de l'information disponible varie par conséquent de façon considérable d'un dépôt à l'autre.

A ce stade, plusieurs dépôts potentiellement intéressants durent être abandonnés en raison de l'absence de sources primaires les décrivant. Il s'agit pour la plupart de dépôts mentionnés pour comparaison dans des publications traitant d'autres dépôts, et dont l'étude archéozoologique semble n'avoir jamais été achevée ou du moins rédigée. Citons, parmi ceux-là, un dépôt de multiples carcasses de jeunes caprinés daté de l'Antiquité tardive qui aurait été fouillé sur le site de Norden Castle dans le Dorset, au Royaume-Uni (in Buckland-Wright, 1991, 1987) ; plusieurs inhumations bovines datées du Haut Moyen-Âge apparemment mises au jour à Marcé (Maine-et-Loire) sur le site de Bauce (in Valais, 2012a, 2012b) ; ou encore trois fosses contenant un nombre indéterminé de carcasses bovines datées du XVIIIe siècle à Chesterton, près de Cambridge (R.-U.) (Armour 2001). Ces dépôts ont tous trois été récemment cités dans des publications comme témoins potentiels de crises de mortalité (Putelat 2013; Putelat 2015; Binois 2013a; Cessford et al. n.d.). Nous souhaitons toutefois préciser ici qu'aucune description primaire de ces dépôts ne semble exister à ce jour, même dans la littérature grise, ce pourquoi nous avons préféré ne pas les inclure dans notre inventaire.

5.2. Premier inventaire de dépôts animaux possiblement consécutifs à des crises de mortalité

5.2.1. Inventaire des dépôts retenus

Le tableau synthétique Tableau 5.I ci-après présente l'inventaire obtenu à l'issue de nos recherches. Au final, 51 assemblages ont été retenus, qui ont été classés ici d'abord par date, puis par espèce. Les caractéristiques détaillées de chaque dépôt peuvent être trouvées en Annexe 5.C.

Tableau 5.I Inventaire de sites français et d'Europe du Nord-Ouest présentant des dépôts animaux potentiellement consécutifs à des crises de mortalité

Commune	*Site*	*P.*	*Période*	*Date*	*Espèce*	*N.*	*Référence*
Sion	Avenue Ritz	CH	Néolithique Moyen	ca. 4300-3950 BC	Ovins	15	(Chenal-Velarde et al. 2002)
Bourguignon-les- Morey	Bois de la Roche	FR	Néolithique Moyen	4200-3600 cal. BC	Bovins	15	(Arbogast et al. 2007)
Aix-en-Provence	Terrain Campou	FR	Néolithique Final	3330-2920 cal BC	Porc/ Sanglier	10	(Mela 2012)
Pagny-sur-Moselle	En Navut	FR	Néolithique Final	Dernier tiers du IIIe millénaire avant J.-C.	Bovins	7	(Arbogast 1994)
Langenlois	Gobelsburg	AT	Âge du Bronze	ca. 2200-1600 BC	Ovins	12	(Böhm 2014)
Horton	Kingsmead Quarry	GB	Âge du Bronze	ca. 1500-1100 BC	Bovins	8	(Collectif 2013)
Whitcombe	Whitcombe	GB	Âge du Fer	Ve-IIIe BC	Caprinés	13	(Buckland-Wright 1991)
Baron-sur-Oise	Le Buisson Saint-Cyr	FR	Antiquité	Site : Ier BC à Ve AD	Volailles	> 20	(Lepetz 1996)
Poundbury	Poundbury settlement	GB	Antiquité	Ier-IIe	Ovins	7	(Buckland-Wright 1987)
Dorchester	Fordington Bottom	GB	Antiquité	Ier-IIIe	Ovins et caprins	NMI 27	(Rielly 1997)
La Croix Saint-Ouen	Les Jardins	FR	Antiquité	Ier-IIIe	Ovins	11	(Binois-Roman 2016)
Jublains	Le Bourg	FR	Antiquité	IIe-IIIe	Bovins	4	(Bocquet et al. 2012)
Longjumeau	Le Champtier des Cerisiers	FR	Antiquité	fin IIe-début IIIe	Ovins	NMI 51	(Frère et al. 2007)
Moissy-Cramayel	Chanteloup	FR	Antiquité	IIIe - Ve	Bovins	4	(Cotté et al. 2013)
Chessy	Le Bois de Paris	FR	Antiquité	"gallo-romain"	Volailles	24	(Bonin 1992)
Luxé	Les Sablons	FR	Haut Moyen-Âge	VIe-VIIe	Bovins	10	(Renou et al. 2013)
Matignicourt-Goncourt	Le Bas du Chemin de Matignicourt	FR	Haut Moyen-Âge	VIe	Porcs	4	(Lachiche 2013) et Lachiche comm. pers.
Chessy	Le Bois de Paris	FR	Haut Moyen-Âge	"Mérovingien"	Bovins	3	(Bonin 1992)
Bure	Montbion 2	CH	Haut Moyen-Âge	IXe - Xe	Bovins	5	(Putelat 2013; Putelat 2015)
Distré	Les Murailles	FR	Médiéval	VIe - XIe (7 ind) IXe-XIe (5 ind)	Bovins	12	(Valais 2012b), Yvinec comm. pers.
Bauné	Les cinq chemins	FR	Médiéval	VIIe-IXe (4 dépôts) et XIe-XIIe (7 dépôts)	Bovins	15	(David et al. 2003; Valais 2012a)
La Grande Paroisse	Les Sureaux	FR	Médiéval	Xe-XIIe	Bovins	10	(Petit 2009)
Marsan	Lasserre	FR	Médiéval	Xe-XIIe	Bovins	4	(Duchesne et al. 2014; Georges 2011)
Shapwick	Site 4016R	GB	Médiéval	Xe-XIIe	Bovins	NMI 7	(Gidney n.d.)
Vellechevreux	Les Graviers	FR	Médiéval	Xe-XIIe	Bovins	4	(Putelat 2013; Putelat 2015)

Tableau 5.I Suite

Commune	*Site*	*P.*	*Période*	*Date*	*Espèce*	*N.*	*Référence*
Bourogne	Cimetière communal	FR	Second Moyen-Âge	Xe-XIIIe	Bovins	3	(Putelat 2013; Putelat 2015)
Dury	Le Moulin	FR	Second Moyen-Âge	XIe-XIIe	Ovins	14	(Harnay 1999); Yvinec comm. pers.
Louvres	Rue du Bouteiller / Rue du Dr. Bruel	FR	Second Moyen-Âge	XIIIe-XIVe	Ovins	9	(Gentili 2012); Binois, cet ouvrage.
Lucy	La Grouyotte	FR	Second Moyen-Âge	XIIIe-XVe	Ovins	NMI 16	(Braguier 2012)
Téteghem	Carlines 3	FR	Second Moyen-Âge	XIIIe	Ovins	6	(Binois-Roman 2015)
Foggia	San Lorenzo in Carmignano	IT	Second Moyen-Âge	XIIIe-XIVe	Porcs	NMI 55	(De Venuto 2012)
Vitry-sur-Orne	Vallange	FR	Second Moyen-Âge	XIIIe-XVe	Porcs	4	(Decanter 2009)
Paris	Cour Napoléon du Louvre	FR	Second Moyen-Âge	fin XIIIe - début XIVe	Porcs	NMI 60	(Méniel et al. 1989; Monnet 1992)
Villiers-le-Bel	La Confiserie	FR	Second Moyen-Âge	XIVe	Ovins	10	(Jouanin et al. 2008)
Douai	La fonderie de canons	FR	Second Moyen-Age	XIVe	Volailles	> 100	(Yvinec n.d.)
Camphin-en-Carembault	Parc d'activités	FR	Moderne	XVe-XVIIe	Bovins	11	(Oueslati 2011; Oueslati et al. 2013)
Winchester	Easton Lane	GB	Moderne	XVe-XVIIe	Ovins	8	(Maltby 1989), Binois cet ouvrage.
Paris	Les Jardins du Carrousel	FR	Moderne	fin XVe-milieu XVIe	Porcs	81	(Van Ossel 1998)
Leicester	Bonners Lane	GB	Moderne	XVIe-mi XVIIe	Porcs	4	(Baxter 1998)
Amiens	Avenue Charles de Gaulle	FR	Moderne	XVIe	Porcs	7	(Clavel et al. 2012a; Clavel et al. 2012b)
Saint-Barthélémy-d'Anjou	La Crônerie	FR	Moderne	XVIe-XVIIIe	Bovins	5	(Guérin 2004)
London, Bloomsbury	British Museum	GB	Moderne	fin XVIIe - mi XVIIIe	Bovins	NMI 41	(Rielly n.d.)
Cambridge	Grand Arcade	GB	Moderne	fin XVIIe - début XVIIIe	Bovins	6	(Cessford et al. n.d.)
Achères	La Petite Ferme	FR	Moderne	XVIIe-XVIIIe	Ovins	18	Binois, cet ouvrage.
St Giles	Brompton Bridge	GB	Moderne	XVIIIe	Bovins	5	(Stallibrass 1993a; Stallibrass 1993b)
Annet-sur-Marne	Les Careaux-les Culées	FR	Moderne	XVIIIe-XIXe	Bovins	3	(Binois 2013b)
Blandy-les-Tours	Cour du Donjon	FR	Moderne	XVIIIe-XIXe	Ovins	8	(Le Blay, à paraître)
Auby	Îlot Béguinage	FR	Médiéval et Moderne	XIVe-XVe (4 dépôts), XVIe-XVIIIe (8 dépôts)	Bovins	13	(Lefebvre 2013)
Beverwijk & Heemskerk	Broekpolder	NL	Médiéval et Moderne	Ant/Med 12, Med et Med/Mod 16, Mod 14	Bovins	41	(Therkorn et al. 2009)
Dourges	Le Tordoir	FR	Médiéval et Moderne	x	Porcs	11	(Blancquaert 2007)
Marck	ZAC des Pins	FR	Non daté	Non daté	Bovins	3	(Leplus 2012)

5.2.2. Présentation détaillée par espèce

Si un inventaire général est intéressant pour analyser la répartition géographique ou chronologique des dépôts, il n'aura en revanche guère d'utilité en ce qui concerne les variables se rapportant aux animaux eux-mêmes : les espèces domestiques étudiées présentent de telles différences anatomiques et physiologiques entre elles, et les mortalités qui les frappent sont tellement spécifiques, que les comparer terme à terme n'a aucun sens. Il apparaît évident, par exemple, que l'on ne constatera pas la même prévalence des stigmates de dépouillement sur des ovins et sur des volailles ; il en va de même du profil démographique, de l'effectif ou de la saisonnalité des décès. Nous avons donc subdivisé notre inventaire en quatre[3] sous-échantillons par espèce ou groupe d'espèces, que nous présentons ci-dessous en Tableau 5.II à Tableau 5.VII. L'information présentée dans ces tableaux présente un degré de précision très variable. Sept dépôts ont été intégralement étudiés ou réétudiés par nos soins (Achères, Annet, La Croix Saint-Ouen, Louvres, Poundbury, Téteghem, Winchester), et deux autres ont été repris sur la base de mesures et observations recueillies par J.-H. Yvinec (Dury, Villiers-le-Bel) ; une méthodologie standardisée a donc été mise en place pour leur exploitation, et les résultats en sont parfaitement comparables. Dans quelques autres cas (p. ex. Gobelsburg, Böhm, 2014; Brompton, Stallibrass, 1993b), les études publiées fournissaient des données brutes de qualité et de précision suffisantes pour harmoniser certaines observations avec notre protocole d'étude. Dans la plupart des cas, toutefois, seules des données synthétiques étaient présentées, sans que leur méthode d'obtention en soit toujours précisée, et nous rapportons telles quelles les données publiées. Enfin, certaines études employaient des méthodes défectueuses, ou présentaient des résultats apparaissant suspects sans préciser comment ils avaient été obtenus. Dans ces cas, nous avons préféré ignorer le résultat en question, et ne retenir que l'information paraissant incontestable. Cela a notamment été le cas pour le dépôt de Lucy (Braguier 2012) : le NMI publié par l'auteur, d'une trentaine de bêtes, est basé sur la répartition des individus en classes d'âge obtenues selon des critères très discutables ; nous avons donc préféré retenir l'effectif de 16 bêtes obtenu par décompte de la partie anatomique latéralisée la mieux représentée (NMIf).

5.2.2.1. *Dépôts de bovins*

Les dépôts de bovins sont les plus nombreux de notre inventaire, avec 24 occurrences (Tableau 5.II p.181) ; ce ne sont en revanche ni les dépôts les plus fiables, ni les mieux documentés du corpus. Nos recherches ont en effet rapidement mis en évidence que si les squelettes bovins étaient relativement fréquents sur les sites archéologiques, les dépôts multiples étaient très rares. Tout au plus rencontrait-on occasionnellement des dépôts doubles associant vache adulte et veau périnatal, qui n'évoquaient guère de prime abord une crise de mortalité. Nous avons donc choisi d'inclure dans notre inventaire les sites sur lesquels avaient été mis au jour de multiples squelettes bovins en inhumations individuelles. Se posait toutefois alors la question de la contemporanéité des dépôts : comment s'assurer de ne retenir que de possibles mortalités de masse, plutôt qu'une succession de décès échelonnés ? Dans l'idéal, nous

[3] Bien que nous n'ayons pas *a priori* exclu le lapin et la chèvre de nos recherches, nous n'avons rencontré ni dépôt de carcasses de lapins, ni dépôt exclusivement constitué de chèvres au cours de ce travail, même si ces dernières sont occasionnellement présentes dans des dépôts mixtes de caprinés.

aurions souhaité pouvoir respecter de façon stricte le phasage des sites, et pouvoir considérer que si tel squelette était rattaché à la phase 4A, il ne pouvait être contemporain de tel autre rattaché à la phase 4B. Nous avons toutefois été confrontée à de multiples imprécisions et erreurs de datation dans notre corpus, à tel point que parmi les dix dépôts sur lesquels nous avons fait réaliser une datation radiocarbone, seuls quatre présentaient au final des dates en cohérence avec leur phasage archéologique initial[4], certains avec des écarts de plus de mille ans. Nous avons donc préféré considérer comme potentiellement contemporaines toutes les structures datées de la même grande période chronologique (Second Moyen-Âge, période Moderne...) sans tenir compte des phasages plus fins[5].

Au final, la simultanéité des dépôts au sein de nos assemblages de bovins présente des degrés de fiabilité très variables : de certaine pour les dépôts multiples avec squelettes au contact de Shapwick ou de Marck (Figure 5.1), à probable pour les structures de Camphin ou du British Museum (Figure 5.3), dont la contemporanéité peut être argumentée sur la base d'éléments stratigraphiques ou planimétriques, jusqu'à possible dans le cas des inhumations individuelles isolées aux datations plus que vagues de Saint-Barthélémy-d'Anjou. Il est vraisemblable que dans ce corpus, certains individus, voire certains dépôts dans leur totalité, ne relèvent en réalité pas de mortalités simultanées mais de décès échelonnés au fil du temps. Dans l'impossibilité de discriminer les uns des autres, et au vu du très faible nombre de dépôts recensés malgré nos critères de recrutement assez lâches, c'est une éventualité qu'il nous faudra accepter.

Figure 5.1 Dépôt bovin de Marck-en-Calaisis (Leplus 2012)

La question de la simultanéité des dépôts n'est pas la seule méritant quelque éclaircissement. Lors de la sélection des assemblages, nous avons également rencontré un certain nombre de dépôts bovins interprétés comme étant d'origine rituelle. Certains d'entre

[4] Dans neuf cas sur dix, les dates ont été réalisées directement sur l'un des individus du dépôt et les vestiges présentaient une bonne à excellente préservation du collagène ; les datations radiocarbones peuvent donc être considérées comme fiables.

[5] On peut noter deux sites enregistrés sous l'en-tête "médiéval et moderne" : il s'agit de sites atteignant le quorum d'individus à la fois sur leur phase médiévale et sur leur phase moderne. Les données des deux phases ont été combinées ou traitées séparément en fonction de l'analyse réalisée. Un autre dépôt reste non daté (Marck) : aucun élément de datation relative n'y était présent et la mauvaise préservation osseuse était peu propice à la réalisation d'une datation radiocarbone.

eux étaient globalement indiscutables, et pouvaient être écartés sans états d'âme ; d'autres étaient toutefois moins évidents. Nous nous sommes notamment penchés sur le phénomène des *Rinderbestattungen*, dépôts rituels de carcasses bovines datés du Néolithique moyen à final et relativement répandues en Allemagne et en Europe centrale (Pollex 1999; Koch 2009). Il nous semblait en effet possible sans remettre en cause l'interprétation générale du phénomène, qu'un ou deux dépôts de mortalité pouvaient avoir été classés par erreur parmi des dépôts incontestablement rituels. Autant que nous puissions en juger (et en nous limitant à la bibliographie de langue allemande), cela ne s'est pas avéré être le cas. Les animaux sont très majoritairement inhumés seuls ou par deux ; lorsqu'ils sont présents en plus grand nombre, comme à Stobra (Fischer 1956) ou à Börnecke (Döhle et al. 2006), leur association avec des défunts humains ou leur dépôt au sein d'un monument funéraire, ainsi que le mobilier qui leur est associé, laissent peu de doute quant à leur nature rituelle.

Nous avons en revanche retenu un dépôt français présentant certaines similarités avec ces *Rinderbestattungen*, sans en présenter toutes les caractéristiques. Il s'agit du dépôt de veaux de Bourguignon-les-Morey, daté du Néolithique moyen. Une douzaine de carcasses de veaux repose au fond du fossé d'enceinte de ce site d'habitat, recouverte par un empilement de pierres. Le mobilier associé est très pauvre, et les animaux ne portent pas de traces de mise à mort. Il nous semble donc que si une interprétation rituelle du dépôt est tout à fait recevable, celle d'une crise de mortalité ne doit pas non plus être exclue ; les auteurs restent d'ailleurs prudents quant à leur interprétation de cette structure (Arbogast et al. 2007). Nous avons de même retenu l'étrange dépôt de Chanteloup (Figure 5.2), bien plus récent puisque daté de l'Antiquité tardive (Cotté et al. 2013). Trois bovins adultes et un jeune veau y sont disposés dans un enclos quadrangulaire de forme atypique, à distance de toute structure contemporaine et sans mobilier associé. Quelques déficits anatomiques sont constatés, mais peuvent s'expliquer par des facteurs taphonomiques. Aucun dépôt similaire n'est connu pour la période, et son interprétation reste ouverte ; si les auteurs privilégient une interprétation rituelle, un dépôt de mortalité peut aussi être envisagé.

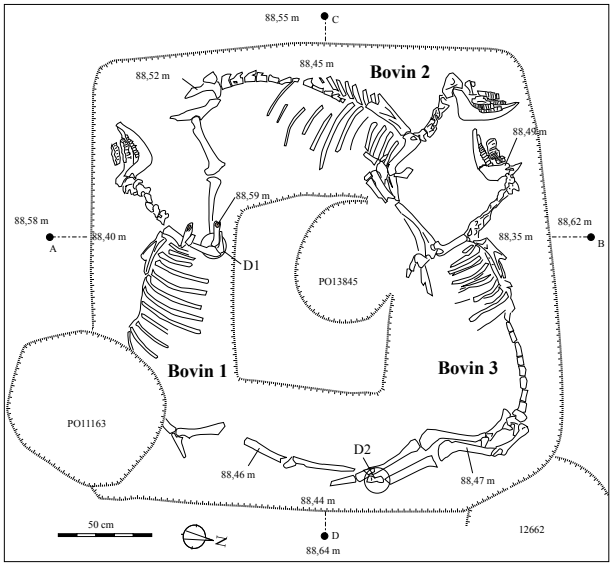


Figure 5.2 Dépôt de bovins de Chanteloup (Cotté et al. 2013)

Figure 5.3. Dépôts bovins du British Museum (Rielly n.d.)

Enfin, deux sites potentiels supplémentaires nous ont également été signalés, mais en l'absence de documentation primaire accessible (rapport d'étude, publication...), nous ne les avons pas inclus dans notre inventaire ; il s'agit des dépôts de Marcé-Bauce et de Chesterton déjà cités.

Sur les 24 dépôts recensés, six présentent un dépôt conjoint d'individus d'autres espèces ; il s'agit surtout de cadavres de petite taille (porcelets, chiens, oie) et de portions de squelettes d'équidés qui semblent avoir été évacués dans les structures de rejet parce que

l'opportunité s'en présentait. Des inhumations individuelles d'animaux d'autres espèces ont parfois été notées à proximité des inhumations bovines. Les porcs, les ovins et les chiens y sont représentés ; il est toujours extrêmement difficile de juger d'une éventuelle contemporanéité de ces structures de dépôt.

La qualité de documentation des dépôts bovins est très variable, mais rarement excellente, tant en raison de l'état très dégradé de certains dépôts (p.ex. Shapwick, Gidney, n.d.) que de la portée vraiment trop limitée de certaines études (p.ex. Grande Paroisse, Petit, 2009). Très rares sont les dépôts pour lesquels l'ensemble des variables examinées ont pu être recueillies. Le fait que les bovins soient très majoritairement enfouis individuellement ou par petits groupes permet en revanche de disposer d'effectifs et d'information individuelle souvent plus fiables que pour les autres espèces. La saisonnalité des dépôts n'a pu être abordée que dans trois cas, par la présence de nombreuses vaches gestantes ou de périnataux dans les assemblages.[6]

5.2.2.2. *Dépôts de caprinés*

Nos recherches ont mis en évidence quinze assemblages de caprinés correspondant à nos critères dans notre aire d'étude (Tableau 5.III p.181). Ce sont très majoritairement des dépôts d'ovins ; aucun dépôt constitué exclusivement ou majoritairement de caprins n'a été identifié, et cette espèce n'est attestée de façon certaine qu'au sein du dépôt mixte de Poundbury. Notons toutefois qu'aucune détermination d'espèce n'a été entreprise pour les juvéniles du dépôt de Whitcombe (11 individus sur 14) : s'il est vraisemblable qu'il s'agisse d'agneaux, la présence de chevreaux ne peut *a priori* pas être exclue. A ces exceptions près, les dépôts sont toujours monospécifiques : nous n'avons constaté aucun cas de dépôts associant caprinés et autres squelettes animaux.

Les dépôts sont exclusivement des dépôts primaires multiples avec squelettes au contact, et la simultanéité des décès est par conséquent toujours bien attestée (exemples Figure 5.4). Seuls deux sites présentent plus d'une structure de dépôt ; à La Croix Saint-Ouen, des datations radiocarbones et certaines particularités des assemblages viennent témoigner d'une très certaine association des deux fosses[7] (Binois-Roman 2016). Le cas est moins net à Dury : aucun élément ne permet de rattacher les deux individus du fossé avec les douze déposés dans le silo, et ce d'autant plus que le dépôt du fossé est très mal phasé (Harnay 1999). Toutefois, la simultanéité des décès ne pouvant non plus être exclue, et le poids de deux individus douteux sur un corpus de 237 caprinés restant minime, nous avons choisi de conserver les deux structures dans notre sélection.

Deux autres sites possibles nous ont été signalés, mais nous n'avons pas pu confirmer leur existence par des sources primaires et ne les avons donc pas inclus dans cet inventaire. Le premier est le dépôt de Norden Castle à Corfe, déjà cité plus haut. Deux rapports distincts rédigés par Buckland-Wright (Buckland-Wright 1987; Buckland-Wright 1991) mentionnent en

[6] Les bovins ont en effet une reproduction partiellement saisonnière : si la majorité des vaches mettent bas à la fin de l'hiver et au printemps, elles peuvent toutefois physiologiquement concevoir, et donc mettre bas, toute l'année. On ne peut donc estimer la saisonnalité des décès sur la base de l'âge des individus que si ceux-ci sont en nombre suffisant pour exclure en toute probabilité des naissances hors saison.

[7] cf. chapitre 8.2.5. p.424.

effet l'existence d'un dépôt multiple de caprinés daté de l'Antiquité tardive sur ce site médiéval bien connu, qui aurait été étudié par une certaine Startin. L'étude, notée comme à paraître en 1991, n'est semble-t-il jamais sortie, et tous nos efforts pour identifier son auteur se sont avérés vains. Le second dépôt aurait été mis au jour dans les années 2000 à proximité de Montpellier ; une fouille préventive aurait livré des dizaines de squelettes de moutons modernes ou contemporains déposés dans un fossé. En l'absence d'informations supplémentaires, nous ne sommes toutefois pas arrivée à identifier le site en question.

Figure 5.4 Dépôts d'ovins de Téteghem (Binois-Roman 2015), de Villiers-le-Bel (Jouanin et al. 2008) et de Fordington Bottom (photo inédite, archives du site, Dorset County Museum)

D'autres dépôts multiples de caprinés ont été exclus en raison d'une trop forte présomption d'origine rituelle : parmi ceux-là, mentionnons notamment les dépôts de Fleury-sur-Orne et d'Aylesbury (Hachem n.d.; Jones 2012). Le premier est une nécropole datée du Néolithique moyen où deux sépultures ont livré au moins 13 squelettes ovins en connexion ; le contexte, l'association directe avec un défunt et l'apparente mise en scène du dépôt plaident tous pour des offrandes funéraires. Il en va de même à Aylesbury, où a été mise au jour une structure en creux atypique datée de l'Age du Fer, large cuvette à fond plat de forme irrégulière sur laquelle ont été disposés onze squelettes de caprinés et un squelette de porc, déposés en association directe avec cinq squelettes humains partiels et un important amas de restes de

faune désarticulés. La nature précise de la structure est d'interprétation complexe, mais il semble qu'un dépôt consécutif à une crise de mortalité puisse être exclu.

Nous avons en revanche retenu deux dépôts d'interprétation controversée, car ils correspondaient tous deux aux critères de sélection définis au préalable. Le cas du dépôt néolithique de Sion (Chenal-Velarde et al. 2002) ne pose, de notre point de vue, pas de difficultés particulières : si l'hypothèse interprétative rituelle privilégiée par certains auteurs (Poplin, 2013, Méniel, comm. pers.) ne peut certes être exclue, ce dépôt ne diffère d'aucune façon substantielle de nombreux autres dépôts de caprinés plus tardifs interprétés comme des dépôts de mortalité, et il n'existe aucune raison objective de l'exclure de notre inventaire. Le dépôt de Longjumeau (Frère et al. 2007), où la cave d'une villa antique a livré un comblement contenant les restes de plus d'une cinquantaine d'agneaux, est plus problématique. La difficulté réside dans le fait que la structure a été vidée à la pelle mécanique et qu'il n'existe aucune information sur l'état de connexion anatomique des ossements. La répartition des parties squelettiques tend à démontrer que les individus ont été déposés complets, malgré un déficit de métapodes et de bas de pattes. Certains auteurs argumentent donc que ce déficit, associé à la présence de très rares traces de brûlure sur certains ossements, témoigne que ces restes sont ceux d'une préparation culinaire d'échelle industrielle (Poplin 2013). La très grande homogénéité des âges au décès des animaux confirmerait selon eux des abattages sélectifs. Cet argument n'est pas toutefois irréfutable : le dépôt antique de Poundbury présente une démographie strictement identique (Buckland-Wright 1987), alors même que les carcasses y ont été trouvées en connexion anatomique. L'intervalle très réduit des âges au décès peut en effet n'être que la transcription d'un mode d'élevage en bandes par classes d'âge - éventuellement pour engraissement -, et/ou refléter une cause de mortalité sélective frappant spécifiquement les juvéniles, telle la clavelée.[8] Une crise de mortalité ne peut donc pas être exclue : le déficit de bas de pattes peut s'expliquer par le dépouillement des carcasses - un exemple bien documenté en est le dépôt d'Achères -, les traces de brûlure sont suffisamment rares pour être accidentelles (Frère and Jouanin, 2007, p.149), et l'absence totale de traces de découpe ne plaide pas en faveur d'une origine alimentaire du dépôt. En réalité, seul l'état de connexion des carcasses permettrait de trancher définitivement : une connexion anatomique totale exclurait de fait toute préparation alimentaire. Cette information étant malheureusement définitivement perdue, nous avons choisi de conserver le dépôt dans notre inventaire, mais de l'exclure de certaines analyses, son poids en termes d'effectif ovin étant très élevé.

Les dépôts d'ovins sont dans l'ensemble assez bien renseignés. Sept assemblages ont été étudiés de façon très complète, et livrent de l'information tant ostéologique qu'archéologique de qualité : Sion, Gobelsburg, La Croix Saint-Ouen, Louvres, Téteghem, Villiers-le-Bel et Achères. Huit autres assemblages sont nettement moins bien documentés, notamment parce que leurs squelettes n'ont pas été individualisés à la fouille mais prélevés en vrac, ce qui conduit à une importante perte d'information tant au niveau des positions de dépôt que des caractéristiques individuelles ; ils livrent néanmoins pour la plupart des données utilisables.

[8] cf. chapitre 7.2.1.2 p.308.

5.2.2.3. *Dépôts de porcins*

Neuf dépôts de suinés correspondant à nos critères de recherche ont pu être identifiés dans notre aire d'étude (Tableau 5.IV p.182). Huit d'entre eux sont incontestablement des dépôts de porcs domestiques ; un neuvième, le plus ancien d'entre eux (Terrain Campou, Figure 5.5), est d'identification plus complexe : un seul individu du dépôt est d'âge suffisant pour réaliser une diagnose porc/sanglier relativement fiable, et les deux seuls critères applicables étant donné l'état de conservation des restes sont contradictoires. La présence au sein du dépôt de néonataux et juvéniles issus de deux, voire trois portées différentes, tout comme le fait même d'avoir inhumé ces animaux, plaident néanmoins pour des animaux domestiques ou du moins élevés et reproduits sur le site.

Figure 5.5 Dépôt de suinés du Terrain Campou (Méla, comm. pers.)

Cinq assemblages sur neuf correspondent à des inhumations collectives au sein d'une seule et même structure, et attestent donc d'une simultanéité quasi-certaine des dépôts (représentation d'artiste d'un dépôt, Figure 5.6); trois autres sites associent dépôt multiples et dépôts individuels. Dans les cas de Leicester (Baxter 1998) et du Carrousel du Louvre (Van Ossel 1998), il existe de relativement bons arguments stratigraphiques ou environnementaux en faveur de dépôts synchrones. Le cas des dépôts d'Amiens est moins net : si la truie et les quatre porcelets de la fosse 2056 sont de toute évidence morts simultanément, il n'est pas certain que les décès des deux porcs et du mouton de l'US 4192 et du porc de l'US 4216 leur soient contemporains, d'autant que ces dépôts sont particulièrement mal datés (Clavel et al. 2012b). Le site a toutefois été retenu, étant donné que l'un de ses dépôts répond incontestablement à nos critères et qu'une simultanéité de tous les dépôts n'est pas à exclure. Le neuvième et dernier site, Dourges, est le plus problématique : bien que fouillé en 2006, l'étude de sa faune n'est pas disponible à ce jour, et les informations fournies dans le rapport sont plus que succinctes (Blancquaert 2007). Onze squelettes de porcs auraient apparemment été mis au jour sur le site, très majoritairement en inhumations individuelles ; ils seraient datés des périodes médiévales et moderne, sans que leur répartition entre ces deux phases soit connue. Il semblerait donc, aux incertitudes de datation près, que ces dix dépôts ne puissent

représenter un unique événement de mortalité. La présence d'un tel nombre de carcasses de porcins sur un site archéologique est toutefois suffisamment exceptionnelle pour qu'un événement de mortalité doive être soupçonné pour une partie des dépôts au moins. Le site a donc été inclus dans notre inventaire malgré des réserves certaines ; en l'absence de données sur la quasi-totalité des variables examinées, il a toutefois été exclu de la grande majorité de nos analyses, qu'il ne biaise donc pas.

Nous avons de plus identifié deux autres sites potentiels qui n'ont pas été inclus dans notre inventaire, n'ayant pu accéder à des sources primaires confirmant leur existence. Il s'agit de trois possibles inhumations de porcs présentant d'importantes altérations pathologiques sur le site du Grand Vidame à Amiens, cité par Clavel et Robin (Clavel et al. 2012b), et d'un silo daté du 11e siècle qui contiendrait plusieurs carcasses de porcs et/ou de chiens sur le site de la Butte Saint-Donain à Marolles.

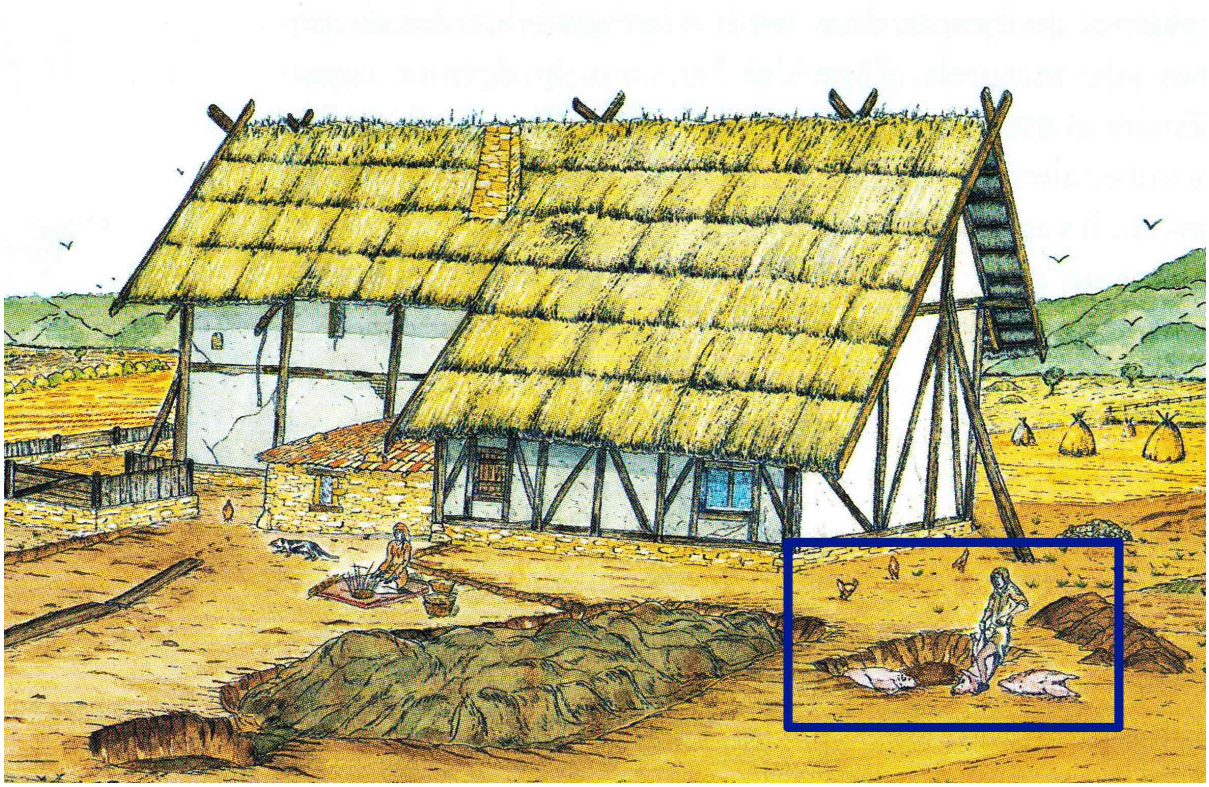


Figure 5.6 Représentation d'artiste de la mise en fosse des porcs de Vallange (Burnouf 2008, p.48)

Les carcasses de porcs sont relativement fréquemment trouvées dans des structures préexistantes destinées à l'élimination des déchets (dépotoirs maçonnés, latrines, ...). Elles sont par conséquent souvent associées à des restes de consommation et à des squelettes de petites espèces évacués dans la même structure (chats, chiots, volailles), association ne relevant probablement pas de l'événement de mortalité. On note en revanche deux cas d'association directe avec des grands mammifères dans des inhumations en fosses de pleine terre : à Amiens, où deux porcs ont été inhumés avec un ovin (Clavel et al. 2012a), et à Matignicourt-Goncourt, où deux bovins sub-complets ont été déposés dans la même structure que quatre jeunes porcs (Lachiche 2013).

A l'exception des dépôts de Dourges et dans une moindre mesure de San Lorenzo (De Venuto 2012), les assemblages sont globalement renseignés de façon satisfaisante. Toutefois, en

raison de la très forte présence des néonataux et juvéniles, la détermination du sexe ne concerne généralement que très peu d'individus par assemblage, voire s'avère impossible. De surcroît, les truies n'ayant pas de période de mise-bas bien définie et pouvant mettre bas deux fois par an, la saisonnalité des décès ne peut, comme chez d'autres espèces, être estimée d'après l'âge des juvéniles. Une seule détermination de saisonnalité a donc pu être obtenue, à Leicester, en se basant sur la présence d'indicateurs environnementaux : les fosses associaient des restes de bécassine sourde (*Lymnocryptes minimus*), oiseau migrateur visiteur d'hiver, avec des squelettes de colverts (*Anas platyrhynchos*)[9] et de grenouilles rousses (*Rana temporaria*) en période de reproduction, qui, combinés, indiquent des décès en février-mars. Enfin, très peu d'auteurs se sont posé la question de la présence de traces pathologiques sur les squelettes.

5.2.2.4. *Dépôts de volailles*

Le terme de 'volaille' est employé ici pour désigner tout oiseau domestique élevé pour la consommation humaine : poule, oie, canard, pigeon, dinde, pintade... Malgré cette diversité taxinomique, nous avons regroupé ces espèces en une unique catégorie, les dépôts d'oiseaux étant à la fois très peu nombreux (seuls trois dépôts ont été recensés) et tous multi-spécifiques (cf. Tableau 5.V p.183).

Le faible nombre d'assemblages inventorié n'est pas nécessairement significatif : il est vraisemblablement pour partie conséquence d'une plus faible pression de recherche de notre part - nous avons moins intensément traqué les dépôts de volailles que ceux de grands mammifères - associée au désintérêt général des archéologues pour ces espèces. D'autres facteurs pourraient néanmoins entrer en ligne de compte : la facilité qu'il y a à évacuer les carcasses de volailles avec les déchets tout-venants fait qu'il est possible que seules les mortalités d'une ampleur extraordinaire soient susceptibles de générer des dépôts identifiables, d'autant plus que les restrictions sur la consommation de viande de charogne ne s'appliquent pas nécessairement à l'identique aux volailles.

En raison de leur petite taille et de la minutie nécessaire à la tâche, les squelettes d'oiseau ne sont jamais individualisés à la fouille ; nous ne disposons donc que de NMI pour les trois assemblages, parfois précis comme à Chessy (Bonin 1992), parfois très vagues comme à Baron (Lepetz 1996), où les deux fosses ont livré "quelques dizaines d'individus". Cette absence d'individualisation fait que les dépôts de volaille sont les moins bien renseignés du corpus. Une autre particularité de ces dépôts est d'être multi-spécifiques : poules, pigeons et chouettes effraies (*Tyto alba*) à Baron, poules, oies, pigeons et corneilles (*Corvus corone*) à Chessy, pigeons et choucas des tours (*Coloeus monedula*) à Douai (Yvinec n.d.). De façon inattendue, c'est le pigeon domestique[10] qui domine le corpus, tant en nombre d'individus qu'en fréquence de représentation ; il est impossible sur un corpus de trois sites de deviner s'il s'agit d'un simple aléa statistique ou d'une plus grande susceptibilité de l'espèce aux crises de mortalité. Il faut aussi noter la présence systématique d'oiseaux sauvages dans les assemblages, parfois en assez grand nombre (une dizaine de choucas des tours à Douai, six corneilles à Chessy) ; les trois

[9] L'existence d'os médullaire dans la cavité médullaire des os longs des anatidés est un excellent indicateur de saisonnalité étant donné qu'il n'est présent qu'en période de ponte.

[10] Les données ostéométriques du dépôt de Douai ne laissent aucun doute quant au fait que les individus sont des pigeons d'élevage et non des pigeons sauvages ; il semblerait en aller de même pour les deux autres dépôts.

espèces identifiées sont toutes trois commensales de l'homme, nichant souvent au sein même de l'habitat. Il n'est donc pas exclu que ces individus soient tombés victimes de la même crise de mortalité que le restant des volailles du dépôt.

5.2.3. Synthèse du corpus

Notre corpus comprend ainsi 51 dépôts, rassemblant 214 structures et 863 individus. Les deux tableaux suivants, Tableau 5.VI et Tableau 5.VII, présentent la distribution de ces éléments par espèce, puis par période chronologique.

Tableau 5.II Répartition du corpus (sites, structures, individus) par espèce

Espèces	N assemblages	N structures	N individus
Bovins	24	156	236
Caprinés	15	17	237
Porcins	9	37	236
Volailles	3	4	154
Total	**51**	**214**	**863**

Tableau 5.III Répartition chronologique du corpus (sites, structures, individus)

Périodes	N assemblages	N structures	N individus
Néolithique Moyen	2	2	27
Néolithique Final	2	2	17
Âge du Bronze	2	9	20
Âge du Fer	1	1	13
Antiquité	8	10	158
Haut Moyen-Âge	4	15	22
Moyen-Âge central	8	44	69
Second Moyen-Âge	9	25	341
Moderne	11	42	128
Médiéval et Moderne	3	63	65
Non daté	1	1	3
Total	**51**	**214**	**863**

Tableau 5.IV Caractéristiques principales des dépôts bovins du corpus (Légende détaillée page suivante)

Site	*Période*	*Type*	*Espèce*	*NI*	*NS*	*Type de structures*	*Age*	*Sexe*	*PP*	*PV*	*Lésions*	*D*	*Autres traces*	*Saisonnalité*
Bourguignon	Néolithique Moyen	Rural	Bovins	12	1	Tumulus	9J, 6I	x	x	x	x	N	N	Printemps/Eté?
Pagny-sur-Moselle	Néolithique Final	Structure isolée	Bovins	7	1	Structure naturelle	2J/I, 1I, 4A	1F, 3M, 3I	N	N	Rares	N	N	Inconnue
Horton	Âge du Bronze	Rural	Bovins	8	8	Fosse circulaire/ovalaire	x	x	x	x	x	x	x	Inconnue
Chanteloup	Antiquité	Rural	Bovins	4	1	Enclos quadrangulaire	1N, 2I, 1A	x	x	?O	x	N	?Prél. calvarium	Inconnue
Jublains	Antiquité	Urbain	Bovins	4	1	Puits	1F/N, 2I, 2A	x	?O	N	Rares	x	x	Inconnue
Bure-Montbion	Haut Moyen-Âge	Structure isolée	Bovins	5	1	Structure naturelle	2J, 1I, 2A	1F, 4M, 0I	O	N	Rares	O	Prél. cornes, mollusques	Inconnue
Chessy	Haut Moyen-Âge	Rural	Bovins	3	3	?	1I, 2A	x	x	x	x	x	x	Inconnue
Luxé	Haut Moyen-Âge	Funéraire	Bovins	10	10	Fosse circulaire/ovalaire	2J, 3I, 4A	2F, 1M, 7I	N	N	A/R	O	?Mise à mort	Inconnue
Bauné	Médiéval	Rural	Bovins	15	12	Silo, fosse	4N/J, 2J, 6I, 2A	4F, 2M, 9I	O	O	x	O	N	Inconnue
Bourogne	Médiéval	Rural	Bovins	3	3	Fossé	1J, 2A	0F, 2M, 1I	O	N	Rares	O	N	Inconnue
Distré	Médiéval	Rural	Bovins	12	9	Fosse, silo	2J, 5I, 5A	1F, 0M, 11I	O	?O	x	O	Prél. cornes	Inconnue
La Grande Paroisse	Médiéval	Rural	Bovins	10	9	Fond de cabane, fossé, fosse	jeunes adultes majoritaires	x	x	x	x	O	N	Inconnue
Marsan	Médiéval	Funéraire	Bovins	4	4	Fosse rectangulaire, fosse circulaire/ovalaire	1I, 3A	0F, 1M, 3I	O	N	Rares	O	N	Inconnue
Shapwick	Médiéval	Rural	Bovins	7	1	Fosse à chaux	7A/S	1F, 4M, 2I	N	N	A/R	x	x	Inconnue
Vellechevreux	Médiéval	Rural	Bovins	4	4	Fosse rectangulaire, fosse ovalaire, fosse triangulaire	3I, 1A	0F, 3M, 1I	O	?O	Rares	O	Prél. cornes	Inconnue
Annet	Moderne	Structure isolée	Bovins	3	1	Fosse rectangulaire	1F/N, 2A	2F, 0M, 1I	?O	N	Rares	O	N	Inconnue
British Museum	Moderne	Urbain	Bovins	41	13	Fosse rectangulaire	1F, 2N, 2I, 11A/S	27F, 0M, 14I	O	?N	Rares	N	N	Printemps/été?
Brompton	Moderne	Rural	Bovins	5	3	Fosse rectangulaire, fosse circulaire/ovalaire	2F, 1J, 2I, 2A	1F, 4M, 0I	O	?O	Abs.	O	N	Inconnue
Cambridge	Moderne	Urbain	Bovins	6	3	Fosse	2I, 3A, 1S	5F, 0M, 1I	O	N	Fréq.	x	x	Fin d'hiver/ Printemps?
Camphin	Moderne	Structure isolée	Bovins	11	10	Fosse circulaire/ovalaire, fosse rectangulaire	1F/N, 1J, 3I, 7S	7F, 2M, 3I	O	?O	Fréq.	O	N	Inconnue
La Crônerie	Moderne	Rural	Bovins	5	4	Fosse circulaire/ovalaire	1J, 2I, 2A	x	N	N	x	x	x	Inconnue
Béguinage	Médiéval et Moderne	Village	Bovins	13	12	Fosse rectangulaire, fosse circulaire/ovalaire, puits, silo	1F/N, 2I, 2A, 2S	9F, 0M, 4I	O	N	Fréq.	O	N	Inconnue
Broekpolder	Médiéval et Moderne	Rural	Bovins	41	41	Fosse rectangulaire	1N, 4J, 10I, 20A	2F, 4M, 35I	O	?O	x	O	N	Inconnue
Marck	Non daté	Rural	Bovins	3	1	Fosse rectangulaire	1J, 1I, 1A	x	x	x	x	O	x	Inconnue

Tableau 5.V Caractéristiques principales des dépôts de caprinés du corpus

Légende (valable pour les tableaux 5.IV, 5.V, 5.VI et 5.VII) NI : nombre d'individus ; NS : nombre de structures ; Âge : F fœtal, N néonatal, J juvénile, I immature, A adulte, S sénile ; Sexe : F femelle, M mâle, I indeterminé ; PP prélèvement de la peau ; PV prélèvement de viande ; D démembrement.

Site	*Période*	*Type*	*Espèce*	*NI*	*NS*	*Type de structures*	*Age*	*Sexe*	*PP*	*PV*	*Lésions*	*D*	*Autres traces*	*Saisonnalité*
Sion	Néolithique Moyen	Rural	Caprinés	15	1	Fosse circulaire/ovalaire	6N, 3J, 6I	3F, 2M, 10I	N	N	Absentes	N	Brûlure	Avril-Juin
Gobelsburg	Âge du Bronze	Rural	Caprinés	12	1	Silo	5J, 1I, 6A	3F, 2M, 7I	N	N	Rares	N	N	Octobre-Janvier
Whitcombe	Âge du Fer	Structure isolée	Caprinés	13	1	Fosse circulaire/ovalaire	11J, 1I, 1A	x	x	N	A/R	x	x	Juillet-Octobre
Fordington Bottom	Antiquité	Rural	Caprinés	27	1	Bâtiment	x	x	N	N	x	N	Grignotage	Février-Avril
La Croix Saint-Ouen	Antiquité	Rural	Caprinés	11	2	Fosse circulaire/ovalaire, fossé	6J, 2I, 2A, 1S	6F, 2M, 6I	O	N	Rares	N	N	Octobre-Décembre
Longjumeau	Antiquité	Rural	Caprinés	51	1	Bâtiment	51J	x	x	N	x	N	Brûlure	Décembre-Mars
Poundbury	Antiquité	Rural	Caprinés	7	1	Fosse circulaire/ovalaire	7J	2F, 3M, 2I	?O	?O	Rares	N	Mise à mort	Décembre-Février
Dury-le-Moulin	Médiéval	Village	Caprinés	14	2	Silo	6N, 1J, 3I, 1A, 3S	2F, 1M, 11I	O	N	A/R	N	N	Février-Mars
Louvres	Second Moyen-Âge	Village	Caprinés	9	1	Fosse circulaire/ovalaire	5A, 4S	4F, 4M, 1I	?O	?N	Rares	N	Mise à mort, ?brûlure	Inconnue
Lucy	Second Moyen-Âge	Rural	Caprinés	16	1	Puits	2J, 6I, 2A, 6S	x	x	x	x	x	x	Inconnue
Téteghem	Second Moyen-Âge	Rural	Caprinés	6	1	Fosse rectangulaire	3I, 1A, 2S	6F, 0M, 0I	N	N	Rares	N	N	Mars-Mai
Villiers-le-Bel	Second Moyen-Âge	Village	Caprinés	10	1	Fosse circulaire/ovalaire	2I, 2A, 5S	9F, 1M, 0I	O	N	Rares	N	N	Inconnue
Achères	Moderne	Structure isolée	Caprinés	18	1	Fosse rectangulaire	14I, 4A	9F, 6M, 3I	O	N	Rares	O	N	Juin-Octobre
Winchester	Moderne	Structure isolée	Caprinés	8	1	Fosse circulaire/ovalaire	4A, 3S	7F, 1M, 0I	?O	N	Rares	N	N	Janvier-Mars
Blandy	Moderne	Village	Caprinés	8	1	Fosse	2I, 6A	x	?N	?N	x	x	N	?Printemps

Tableau 5.VI Caractéristiques principales des dépôts de suinés du corpus

Site	*Période*	*Type*	*Espèce*	*NI*	*NS*	*Type de structures*	*Age*	*Sexe*	*PP*	*PV*	*Lésions*	*D*	*Autres*	*Saisonnalité*
Terrain Campou	Néolithique Final	Structure isolée	Suinés	10	1	Fosse circulaire/ovalaire	9J, 1I	1F, 0M, 9I	N	N	Absentes	N	N	Inconnue
Matignicourt	Haut Moyen-Âge	Rural	Suinés	4	1	Fosse circulaire/ovalaire	1J, 3I	0F, 4M, 0I	N	N	x	x	x	Inconnue
Carrousel du Louvre	Second Moyen-Âge	Urbain	Suinés	81	17	Fosse rectangulaire, fosse ovalaire, dépotoir maçonné, latrine	62N/J, 8I, 11A	7F, 1M, 71I	N	N	x	N	N	Inconnue
Cour du Louvre	Second Moyen-Âge	Urbain	Suinés	60	1	Dépotoir maçonné	1/4F, 1/3N, 1/3J, 1/6I	4F, 0M, 56I	O	N	x	N	Grignotage	Inconnue
San Lorenzo	Second Moyen-Âge	Rural	Suinés	55	1	Silo	6F/N, 39J, 7I, 3A	x	?N	?N	x	x	x	Inconnue
Vallange	Second Moyen-Âge	Village	Suinés	4	1	Fosse rectangulaire	4J	x	N	N	A/R	N	N	Inconnue
Amiens	Moderne	Urbain	Suinés	7	3	Fosse rectangulaire	3J, 3I, 1A	3F, 1M, 3I	O	O	Absentes	N	N	Inconnue
Leicester	Moderne	Urbain	Suinés	4	2	Latrine	3J, 1I	1F, 0M, 3I	N	?O	A/R	O	N	Février-Mars
Dourges le Tordoir	Médiéval et Moderne	Rural	Suinés	11	10	x	x	x	x	x	x	x	x	Inconnue

Tableau 5.VII Caractéristiques principales des dépôts de volailles du corpus

Site	*Période*	*Type*	*Espèce*	*Nb Ind*	*Nb St*	*Type de structures*	*Age*	*Sexe*	*Pr. peau*	*Pr. viande*	*Lésions*	*Démembrement*	*Autres traces*	*Saisonnalité*
Baron	Antiquité	Rural	Volailles	30	2	Fosse	x	ratio 9F/1M	x	x	x	x	x	Inconnue
Chessy	Antiquité	Rural	Volailles	24	1	Latrine	4J, 6I, 4A	x	N	N	x	x	x	Inconnue
Douai	Second Moyen-Âge	Urbain	Volailles	100	1	Puits	x	x	N	N	x	N	N	Inconnue

5.3. Analyse des données

Chacun des 51 sites du corpus a été examiné pour 35 variables, relevant tant de l'information contextuelle[11] que de ses caractéristiques archéologiques et ostéologiques propres. L'exploitation des données recueillies nous renseigne sur deux aspects essentiels et complémentaires de notre objet d'étude : elle met en évidence d'une part les caractéristiques démographiques et chronologiques des crises de mortalité animales passées, et elle éclaire de l'autre les réponses que les sociétés adoptaient face à ces crises. L'analyse permet aussi de faire ressortir certains invariants ou certaines caractéristiques chrono-typologiques des dépôts, qui peuvent ainsi être ensuite réinjectés dans notre protocole d'identification des crises de mortalité pour l'affiner.

Cette partie sera donc consacrée à l'exploitation des données de notre inventaire en en présentant les résultats bruts ; la partie suivante, 5.4., en fait la synthèse, les discute et les confronte aux données historiques précédemment recueillies.

Nous avons réalisé une analyse des données très simple, quasi-exclusivement par l'utilisation de tableaux de contingence confrontant les variables deux à deux, et validant lorsque la donnée s'y prêtait nos observations par des tests statistiques. Seuls les appariements présentant un sens archéologique ont été explorés, le plus souvent via le prisme de l'une ou l'autre des deux grandes catégories structurantes du corpus, l'espèce et la période chronologique. Le choix de ne pas réaliser d'analyse multivariée, notamment d'AFD, repose sur la qualité des données recueillies : entre les défauts relevant de la nature du dépôt, et ceux relevant de la qualité de l'étude, il n'existe au final que sept variables pouvant être renseignées pour l'ensemble des 51 assemblages. Certaines publications détaillaient attentivement chaque animal, mais ne précisaient même pas la nature de la structure de dépôt ; d'autres fournissaient bien plus d'information archéologique mais ne présentaient qu'une brève synthèse de l'assemblage faunique pris dans sa globalité. Ni l'animal, ni la structure, ni le site ne pouvaient au final constituer d'individus statistiques satisfaisants pour une analyse multivariée, que nous avons donc renoncé à effectuer. De plus, l'analyse de certaines variables n'avait de sens qu'au sein de sous-échantillons spécifiques : il n'était en effet guère pertinent de comparer les tailles au garrot de vaches et de moutons...

5.3.1. Caractéristiques bibliographiques

Avant de nous plonger dans l'exploitation générale des données propres aux dépôts retenus, il peut être intéressant de dire quelques mots de l'information contextuelle offerte par notre corpus. Les dépôts sélectionnés couvrent un demi-siècle de recherche archéologique, et leur répartition chronologique montre une croissance exponentielle, avec une très grande majorité des sites d'intérêt ayant été fouillés au cours des dix dernières années (Figure 5.7). Trois facteurs s'associent sans doute pour créer cette tendance : le développement graduel de l'archéologie préventive au cours du dernier tiers du XXe siècle, un intérêt croissant ces

[11] Toute donnée relative au dépôt qui n'informe non pas sur ses caractéristiques propres, mais sur le contexte de sa découverte : date de fouille, type de fouille, opérateur…

dernières années pour ces dépôts auparavant considérés sans intérêt, et la courte mémoire humaine, qui fait que les fouilles les plus récentes sont les plus susceptibles d'être signalées.

Le premier de ces trois points est bien étayé par nos données : seuls cinq assemblages sur cinquante-et-un sont issus de fouilles programmées, le restant provenant de fouilles préventives (42 sites, dont 39 fouilles et 3 diagnostics) et de sauvetages urgents (4 sites). Les dépôts de mortalité animale, sont, de toute évidence, à peine perceptibles dans le registre de l'archéologie programmée ; cela conforte, s'il en était besoin, l'intérêt des grands décapages de l'archéologie préventive qui documentent statistiquement le sous-sol français.

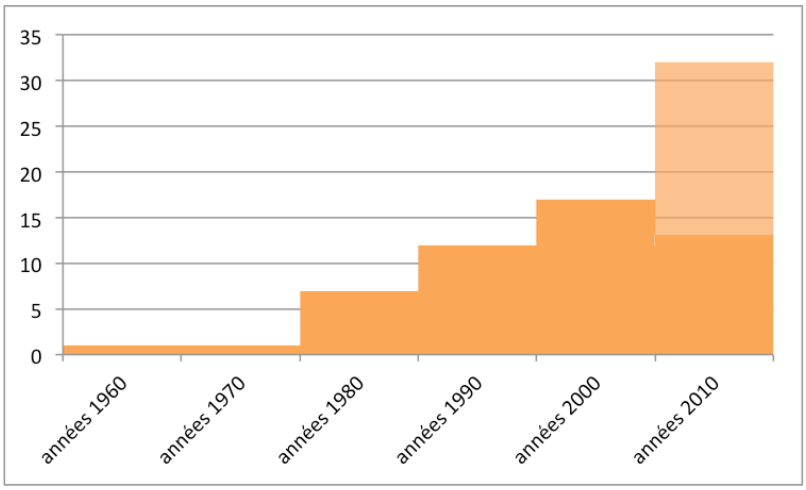


Figure 5.7 Répartition chronologique des dépôts de mortalité animale inclus dans notre corpus, par date de fouille[12]. L'inventaire ayant été interrompu en 2013, la dernière colonne présente aussi une projection du nombre de dépôts fouillés entre 2010 et 2013 sur la décennie 2010-2019.

Enfin, les sites inventoriés se répartissent pour moitié entre littérature grise et publications, un tiers de ces dernières étant issues d'un même ouvrage publié en 2013 sous la direction de Patrice Méniel et de Ginette Auxiette, « Les dépôts d'ossements animaux en France, de la fouille à l'interprétation » (Auxiette et al. 2013).

[12] La date de fouille retenue pour cette figure correspond à la date de la dernière campagne de fouille réalisée sur le site, à l'exception de Poundbury, dont la fouille s'est étendue sur près de 20 ans, et pour lequel la date spécifique de mise au jour du dépôt d'intérêt a été retenue.

5.3.2. Caractéristiques générales du corpus

5.3.2.1. *Répartition géographique*

5.3.2.1.1. Répartition générale

Examinons tout d'abord la répartition géographique des 50 sites du corpus, représentée en Figure 5.8.ci-dessous.

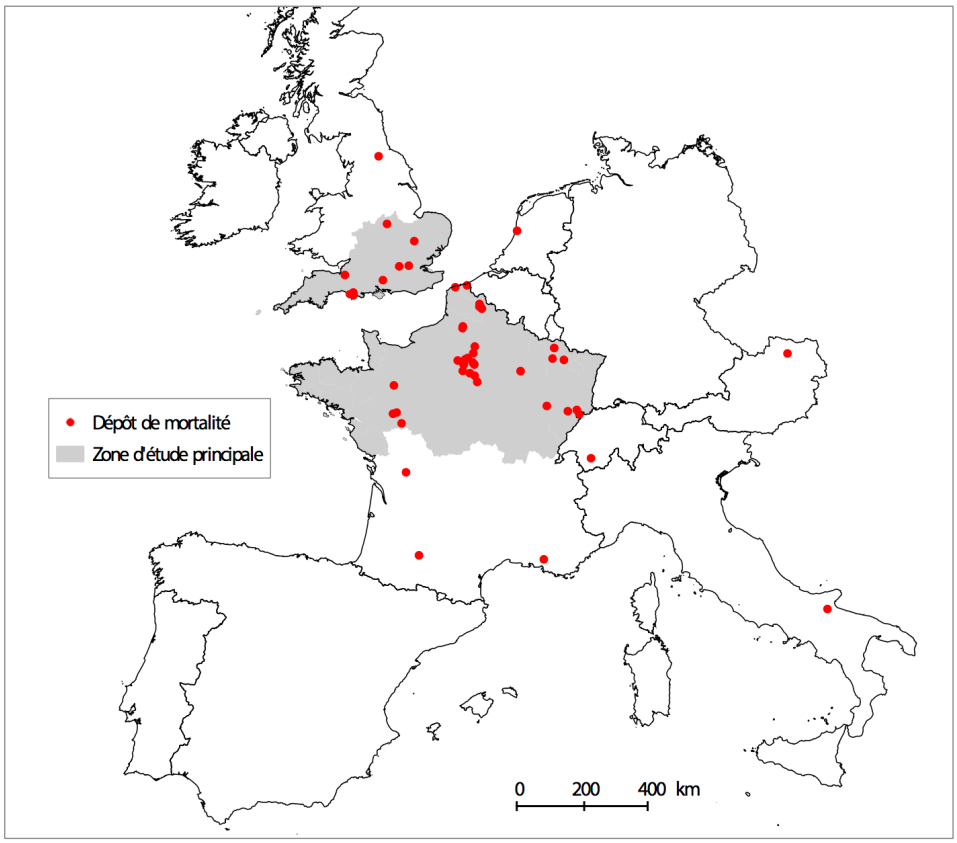


Figure 5.8 Distribution géographique des sites présentant des dépôts animaux possiblement ou vraisemblablement consécutifs à des crises de mortalité (données de l'inventaireTableau 5.I)

Au niveau européen, la distribution paraît très inégale ; cela est en grande partie dû au fait que, notre aire d'étude principale ciblant la moitié nord de la France et la moitié sud de l'Angleterre, nos recherches se sont majoritairement concentrées sur ces deux régions. Si les mentions de dépôts situés ailleurs en Europe du Nord-Ouest ont systématiquement été explorées (et incluses dans la base le cas échéant), ces dépôts « extérieurs » ont de fait été moins activement recherchés que ceux de l'aire d'étude principale. Par ailleurs, notre recherche bibliographique s'est aussi heurtée à des limites linguistiques : si la bibliographie en langue française, anglaise et allemande ne nous a pas posé de difficultés majeures, il n'en n'a pas été de même pour le néerlandais ou l'italien. La distribution globale observée ne correspond donc pas à une densité réelle des dépôts de mortalité animale, et en dehors de notre aire d'étude principale, n'apporte guère qu'une information illustrative.

Il n'en va pas de même dans les régions ciblées pour une étude plus poussée (en grisé sur la figure) ; dans ces zones, la recherche a été menée suffisamment systématiquement pour que la distribution observée puisse commencer à faire sens. On note pourtant toujours une

grande irrégularité de la distribution des sites. Celle-ci s'explique par une combinaison de facteurs. Le premier d'entre eux tient à la nature géologique des terrains : l'absence de dépôts sur la péninsule armoricaine est une constante en archéozoologie, l'acidité des sols y étant peu propice à la préservation osseuse (Gis Sol 2011) ; il en va de même en dans les Vosges et dans le Dorset et en Cornouailles (UKSO 2016). Dans les régions plus favorables à la préservation des dépôts (bassin parisien, sud-est de l'Angleterre), c'est un autre facteur qui entre en jeu, celui de la densité de population. On constate en effet qu'une majorité de sites se concentrent autour des grandes et moyennes agglomérations actuelles : une dizaine de dépôts autour de Paris, quatre à proximité de Lille, trois de Metz, deux à Amiens et à Angers… En Angleterre, des dépôts sont trouvés sur les communes mêmes de Londres, de Cambridge ou de Leicester. Cet effet n'est pas nécessairement à mettre en lien avec une densité d'occupation passée (bien que ce facteur ait également pu jouer) : il s'agit principalement ici d'une question de densité de fouilles, les sites de l'inventaire étant à 92% issus de fouilles préventives ou de sauvetage, et la distribution des sites corrélant très bien avec les zones urbaines actuellement en développement.

Au final, le croisement de ces deux facteurs semble assez bien prédire la localisation des dépôts de mortalité animale. Autrement dit, la répartition des dépôts d'intérêt semble n'être rien d'autre qu'une fonction de la répartition globale des sites fouillés présentant des restes fauniques. Cette carte de répartition tend donc à confirmer une certaine uniformité de la fréquence des crises de mortalité animales sur l'aire d'étude, déjà suggérée par l'étude des sources textuelles.

Une concentration de sites semble toutefois faire exception à ces règles générales : trois, voire quatre[13] dépôts se concentrent à proximité immédiate de la petite ville de Dorchester, à peine 19 000 habitants. Il ne s'agit pourtant pas d'un « effet chercheur » : ces dépôts ont été étudiés par trois archéozoologues différents (Buckland-Wright, Rielly et Startin), au cours de trois décennies différentes. Ils présentent par ailleurs des points communs en termes d'espèce (tous quatre des caprinés) et de datation (datés d'entre le second Âge du Fer et l'Antiquité tardive). Il paraît donc intéressant de les étudier de façon plus approfondie afin d'élucider ces caractéristiques intrigantes, ce qui sera fait plus avant dans ce manuscrit.

[13] Si l'on ajoute le dépôt signalé mais non confirmé de Norden Castle, Corfe, non inclus dans cet inventaire.

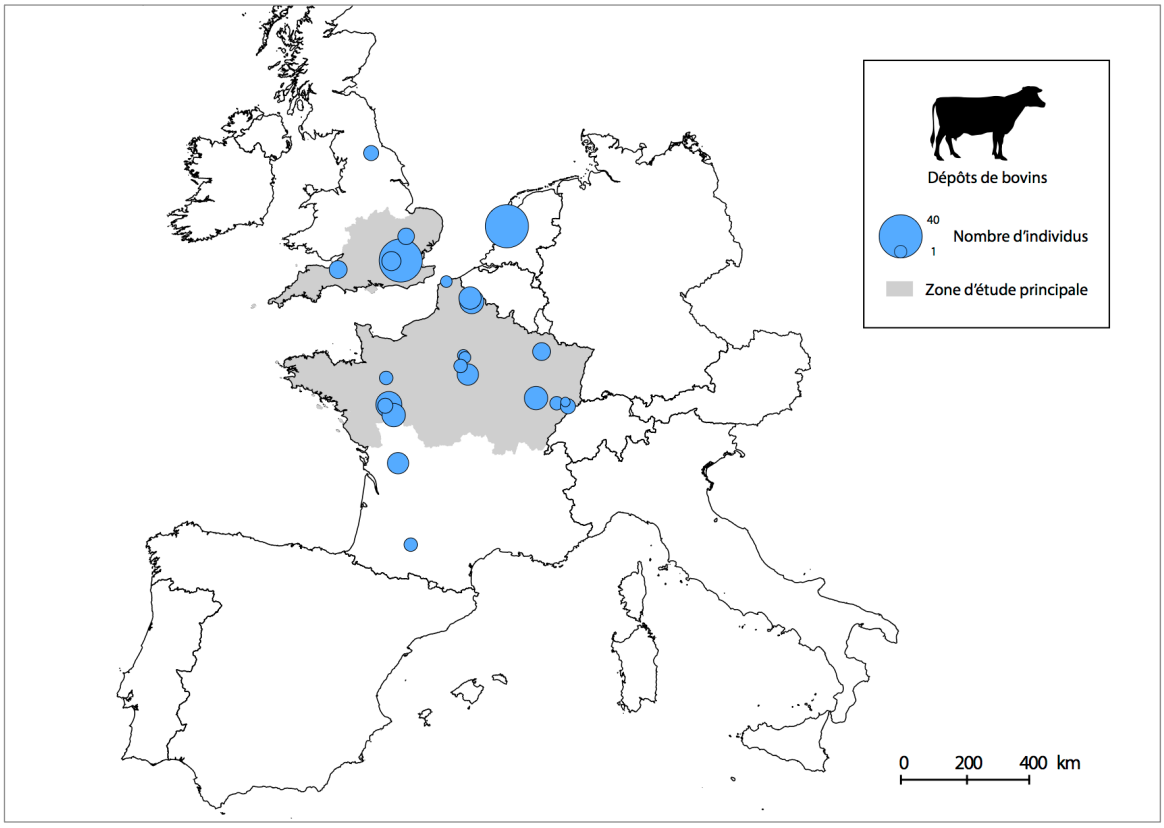


Figure 5.9 Dépôts de bovins potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales, toutes périodes, en France et en Europe du Nord-Ouest

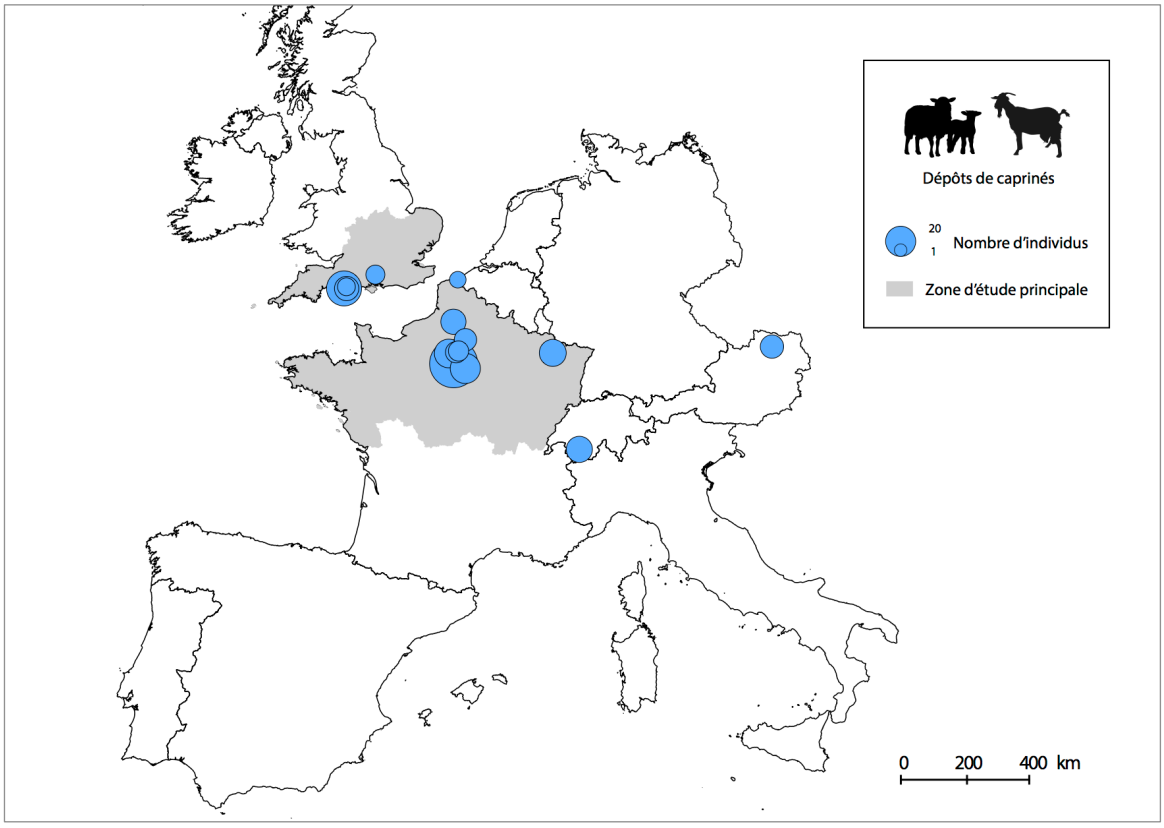


Figure 5.10 Dépôts de caprinés potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales, toutes périodes, en France et en Europe du Nord-Ouest

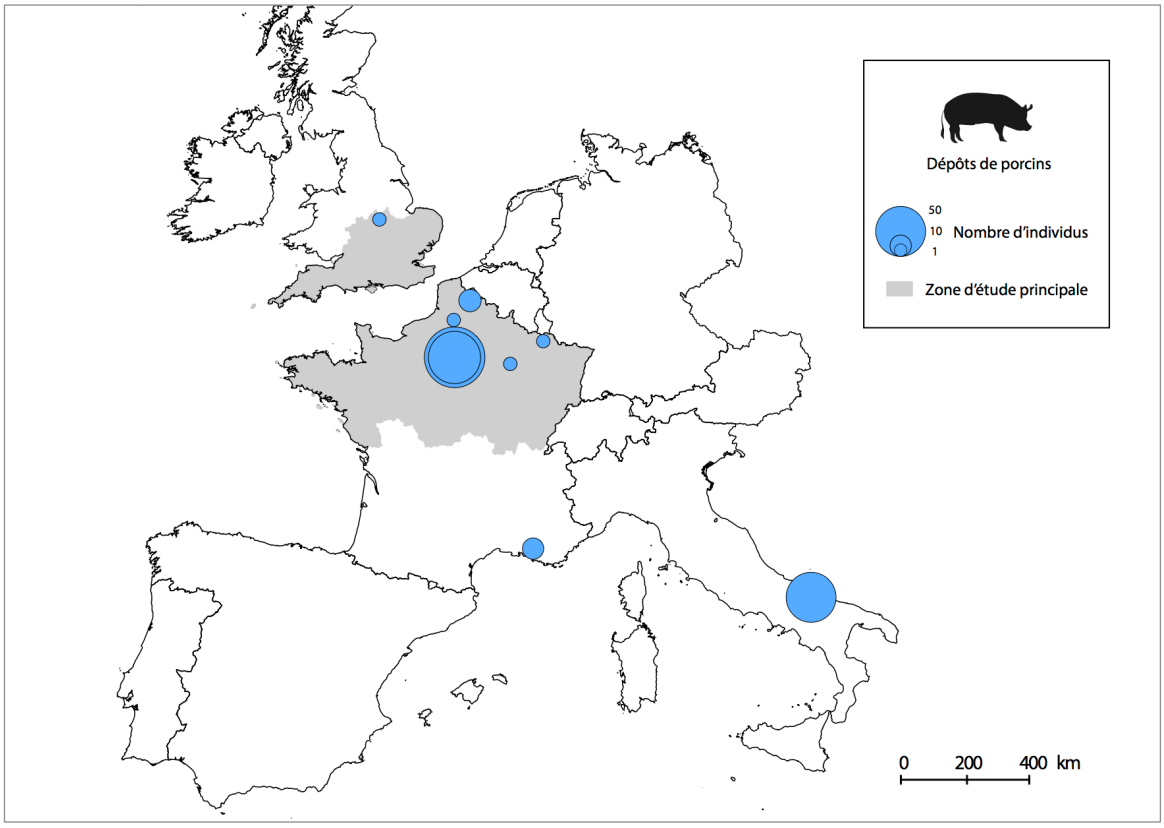


Figure 5.11 Dépôts de porcins potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales, toutes périodes, en France et en Europe du Nord-Ouest

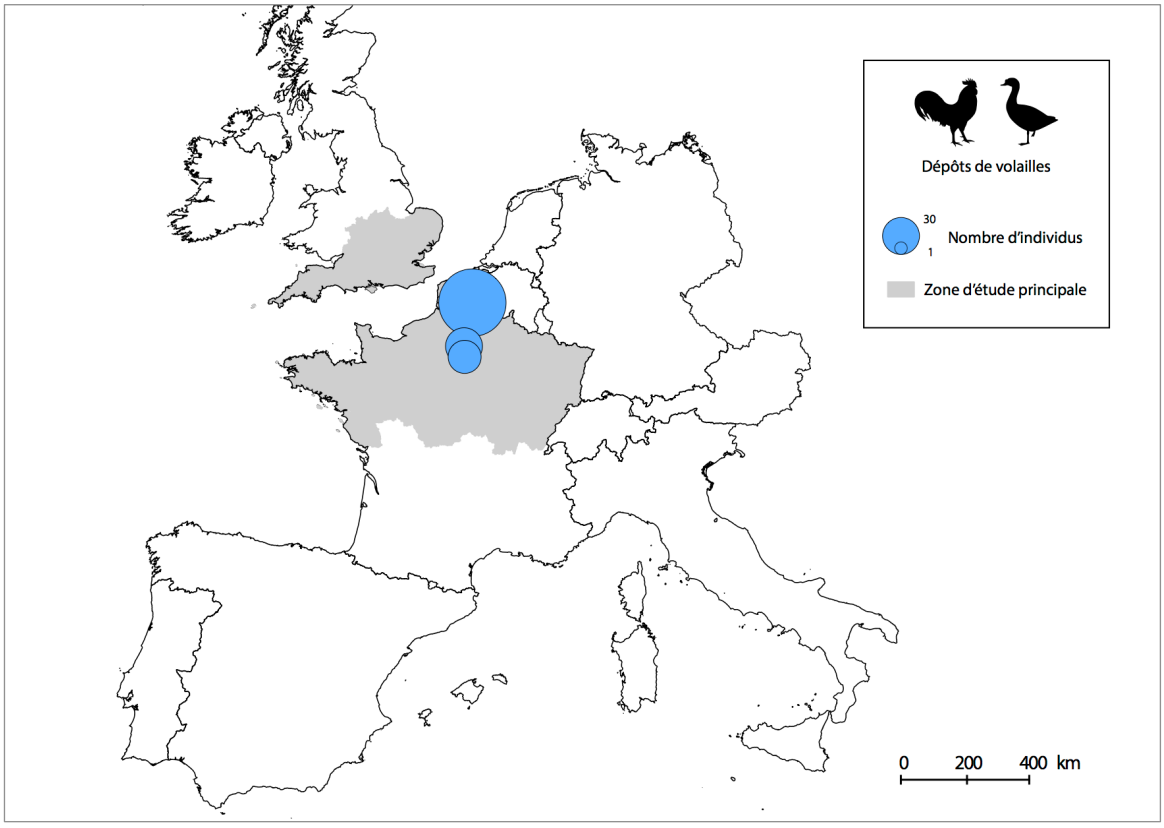


Figure 5.12 Dépôts de volailles potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales, toutes périodes, en France et en Europe du Nord-Ouest

5.3.2.1.2. Répartition géographique par espèce et par période

La répartition des sites par espèce, figurant également le nombre d'individus des dépôts, est représentée en Figure 5.9 à Figure 5.12, pages précédentes. Ces cartes ne mettent pas en évidence de corrélation flagrante entre l'espèce et la localisation des sites ; tout au plus peut-on y noter que les dépôts ovins paraissent, plus que les bovins, limités à une répartition relativement septentrionale. Un seul dépôt d'ovins sur 14 peut en effet être trouvé au sud de Paris (à Sion, dans le Valais suisse), alors qu'on y rencontre plus d'une dizaine de dépôts bovins (sur 24)[14]. Cette distribution ne correspond pas à la répartition traditionnelle de l'élevage : si les deux espèces sont rencontrées sur toute la France à toutes périodes, les ovins ont typiquement une répartition plus méridionale. Il est vraisemblable que ces différences de distribution par espèce ne soit rien d'autre qu'un effet du faible effectif des échantillons ; il pourra toutefois s'avérer intéressant de vérifier si elles pourraient être explicables par des caractéristiques propres aux causes de mortalité respectives des deux espèces.

Les cartes de répartition par période chronologique (Figure 5.13 et Figure 5.14) ne révèlent pas non plus de distribution significative des dépôts. Si on note initialement un regroupement de cinq sites antiques en Île-de-France et en Picardie, un examen plus poussé montre que ce « groupe » ne présente en fait aucune homogénéité, ni d'espèce ni de datation, et n'a probablement par conséquent aucune signification réelle.

Au final, il semblerait que le critère géographique ne soit pas déterminant, du moins aux échelles considérées ici, pour la mise en évidence de dépôts de mortalité animale : ceux-là, indépendamment de l'espèce et de la période, semblent surtout refléter la densité générale de restes fauniques mise au jour régionalement.

[14] Un dépôt d'ovins nous a toutefois été signalé à proximité de Montpellier, mais sans que nous ne parvenions à l'identifier et à vérifier son existence effective.

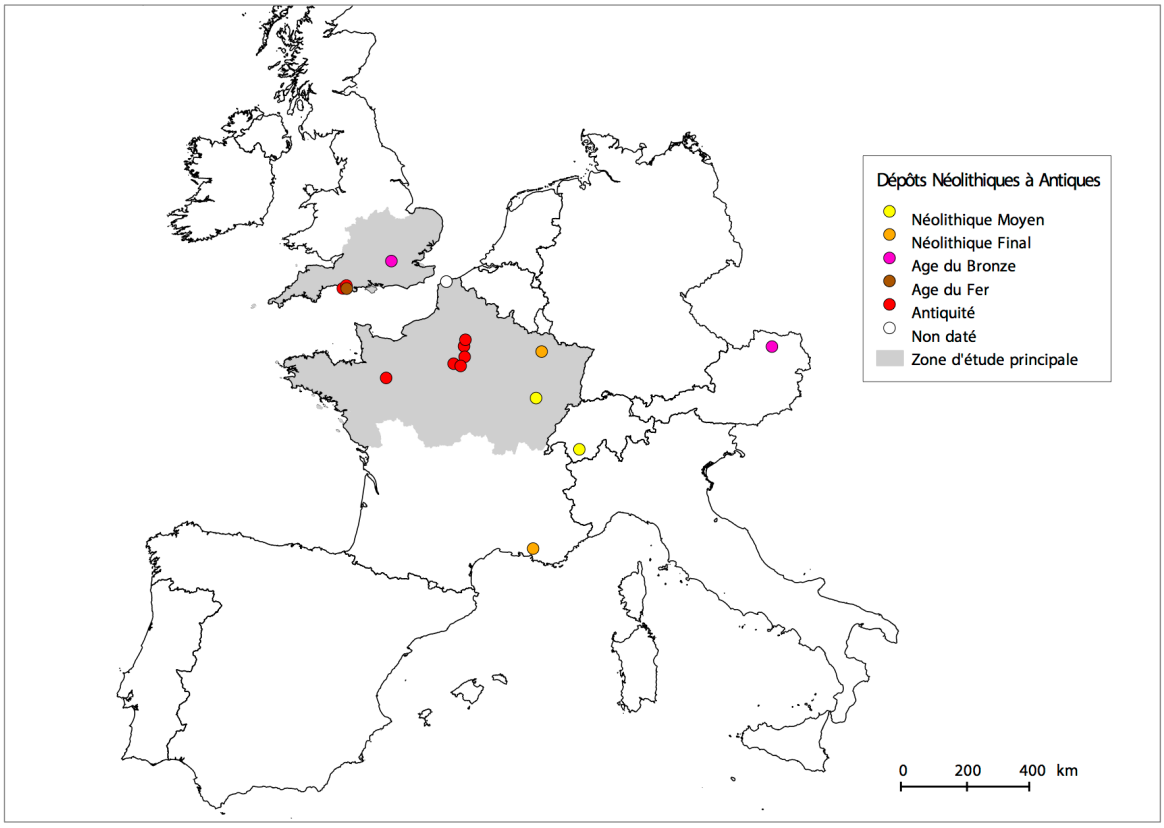


Figure 5.13 Dépôts potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales datés du Néolithique, de la Protohistoire et de l'Antiquité, toutes espèces

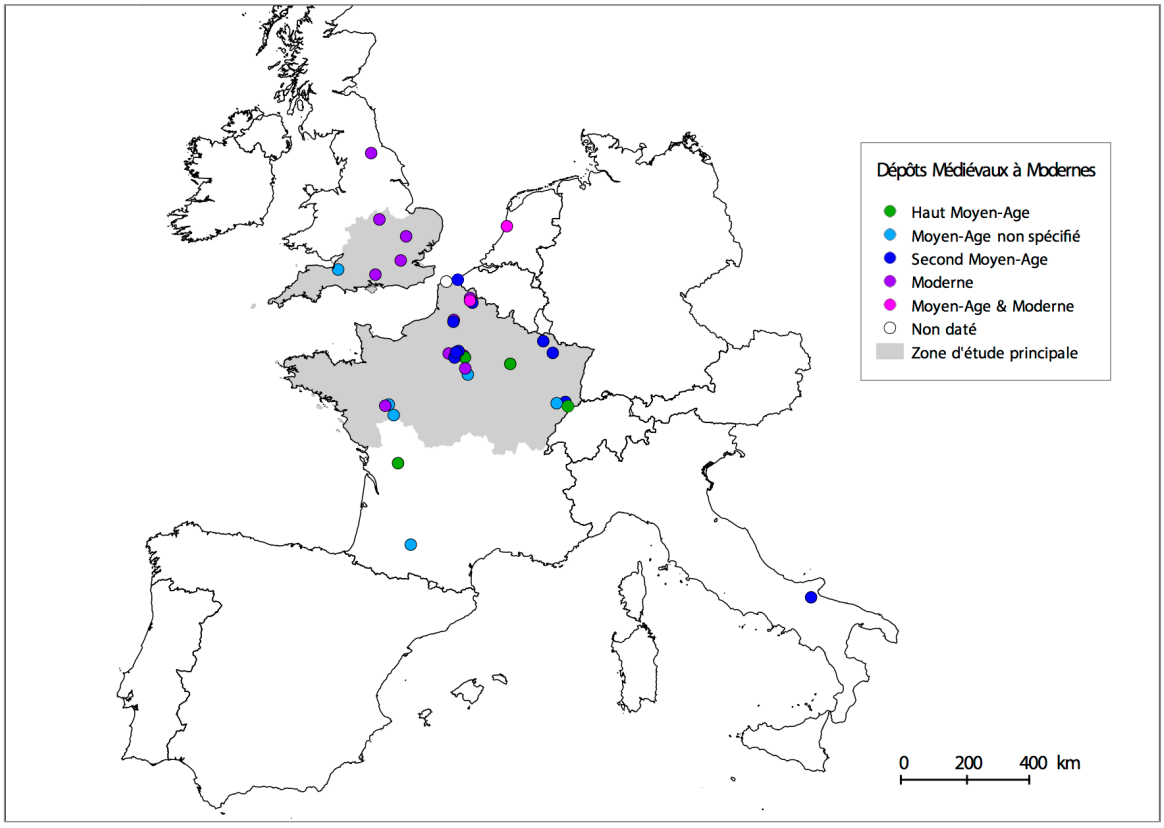


Figure 5.14 Dépôts potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales datés des périodes médiévales et Moderne, toutes espèces

5.3.2.2. *Répartition chronologique*

Si le critère géographique ne semble pas jouer un rôle majeur dans la répartition des dépôts de mortalité, qu'en est-il du critère chronologique ?

Tous les dépôts ont été classés en grandes périodes et sous-périodes chronologiques selon la périodisation définie en annexe 1.A. Les sites présentant des intervalles de datation à la charnière de deux périodes étaient, lorsqu'une datation radiocarbone était disponible, assignés à la période regroupant la plus forte distribution de probabilité, et à défaut, à celle recouvrant le plus long intervalle temporel. Lorsque les intervalles de part et d'autre de la frontière chronologique étaient égaux, les sites ont été assignés à la plus ancienne des deux périodes. Restaient un dépôt non daté et trois sites comprenant à la fois des dépôts médiévaux et modernes. Ces derniers ont, selon les cas, été traités à part ou été intégrés à l'effectif de façon dédoublée, comptant à la fois pour un site médiéval et pour un site moderne.

La Figure 5.15 ci-dessous présente la distribution par période des sites de l'inventaire, et la Figure 5.16 précise, à partir de l'Antiquité, la distribution des assemblages siècle par siècle[15].

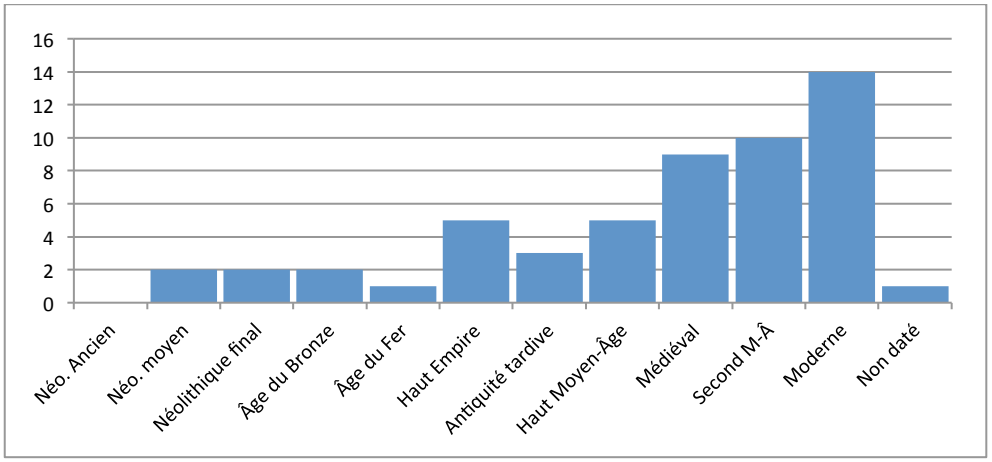
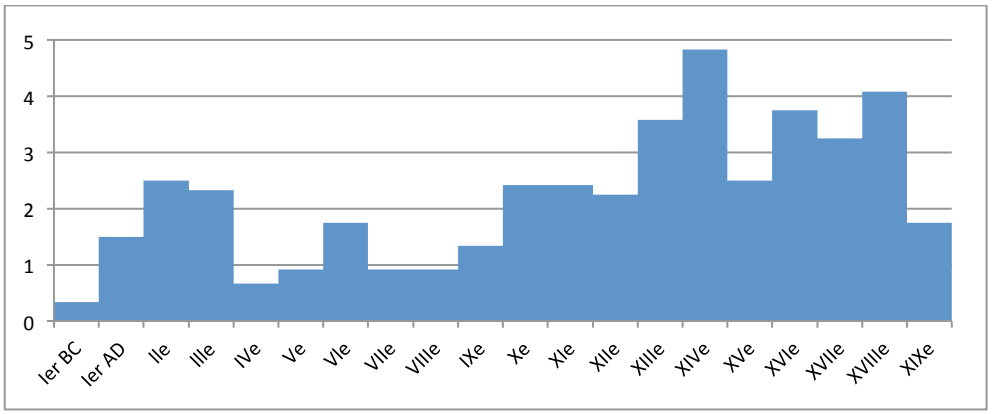


Figure 5.15 Répartition chronologique des dépôts de mortalité animale



[15] Les valeurs sont présentées en densité de dépôts, c'est-à-dire qu'elles ont été pondérées par la largeur des intervalles de datation, puis additionnées. Ainsi, un site daté des Xe-XIIe siècles (nombre d'assemblages = 1) a contribué pour 0,333 dans la colonne Xe, 0,333 dans la colonne XIe, et ainsi de suite.

Figure 5.16 Répartition chronologique des dépôts de l'Antiquité à la période Moderne, en densité de dépôts par siècle

Le corpus regroupe ainsi 4 sites néolithiques, 3 sites protohistoriques, 8 sites antiques, 24 sites médiévaux, 14 sites modernes et un site non daté. A première vue, les sites antérieurs à l'Antiquité apparaissent rares et les sites médiévaux semblent dominer le corpus. Cette seconde impression est toutefois à nuancer à l'examen de la distribution siècle par siècle des datations des assemblages : celle-ci fait en réalité ressortir deux périodes de plus forte[16] mortalité, du IIe au IIIe siècles et du Xe au XVIIIe siècles, encadrant une période de mortalité plus faible[17] s'étendant du IVe au IXe siècles. Au sein de la phase la plus récente, on observe deux pics relatifs de particulièrement forte[18] mortalité, aux XIVe et XVIIIe siècles.

Le premier enseignement à tirer de ce corpus est que les événements de mortalité, ou du moins les dépôts rentrant dans les critères fixés pour leur identification préliminaire, semblent exister depuis l'avènement de la domestication animale en Europe : la seule période à laquelle aucun dépôt n'est noté est le Néolithique ancien, période la plus ancienne de notre étude. Deuxièmement, les dépôts semblent devenir nettement plus fréquents à partir de l'Antiquité, et plus encore à partir du XIIIe siècle. Il semble donc exister une certaine corrélation entre l'ancienneté des sites et la fréquence de dépôts de mortalité. Celle-ci s'explique sans doute par les mêmes facteurs qui expliquaient la distribution géographique des dépôts : la distribution des assemblages de mortalité animale suit pour partie celle des assemblages de faune tout court.

Cette corrélation n'est toutefois qu'assez relative, et des variations de la densité des dépôts indépendantes de la chronologie sont observables aux époques historiques (Figure 5.16). Celles-ci ne seront pas commentées ici : un examen plus attentif montre en effet que la répartition chronologique des dépôts à partir de l'Antiquité est extrêmement tributaire de l'espèce en présence, et qu'une densité cumulée n'a donc guère de signification historique. L'analyse de la distribution par espèce, présentée ci-dessous en Figure 5.17 à Figure 5.19, est en revanche bien plus intéressante.

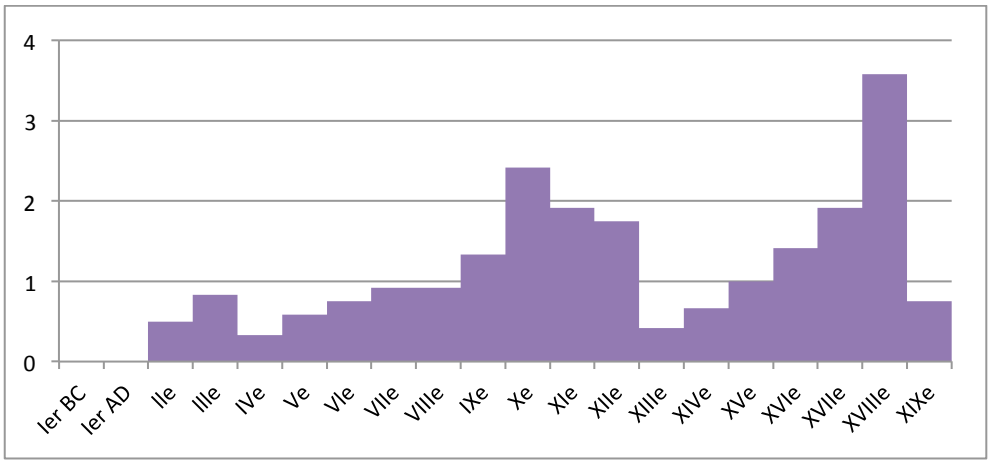


Figure 5.17 Datation des dépôts de bovins, en densité de dépôts par siècle

[16] Densité de dépôts supérieure à 2 par siècle.
[17] Densité inférieure à 2 par siècle.
[18] Densité supérieure à 4 par siècle.

Les dépôts de mortalité bovine y semblent figurer à toutes périodes (Figure 5.17). Mais au-delà d'un bruit de fond constant, inférieur ou égal à un dépôt par siècle, deux nets pics de mortalité se font voir, un premier vers le Xe siècle et un second plus important au XVIIIe siècle. Les deux pics sont chacun précédés d'une phase de lente croissance, avant de retomber à des niveaux historiquement bas. Ainsi, la densité de dépôts atteint ses valeurs minimales aux IVe et XIIIe siècles.

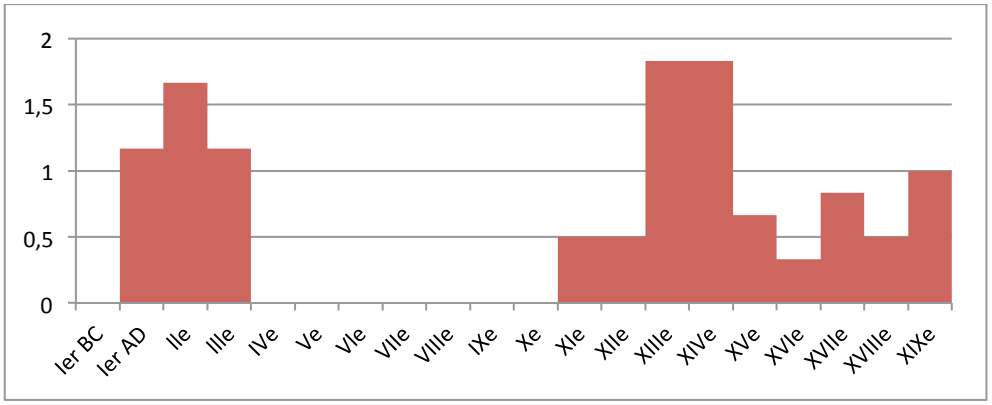


Figure 5.18 Datation des dépôts de caprinés, en densité de dépôts par siècle

Les assemblages de caprinés, moins nombreux que les assemblages de bovins, présentent une distribution chronologique très différente (Figure 5.18). Deux pics de mortalité, l'un antique, culminant au IIe siècle, l'autre médiéval et atteignant son maximum aux XIIIe et XIVe siècles, encadrent une phase sans aucun dépôt s'étendant du IVe au XIe siècles. Des mortalités sporadiques persistent jusqu'au XIXe siècle.

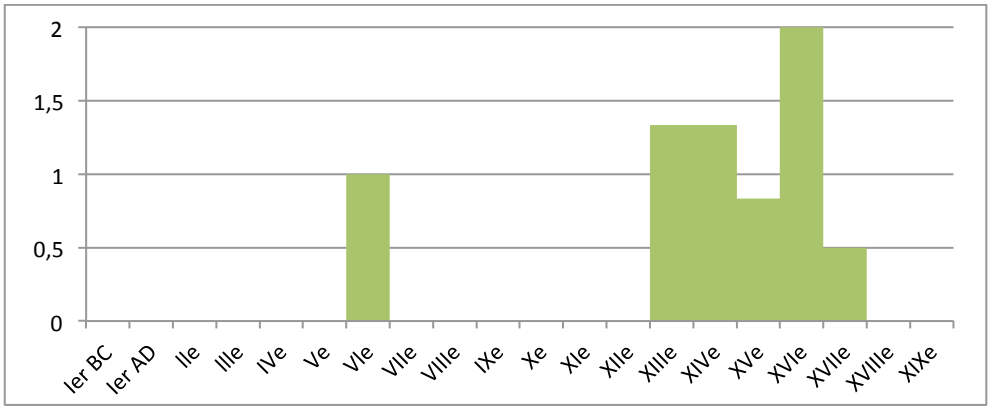


Figure 5.19 Datation des dépôts de porcins, en densité de dépôts par siècle

Enfin, les dépôts de porcs de notre corpus sont au nombre de neuf, dont huit datés des périodes historiques, et leur distribution chronologique est donc relativement peu significative (Figure 5.19). Un site est daté du Haut Moyen-Âge (VIe siècle), et les 7 autres se groupent sur l'intervalle XIIIe-XVIIe, avec un pic au XVIe siècle.

Ainsi, notre corpus ne montre pas de périodes de forte ou de faible mortalité générale, mais combine sur des intervalles relativement courts, de l'échelle du siècle, des pressions s'exerçant sur une espèce spécifiquement et épargnant provisoirement les autres, avant d'alterner au siècle suivant. C'est ainsi que la mortalité ovine atteint son maximum aux XIIIe-XIVe siècles, suivie de la mortalité porcine au XVIe siècle puis de la mortalité bovine au XVIIIe siècle.

De façon schématique, le nombre de dépôts de mortalité animale mis au jour à une période donnée dépendra de cinq facteurs :

- de l'état de conservation des dépôts ;
- de l'intérêt des prescripteurs et des archéologues pour ces dépôts ;
- des effectifs généraux du cheptel à la période considérée ;
- de la fréquence des crises de mortalité à cette même période ;
- des modes d'élimination des carcasses habituellement pratiqués.

Les trois premiers points expliquent les tendances de fond observées sur toute la durée d'étude. En effet, plus un dépôt animal est ancien, plus il est à risque d'avoir été dégradé ou détruit par les processus physico-chimiques du sol ou par des perturbations ultérieures ; toutes choses étant égales par ailleurs, le nombre de dépôts de faune mis au jour devrait suivre une courbe chronologique régulièrement croissante. Cet effet est de plus amplifié par notre troisième point, relatif aux effectifs des populations animales : tout accroissement de la population se traduit mathématiquement par un accroissement du nombre des décès. Il est de toute évidence difficile, voire impossible, d'obtenir des estimations fiables des populations d'animaux domestiques pour trois espèces sur toute l'Europe et sur vingt siècles, sans parler de six millénaires. On peut en revanche se rapporter à la population humaine : il semblerait que les démographes s'accordent qu'aux échelles considérées, et nonobstant certains accidents de parcours, la population européenne ait connu une évolution globalement croissante du Néolithique à nos jours. Étant donné qu'aucune source historique ni archéologique ne laisse à penser que la dépendance des populations humaines vis-à-vis des animaux domestiques n'ait chuté d'aucune façon sur la période examinée, nous pouvons présumer que la croissance des populations animales a globalement suivi celle des populations humaines. Or, dans le cadre des crises de mortalité, l'effet d'un accroissement de la population cible sur le nombre de dépôts va au-delà d'une simple relation de proportionnalité : les densités animales élevées favorisent la plupart des pathogènes responsables de mortalités de masse, que ce soit en multipliant les occasions de transmission directe par contact interspécifique ou en augmentant la contamination des sols par une pression de pâturage plus élevée. Ainsi, ces facteurs combinés suffisent à expliquer la relative rareté des sites anciens dans notre corpus, et que 62% de nos dépôts soient postérieurs au Xe siècle. Enfin, l'intérêt des archéologues pour les dépôts explique la chute brutale constatée au XIXe siècle : nous avons malheureusement constaté de façon récurrente que les sites très récents n'étaient aujourd'hui encore jamais fouillés ni étudiés.

Nos deux derniers points sont quant à eux susceptibles d'expliquer des variations plus ponctuelles des niveaux de mortalité. En effet, si l'on se concentre sur des périodes plus courtes pour lesquelles la conservation archéologique, la pression de fouille et les effectifs généraux peuvent être présumés constants, ne restent plus que deux causes de variation du nombre des dépôts de mortalité : l'incidence vraie des crises de mortalité et le devenir des carcasses après les décès. Il est bien entendu qu'une fréquence croissante des crises se traduira par un nombre croissant de dépôts de mortalité ; des modifications des pratiques d'élimination des carcasses tendant vers un accroissement des inhumations auront néanmoins le même effet. Or les variations de l'un et l'autre élément sont potentiellement documentées dans les écrits anciens, du moins pour les périodes historiques. Une confrontation de nos courbes de mortalité, de leurs pics et de leurs creux, avec ces éléments historiques pourrait donc s'avérer particulièrement

instructive. Elle sera réalisée en conclusion de ce chapitre dans la partie consacrée à la confrontation de nos résultats archéologiques aux sources historiques ; en attendant, nous signalerons que les variations asynchrones des taux de mortalité constatés parmi les trois espèces étudiées confirment que l'espèce est un déterminant majeur dans le déclenchement d'une crise de mortalité, et confortent notre choix de ne retenir que les dépôts monospécifiques.

5.3.3. Caractéristiques archéologiques

A présent que nous avons examiné la distribution générale des assemblages du corpus, nous allons pouvoir analyser leurs caractéristiques propres, afin de comprendre notamment comment l'espèce et la période jouent sur les propriétés des mortalités et les types de dépôts. Nous examinerons en premier lieu les variables dites 'archéologiques', propres au site et à la structure d'enfouissement, avant de nous tourner vers les variables 'ostéologiques', obtenues par l'étude des restes osseux des individus.

5.3.3.1. *Sites, structures et individus*

Notre corpus comprend, comme noté auparavant, 51 assemblages, 214 structures et 863 individus, ce qui correspond à un nombre médian de 10 individus par site et d'une structure par site. Ces derniers chiffres n'ont toutefois pas grand sens du point de vue de l'interprétation, dans la mesure où tant le nombre d'individus que le nombre de structures d'inhumation apparaissent hautement dépendants de l'espèce en présence. On constate en effet (Tableau 5.VIII) d'énormes variations des valeurs par espèce, tant du point de vue du niveau de mortalité (effectif total par assemblage) que du traitement des cadavres (nombre de structures d'inhumation par site et nombre d'individus par structure).

Les bovins présentent les effectifs les plus réduits (médiane 6,5 individus par assemblage ; moyenne 9,8), suivis des porcins (10,0 ; 26,2) et des caprinés (13 ; 15,8) ; les volailles présentent les assemblages les plus importants (30 ; 51,3). Cette tendance semble pouvoir être mise en relation avec les effectifs habituels des cheptels : en moyenne, les troupeaux de bovins tendent à être nettement plus réduits que les troupeaux d'ovins, eux-mêmes souvent moins nombreux que les volailles des basses-cours. Le cas des porcs est un peu différent : cet animal n'est pas, traditionnellement, conduit en grands troupeaux. Il s'agit toutefois d'une espèce extrêmement prolifique, et le cheptel d'un propriétaire de deux truies peut soudainement, et temporairement, dépasser les 20 individus au total après les mises-bas. La très forte présence ponctuelle de néonataux explique donc les effectifs relativement élevés constatés chez le porc, et son caractère temporaire éclaire la distribution étrange des effectifs des dépôts : en effet, sur neuf assemblages, trois présentent seulement 4 individus, trois entre 7 et 11, mais trois plus d'une cinquantaine chacun.

Tableau 5.VIII Distribution du corpus par espèce : indicateurs statistiques

Espèce	N moyen ind/site	N médian ind/site	Min ind	Max ind	N moyen struc/site	N médian struc/site	Min struct	Max struct	N moyen ind/struct	N médian ind/struct
Bovins	9,8	6,5	3	41	6,5	3,5	1	41	1,5	1,3
Suinés	26,2	10	4	81	4,1	1	1	17	6,4	4
Caprinés	15,8	13	6	51	1,1	1	1	2	13,9	12
Volailles	51,3	30	24	100	1,3	1	1	2	38,5	24

Les carcasses des individus décédés sont par ailleurs traitées différemment en fonction de leur espèce : les bovins sont très majoritairement ensevelis individuellement[19], ce qui multiplie le nombre de structures par site[20], tandis que les ovins et les volailles font exclusivement l'objet de dépôts multiples[21] et le nombre de structures de dépôt des sites reste très réduit (deux au maximum). Les porcs occupent une place intermédiaire : s'ils sont majoritairement ensevelis collectivement, les dépôts individuels ne sont pas inconnus, et les structures ont tendance à contenir moins d'individus que chez les ovins[22]. Le nombre de structures par site reflète l'extrême variabilité des effectifs des assemblages porcins : il varie entre 1 et 17, avec une médiane à 1 mais une moyenne à 4,1 structures par site.

Il semble donc exister une corrélation entre le nombre d'individus ensevelis par structure et le poids adulte moyen[23] de l'espèce concernée, ou plus exactement son volume : moins les carcasses sont volumineuses et plus elles tendent à être nombreuses par fosse. Il y a une certaine logique à cela en termes de main d'œuvre, puisque, dans la majorité des cas, l'élimination des carcasses est gérée par le propriétaire même des animaux, et non à un niveau supérieur : on peut supposer que bien souvent, le nombre de bras à disposition pour creuser les fosses d'inhumation sera assez réduit. Or, s'il est relativement aisé de creuser seul en un temps raisonnable une fosse permettant de recevoir une dizaine de moutons, il n'en va pas de même pour une dizaine de vaches. Ainsi, il peut s'avérer plus pratique d'enterrer individuellement les bovins au fur et à mesure des décès, plutôt que de travailler plusieurs jours à une unique fosse auprès de laquelle s'accumuleraient les carcasses en putréfaction.

5.3.3.2. *Type de site*

Nous nous sommes ensuite penchée sur la nature des sites ayant reçu des dépôts. Afin que les données restent exploitables, la variable a été limitée à six modalités simples : habitat rural (« Rural »), habitat villageois (« Village »), habitat urbain (« Urbain »), site funéraire (« Funéraire »), sanctuaire et site à vocation rituelle (« Sanctuaire ») et structure isolée (« Isolé »). Ce codage implique par conséquent une certaine schématisation de la nature généralement complexe des sites, et l'attribution des cas équivoques peut s'avérer relativement subjective. De façon plus précise, le type de site a été défini de la façon suivante :

- Seule la phase d'occupation contemporaine aux dépôts a été prise en compte ; les structures qui sont les seules connues de leur site pour leur période ont été classées en « structure isolée », quand bien même des phases plus anciennes ou plus récentes montraient une occupation dense.

- Dans les sites où plusieurs activités se sont déroulées de façon contemporaine (habitat et sanctuaire, habitat et nécropole), c'est l'activité qui paraissait regrouper le plus grand nombre de structures et occuper la plus grande surface du site qui a été retenue.

---

[19] Nombre médian d'individus par structure 1 ; nombre moyen 1,3.
[20] Nombre médian 3,5 ; nombre moyen 6,5 ; maximum 41.
[21] Ovins : nombre d'individus par structure 11 (médiane) ou 13,6 (moyenne) ; volailles : 24 (médiane) ou 38,5 (moyenne).
[22] Médiane à 4 individus, moyenne à 6,4
[23] *Poids moyen à l'époque pré-industrielle des espèces concernées*

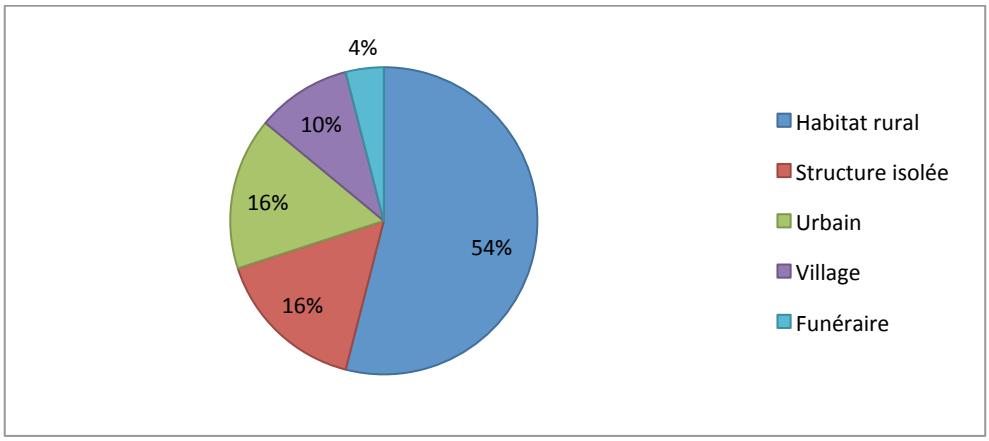


Figure 5.20 Répartition des dépôts de mortalité par type de site (N=51)

Les dépôts de l'inventaire se répartissent par type de site comme présenté en Figure 5.20 ci-dessus ; les sites ruraux dominent, suivis par les sites urbains et les structures isolées. Seuls deux sites funéraires sont notés, et aucun site rituel. Au-delà de l'évidence - on ne trouve pas de site urbain au Néolithique - le type de site représenté ne montre aucune structuration chronologique particulière. Le type de site ne semble guère influer non plus sur l'espèce dominante du dépôt ; la seule corrélation statistiquement significative est notée entre les sites urbains et la présence de porcs, ce qui est à mettre en lien avec l'élevage en ville bien documenté de cette espèce aux époques à partir de l'époque médiévale.

La seconde variable examinée est la localisation des dépôts au sein des sites. Celle-ci a été a été enregistrée selon la proximité du dépôt aux bâtiments d'élevage et d'habitation du site, selon trois modalités : P (près) lorsque le dépôt était à proximité immédiate, voire à l'intérieur même, d'un bâtiment, M (moyen) lorsque le dépôt prenait place au sein d'une zone d'occupation mais à distance relative du bâti, et L (loin) lorsque le dépôt était une structure isolée, ou lorsqu'il se trouvait aussi loin qu'il l'était possible de la zone d'occupation. Nous ne nous sommes pas imposé de distances-seuil fixes, la proximité ou l'éloignement de deux structures entre elles étant relatives à la superficie de la zone occupée ; la catégorisation des dépôts n'a toutefois pas posé de difficultés majeures, et les quelques cas limites situés à la frontière de deux catégories ne sont pas suffisamment nombreux pour biaiser les résultats.

Il ressort de l'analyse de cette variable une remarquable égalité entre les trois catégories : 14 assemblages ont été classés en L, 14 en M et 13 en P ; pour 6 autres dépôts, l'information se limitait au fait que les structures se trouvaient « au sein de la zone d'habitat », sans qu'il ne nous soit possible de trancher entre P et M. Cette égalité n'est toutefois qu'apparente : si l'on ignore les sites pré- et protohistoriques, trop peu nombreux pour être interprétés, on constate au fil du temps une nette diminution de l'élimination des carcasses à proximité immédiate de l'habitat, et une augmentation des inhumations à distance. On passe ainsi de 71% des dépôts à proximité de l'habitat à la période antique, à 48% à la période médiévale et à 17% à la période moderne. Inversement, les dépôts isolés ou à grande distance de l'habitat représentent 14% et 17% des assemblages antiques et médiévaux, mais 58% des dépôts modernes. L'espèce inhumée ne semble en revanche pas influencer la localisation de dépôt : alors que l'on pouvait penser que les plus grandes espèces, potentiellement plus incommodantes, seraient plus fréquemment éloignées de l'habitat, cela ne semble pas être particulièrement le cas dans notre corpus.

5.3.3.3. *Type de structure*

En raison de la multiplicité et de la diversité des structures d'inhumation sur certains sites, une base de données des structures a été réalisée, répertoriant pour chacune sa nature, sa forme, le nombre d'individus contenus et l'existence d'un éventuel réemploi. Un total de 215 structures y est inventorié, et l'analyse s'en révèle assez instructive.

On trouve des dépôts de mortalité dans une grande variété de structures, que l'on peut globalement classer en deux catégories : les structures utilisées en réemploi et les structures dédiées. Dans notre corpus, les premières comprennent les silos, les puits, les latrines, les bâtiments à l'abandon, les dépotoirs aménagés, les fossés et les structures naturelles ; les secondes sont exclusivement constituées de fosses de pleine terre de taille et de forme variées (Figure 5.21). Ce sont ces dernières qui dominent le corpus, avec 81% des structures recensées ; la plupart sont soit rectangulaires soit ovales.

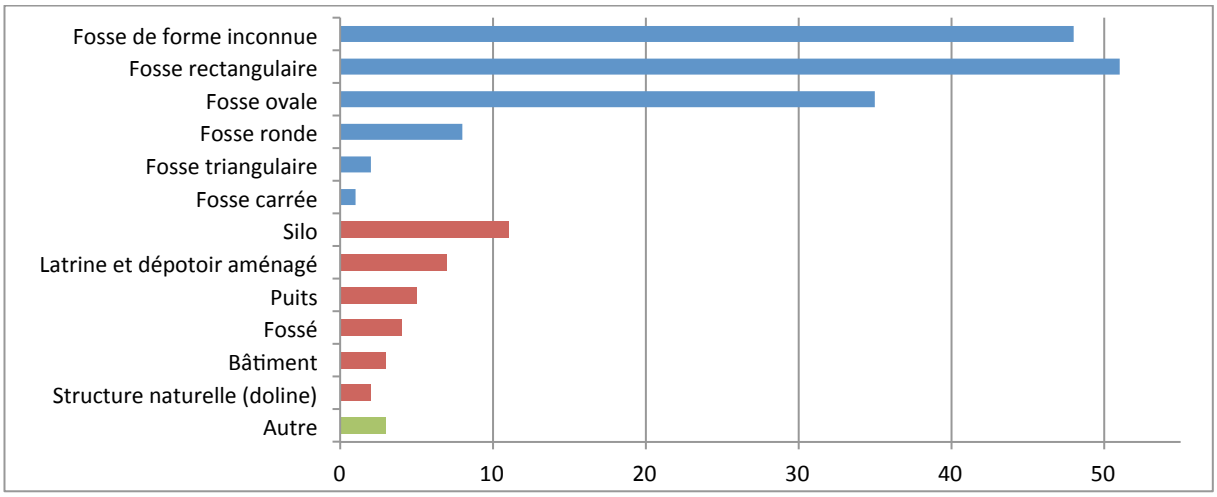


Figure 5.21 Répartition des structures d'inhumation par type ; en bleu, les structures dédiées, en rouge, les structures utilisées en réemploi.

Le choix de réemployer une structure existante ou d'en creuser une spécifiquement pour le dépôt semble dépendre de deux facteurs principaux : l'espèce en cause et la période chronologique. On note en effet une nette corrélation entre la taille adulte de l'espèce à inhumer et la fréquence du réemploi de structures : plus l'espèce est grande et lourde, moins celui-ci s'avère fréquent (Figure 5.22). Il semble en effet assez logique qu'il soit plus facile de trouver une structure toute prête pour accueillir quelques volailles mortes que quelques vaches…

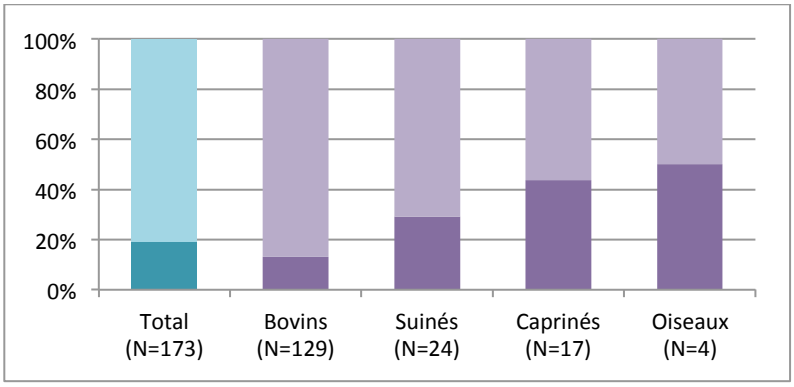


Figure 5.22 Fréquence du réemploi de structures en fonction de l'espèce

Par ailleurs, l'utilisation de structures préexistantes pour l'élimination des carcasses semble diminuer avec le temps, bien qu'elle reste une pratique attestée à toutes les périodes. Cette pratique représente en effet 40% des structures de dépôt au Néolithique et à la période protohistorique, 38% à l'Antiquité, 24% au Moyen-Âge mais plus que 6% à la période Moderne (Figure 5.23). Cette variation chronologique est par ailleurs indépendante de l'espèce en présence, la distribution des espèces ne variant pas significativement avec le temps[24].

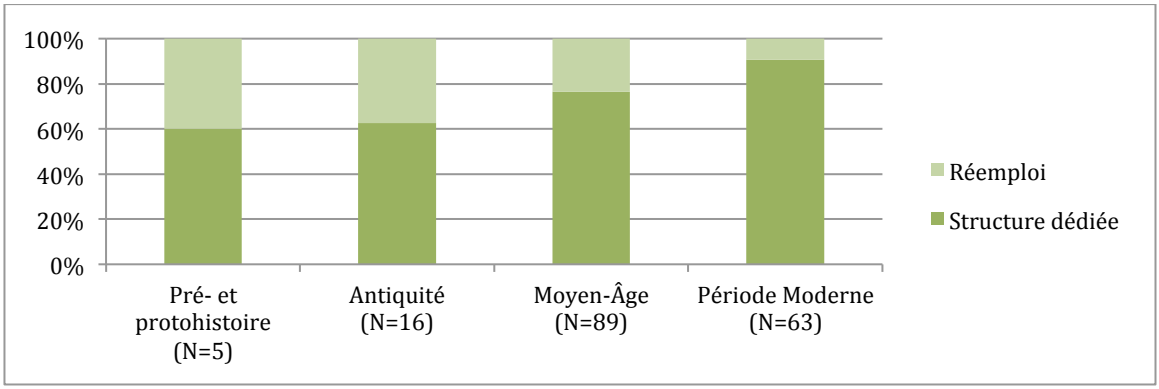


Figure 5.23 Fréquence de l'inhumation en structures réemployées en fonction de la période chronologique

Le choix de réutiliser une structure préexistante ne semble en revanche pas dépendre de l'espace disponible sur le site : contrairement à notre intuition, le réemploi de structures ne s'avère pas plus fréquent sur les sites urbains ou dans les villages que sur les sites ruraux.

La diversité est assez élevée parmi les structures réemployées ; il semble que quasiment n'importe quelle structure en creux à disposition ait pu servir à recevoir des carcasses animales. Sans surprise, le type de structure utilisée varie avec la nature des sites : ainsi les silos ne sont rencontrés que sur les sites ruraux (8/11) et dans les villages (3/11), tandis que l'utilisation de latrines semble être une caractéristique urbaine (6/7). On note par ailleurs une forte corrélation entre le dépôt en latrine et le porc : cette espèce constitue en effet 6 des 7 dépôts concernés. Cela est sans doute à mettre en lien avec la forte présence urbaine de cet animal.

Si l'on se penche à présent sur les fosses de pleine terre, on constate que la distribution des formes n'est pas non plus aléatoire. Elle est d'abord associée au type d'inhumation : si les fosses rectangulaires reçoivent aussi bien des inhumations simples que multiples[25] dans des proportions semblables à celles observées dans le corpus, les fosses ovales semblent plus spécifiquement dédiées aux inhumations simples[26], tandis que les fosses circulaires paraissent consacrées aux inhumations multiples[27]. Cet effet se répercute sur la représentation des espèces dans ces structures : les bovins, fréquemment enfouis isolément, sont nettement sous-représentés parmi les fosses rondes, et les ovins, généralement enfouis collectivement, le sont parmi les fosses ovales.

Le choix de privilégier l'une ou l'autre forme pour les fosses d'inhumation paraît aussi dépendre de la variable chronologique. Un examen empirique des sites retenus dégage

[24] cf. partie 5.3.2.2 ci-dessus.
[25] Proportion d'inhumations multiples égale à 28% dans le corpus (fosses de pleine terre de forme connue, N=97) et à 31% pour les fosses rectangulaires (N=51).
[26] Proportion d'inhumations multiples : 9%
[27] Proportion d'inhumations multiples : 75%

l'impression que les structures quadrangulaires semblent toutes, ou presque, être de datation récente, et que seules des structures arrondies sont présentes aux périodes plus anciennes (exemple Figure 5.24). Cet effet nous semble être indépendant de la région examinée, étant observé tant sur les sites anglais que sur les sites continentaux, et semble également, d'après les observations de collègues, concerner aussi les animaux inhumés isolément en dehors de toute crise de mortalité. Plus encore, les anthropologues travaillant sur les inhumations humaines multiples en contexte de crise de mortalité constatent le même phénomène (Castex, comm. pers.).

Figure 5.24 Deux fosses situées à proximité l'une de l'autre sur le site de Horton, R.-U. La première est datée de l'Âge du Bronze, la seconde de la période Moderne.

Pourtant, une première analyse de nos données ne semblait pas montrer de structuration chronologique flagrante de la forme des fosses. Un examen plus détaillé de l'échantillon mettait toutefois en évidence le poids trop important d'un unique site, Broekpolder (Therkorn et al. 2009), qui regroupait 38 des 96 fosses examinées. Or, seules quatre de ces structures sont datées de façon absolue (toutes de l'époque Moderne), et le phasage des autres est plus qu'incertain, en l'absence de tout mobilier datant[28] et de relations stratigraphiques entre structures[29]. Nous avons donc choisi d'exclure de l'analyse tous les dépôts du site de Broekpolder non datés par radiocarbone. Lorsque ce facteur confondant est éliminé, la corrélation entre la forme des fosses et la période chronologique apparaît alors de façon bien plus claire, comme l'illustre la Figure 5.25 ci-dessous.

[28] Un total 8 de tessons très dégradés et 15 fragments métalliques ont en tout et pour tout été mis au jour dans les 41 structures.

[29] Une analyse factorielle discriminante basée sur 11 variables caractérisant les dépôts n'a mis en évidence aucune différence significative entre les différentes phases chronologiques soi-disant représentées sur le site, et nous mettons en doute la chronologie publiée des dépôts.

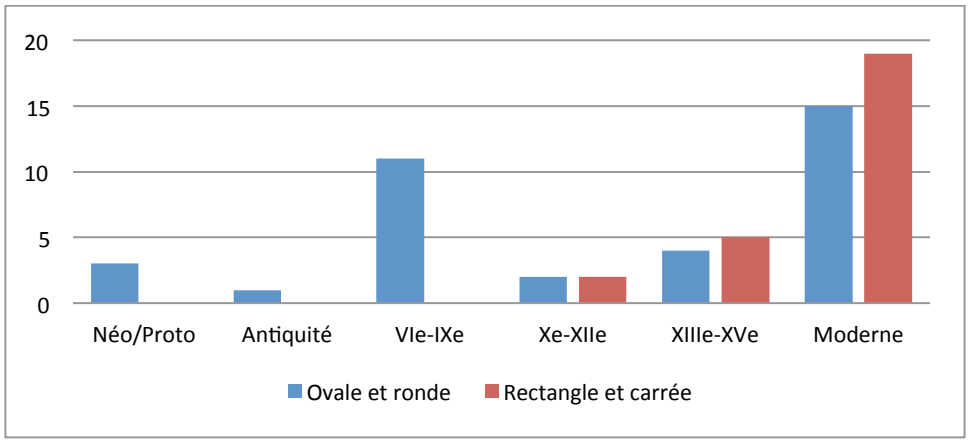


Figure 5.25 Répartition de la forme des fosses par période chronologique (N=62 structures).

Ces données confirment que, dans notre échantillon, les fosses quadrangulaires semblent bien n'apparaître qu'à la période médiévale - la plus ancienne attestation dans notre corpus est à Marsan, sur des bovins inhumés isolément et datés des Xe-XIIe siècles. La fréquence de ces fosses n'évolue ensuite guère avec le temps : elles représentent 50% des fosses aux Xe-XIIe, 56% aux XIIIe-XVe, et 56% aux XVIe-XIXe.

Pour finir, nous désirions examiner la profondeur des fosses d'inhumation, des enfouissements profonds à très profonds étant fréquemment recommandés par les sources textuelles anciennes. Cette donnée n'est malheureusement quasiment jamais disponible pour les structures de notre corpus ; dans les très rares cas où elle est indiquée, se pose de plus la question de la profondeur du décapage. Un assez grand nombre de structures a néanmoins pu être examiné sur photographie : les fosses semblent en très grande majorité être peu profondes, voire très superficielles, et une unique fosse pourrait présenter une profondeur compatible aux prescriptions passées.

Notre échantillon étant assez limité, il n'est pas possible de tirer de conclusions définitives de ces quelques données. Nos résultats suggèrent néanmoins qu'il existe bien une certaine organisation chronologique et spécifique des structures d'inhumation animale. Il pourrait être intéressant à l'avenir de développer une typologie sur un effectif incluant les inhumations isolées, et les différenciant, le cas échéant, des dépôts de crise de mortalité.

5.3.4. Caractéristiques ostéologiques

L'examen ostéologique des assemblages livre deux types de données propres à éclairer notre compréhension des crises de mortalité animales : des variables intrinsèques à l'animal, telles que l'espèce, l'âge au décès ou le sexe, qui nous informent sur les caractéristiques des crises de mortalité elles-mêmes, et des variables extrinsèques d'origine anthropique, telles que la présence de stigmates d'exploitation des carcasses ou le démembrement des corps, qui nous informent sur la réaction des populations face à ces crises.

Les premières variables ne peuvent être examinées qu'à travers le filtre de l'espèce : on ne peut comparer terme à terme la structure d'une population bovine, dans laquelle le meilleur taux de reproduction envisageable est d'un veau par vache et par an, à une population porcine,

dans laquelle les truies peuvent produire plus de 24 porcelets par an[30]. Les secondes procèdent en revanche de choix anthropiques : si l'espèce est sans aucun doute un facteur entrant en compte dans ces choix, il nous sera surtout intéressant d'examiner la variabilité chronologique des pratiques mises en évidence.

5.3.4.1. *Variables intrinsèques*

Quatre variables intrinsèques des assemblages ont été examinées : la répartition de la population inhumée par classes d'âge, son sex-ratio[31], la fréquence des lésions osseuses et la saisonnalité des décès.

En ce qui concerne l'âge, les individus ont été répartis en cinq grandes classes : individus périnataux, juvéniles, immatures, adultes et âgés ; les bornes des classes diffèrent selon les espèces et sont présentées en Annexe 1.B. Le sexe a été enregistré selon trois modalités : femelle, mâle - incluant de façon indifférenciée les mâles entiers et les mâles castrés -, et inconnu, regroupant les individus trop jeunes ou trop dégradés pour être sexés, ceux présentant des caractéristiques ambiguës, et ceux dont le sexe n'a pas été recherché par les auteurs de l'étude. La fréquence des lésions osseuses a quant à elle été enregistrée en lésions absentes, lésions rares (présence de lésions osseuses mineures affectant moins de la moitié des individus ou de lésions majeures n'affectant qu'un seul individu), lésions fréquentes (présence de lésions osseuses mineures affectant plus de la moitié des individus ou de lésions majeures affectant plus d'un individu mais moins de la moitié de l'effectif) et lésions déterminantes (présence de lésions majeures affectant plus de la moitié de l'effectif).

Enfin, la saisonnalité des décès a été estimée comme détaillé au chapitre 6, section 6.3.2.2.4 : par recoupement entre l'âge au décès des plus jeunes individus et la période principale de mise-bas pour les espèces à reproduction saisonnière (ovins et, dans certains cas, bovins), ou par la présence au sein des assemblages de restes d'espèces migratrices et/ou d'indicateurs environnementaux de saisonnalité. En l'absence de l'un et l'autre élément, aucune estimation de saisonnalité n'a été proposée.

5.3.4.1.1. Bovins

Sur 191 animaux dont l'âge au décès pouvait être estimé, 15 étaient des périnataux, 28 des juvéniles, 57 des immatures, 76 des adultes et 15 des animaux âgés (Figure 5.26). En valeur absolue, ce sont donc les jeunes adultes qui dominent l'effectif ; la population se partage entre 43 veaux de l'année, environ 28 génisses et bouvillons dans leur deuxième année et autant dans leur troisième année, et 91 adultes. Seuls 93 individus étaient évaluables pour la répartition par sexe, sur lesquels 63 étaient des femelles et 30 des mâles entiers ou castrés, soit un sex-ratio de 0,48 (68% de femelles, 32% de mâles), assez classique dans un système d'élevage mixte destiné pour partie à la production de force animale.

La démographie des dépôts de mortalité bovins semble donc très proche de celle d'une population naturelle vivante. Les courbes de mortalité que nous étudions représentent en effet un cumul de mortalité sur une région importante et sur un temps long : dans ce cadre, chaque

[30] Taux de reproduction idéaux donnés dans la Hosebonderie de Walter de Henley, traité d'élevage du XIIIe siècle (Oschinsky 1971) : deux portées de douze porcelets par an.
[31] Effectif de mâles sur effectif de femelles.

classe d'âge doit présenter une effectif inférieur ou égal à la classe qui la précède immédiatement, puisque s'il est possible de mourir entre deux et trois ans, par exemple, il n'est pas possible de naître à deux ans révolus.[32] Si l'on applique ce raisonnement à la population étudiée, on constate que sur les 93 adultes en âge de procréer, 68% sont des femelles, soit environ 60. Ces 60 vaches peuvent au plus donner naissance à 60 veaux par an ; en tenant compte des échecs de reproduction et de la mortalité infantile[33], il n'est pas surprenant de compter 43 veaux de l'année dans une telle population. L'attrition naturelle et l'abattage des mâles surnuméraires - environ la moitié d'entre eux, tel qu'en témoigne le sex-ratio de la population adulte - contribuent ensuite à diminuer encore les effectifs des bovins âgés d'entre 1 et 3 ans ; compter environ 28 individus par an dans chacune de ces classes d'âge est à nouveau tout à fait en cohérence avec la démographie d'une population vivante. Au sein de la classe des adultes, les adultes âgés semblent modérément sous-représentée, peut-être conséquence d'une réforme précoce des individus[34].

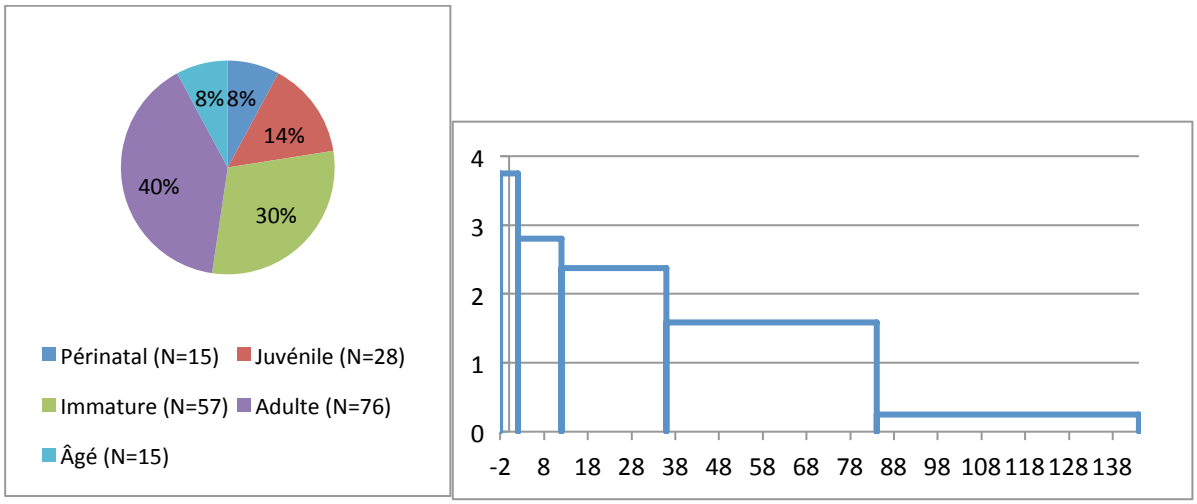


Figure 5.26 Répartition par classes d'âge et histogramme de mortalité des bovins du corpus (N=191)

Ainsi, la structure de la population des bovins issus de dépôts de mortalité semble s'apparenter à celle d'un troupeau vivant, et, à une échelle globale et cumulative, les crises de mortalité ne semblent pas présenter de sélectivité particulière dans la population. Ce fait peut être lié à une véritable non-sélectivité des crises, comme il peut être liée à la nature cumulative de notre population : les effets de sélection de différents types de crises peuvent en effet s'annuler entre eux.

La présence ou l'absence de lésions osseuses n'est mentionnée que pour 14 assemblages sur 24 ; l'on peut toutefois supposer que les 10 assemblages restants ne présentent pas d'anomalies majeures, que les auteurs n'auraient pas manqué de signaler le cas échéant. Sur les

[32] En raison du cumul régional et temporel, ni achats ni importations ne peuvent entrer en compte ici : la surreprésentation d'une classe d'âge dans le troupeau acheteur compensera le déficit dans le troupeau vendeur, puisque tous deux seront inclus dans la population finale.

[33] Seuls les animaux vivants à la veille de la crise de mortalité sont susceptibles de figurer parmi ses victimes ; aucun animal abattu pour la boucherie, ni aucune victime de mortalité sporadique ne figure donc dans notre population.

[34] Nous avons estimé ici que les bovins pouvaient être conservés jusque l'âge de 12 ans, estimation peut-être un peu optimiste dans les faits.

14 documentés, les pathologies osseuses sont présentes sans être déterminantes : un seul assemblage ne comprend aucun ossement pathologique, mais la plupart des assemblages se classent en lésions « rares », avec la présence de quelques pathologies dentaires ou articulaires classiques des animaux âgés. Trois sites se classent néanmoins en lésions « fréquentes », avec plus de la moitié des individus présentant des lésions osseuses mineures. Dans les trois cas, il semble que ces pathologies traduisent plutôt un mauvais état général des individus et une forte présence d'animaux âgés plutôt qu'une possible cause de décès.

Les pathologies traumatiques apparaissent rares : sur les 122 individus issus des 14 assemblages, seuls 5 présentent des fractures costales ou vertébrales cicatrisées ; un animal présente une fracture tibiale péri-mortem. Il semble toutefois probable que celle-ci soit en réalité post-mortem, consécutive à la mise en fosse de l'animal dans une structure exiguë.

Une dernière caractéristique est à noter au sujet de l'état sanitaire des individus, et concerne le nombre relativement élevé de femelles gestantes de l'effectif. En effet, sept vaches ont été retrouvées avec un fœtus intra-abdominal, trois étaient déposées avec un fœtus extra-abdominal[35], et quatre autres femelles étaient associées à des restes de fœtus sans que leurs positions relatives aient été documentées. Il semblerait donc que 14 vaches étaient potentiellement gravides au jour de leur décès, sur un effectif total de 63 vaches identifiées (22%). Ces chiffres, qui peuvent initialement paraître très élevés, doivent être interprétés au regard de la physiologie de la reproduction bovine : une vache en bonne santé met bas un veau par an, et la gestation dure environ neuf mois. Si l'on considère que seuls des fœtus âgés de 5 mois et plus seront identifiés à la fouille, cela revient à dire qu'une vache devrait être « archéologiquement gravide » 4 mois sur 12, soit un tiers du temps. En prenant en compte les échecs de reproduction (certaines vaches resteront vides certaines années) et les conditions parfois difficiles de fouille, le fait d'obtenir un taux de 22% de gestation paraît tout à fait en cohérence avec ces données. A nouveau, les crises de mortalité bovines ne paraissent pas, au niveau cumulatif, opérer de sélection particulière dans la population générale.

Enfin, la saisonnalité des décès n'a pu être estimée que dans trois cas, deux fois en fin de printemps/début d'été et une en fin d'hiver/début de printemps.

5.3.4.1.2. Ovins

Les données d'âge sont disponibles pour 190 ovins provenant de 13 dépôts, et se répartissent entre 12 périnataux, 86 juvéniles, 39 immatures, 29 adultes et 24 individus âgés (Figure 5.27). Il est à noter qu'un site, Longjumeau, contribuait à lui seul 51 des 86 individus juvéniles, particularité qui devra être prise en compte dans nos interprétations. La détermination du sexe est disponible pour seulement 70 ovins, qui se répartissent entre 48 femelles et 22 mâles entiers ou castrés, soit un sex-ratio de 0,46 (69% de femelles, 31% de mâles).

Contrairement à ce qui est observé chez les bovins, cette distribution n'est pas celle d'une population vivante.[36] Les classes d'âge inférieures à 24 mois y sont surreprésentées, et ce que l'on prenne en compte ou non le dépôt de Longjumeau. Ignorons-le pour l'instant ; nous

[35] Mort-né ou issu d'un avortement.
[36] Se reporter à la section précédente pour le détail du raisonnement.

avons alors une population composée de 47 agneaux de moins d'un an, 39 antenais âgés d'entre 1 et 2 ans, et 53 adultes. Sur ces 53 adultes, environ 69% sont des femelles reproductrices et le reste des béliers et moutons : notre effectif comprend donc 36 brebis. Avec un taux de reproduction parfait d'un agneau par brebis et par an et des taux de mortalité infantile nuls, l'effectif pourra compter au maximum 36 agneaux et 36 antenais. Dans les faits, entre la mortalité néonatale et l'abattage d'une partie des individus pour la consommation, de tels chiffres ne sont jamais obtenus dans une population réelle ; des valeurs plus réalistes tourneraient autour de 30 agneaux et 25 antenais[37] si quasiment aucun animal n'est abattu pour la consommation, et nettement moins encore si l'on consomme de l'agneau. Or il y en a respectivement 47 et 39 : il existe donc une nette incohérence entre les effectifs de jeunes bêtes et les affectifs adultes, les classes d'âge les plus jeunes semblant présenter une surmortalité d'au moins 50%[38]. Bien entendu, cet effet est très fortement amplifié si l'on inclut de plus le dépôt de Longjumeau dans l'étude : la surmortalité des juvéniles atteint alors plus de 300%.

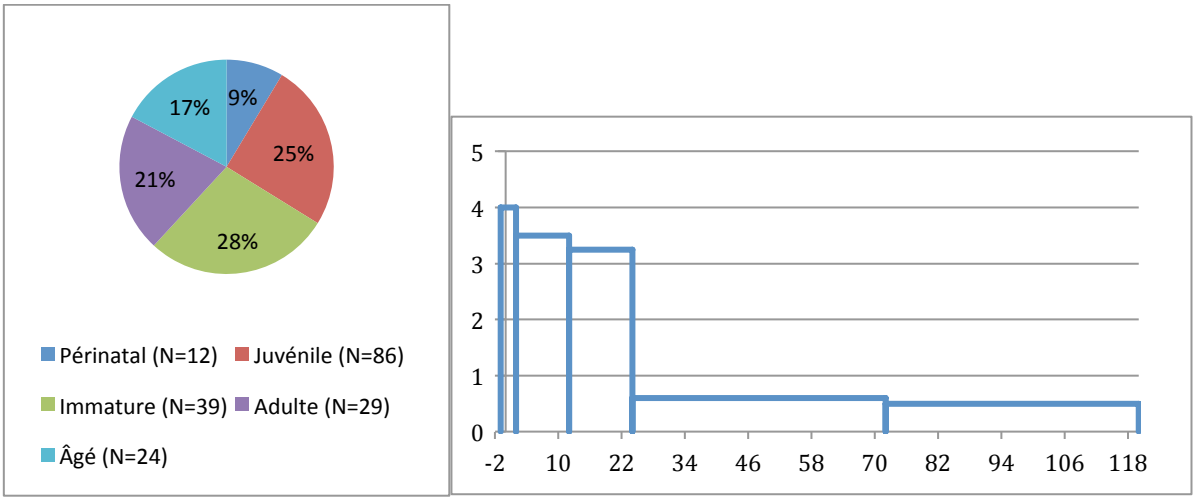


Figure 5.27 Répartition par classes d'âge et histogramme de mortalité des ovins du corpus, site de Longjumeau exclu (N=139)

Par ailleurs, on peut remarquer une quasi-égalité entre l'effectif des jeunes adultes (29) et celui des adultes âgés (24), alors qu'en raison de l'attrition régulière des classes d'âge au fil du temps, les écarts observés dans les populations réelles sont bien plus élevés : les classes les plus âgées représentent rarement plus d'un quart des adultes. S'il n'est pas strictement impossible d'observer ces valeurs dans une population vivante lorsque celle-ci associe un très faible taux annuel de mortalité des adultes à un âge de réforme avancé, il est vraisemblable que nos chiffres traduisent plutôt une surmortalité affectant également les adultes âgés.

Le croisement des d'âge avec les données de sexe permet de constater que les mâles du corpus sont en moyenne significativement plus jeunes que les femelles, avec un âge moyen de 21 mois pour les premiers et de 51 mois pour les secondes. Ces valeurs coïncident bien avec une structure de population dans laquelle les mâles sont initialement gardés pour la production

[37] Se reporter chapitre 3.2.2.2 pour une discussion approfondie des taux de mortalité dans les cheptels ovins à l'époque médiévale.

[38] Autrement dit : si toutes les classes d'âge étaient également affectées par les crises, le rapport agneaux et antenais sur adultes parmi les victimes devrait être de l'ordre de 1 (30+25/53) ; puis qu'il est ici de 1,62 (47+39/53), on en conclut une surmortalité des clases d'âge les plus jeunes.

lainière mais abattus jeunes à maturité pondérale, tandis que les femelles sont conservées jusqu'à leur réforme. Les crises de mortalité ovines ne paraissent donc pas effectuer de sélection particulière en termes de sexe dans la population générale.

Onze études évoquent la question de la présence de lésions osseuses dans les assemblages. Celles-ci s'avèrent toujours peu courantes : totalement absentes dans un cas, elles sont enregistrées comme « rares » ou « absentes à rares[39] » dans les 10 autres cas. La question n'est pas abordée par les trois études restantes, mais ainsi que pour les bovins, on peut supposer que les auteurs auraient mentionné la présence de pathologies osseuses majeures le cas échéant. Les lésions notées sont principalement des lésions dentaires et articulaires chroniques caractéristiques des individus âgés, ainsi que des fractures costales. Un individu présente tout de même une fracture fémorale péri-mortem potentiellement responsable de son décès[40]. Notons par ailleurs une fréquence relativement élevée de malformations d'éléments de la colonne vertébrale (5 individus et 4 assemblages), anodines pour le porteur mais peut-être intéressantes d'un point de vue génétique.

En raison du caractère saisonnier de la reproduction ovine et de la présence fréquente d'agneaux dans les assemblages, la saisonnalité des décès a pu être estimée pour 11 dépôts sur 15. Toutes les périodes de l'année sont représentées (Figure 5.28) ; les événements de mortalité semblent, pour autant qu'il soit possible de juger sur un si petit effectif, atteindre leur fréquence maximale en février et mars, et un minimum de mai à septembre. Ces dates semblent en bonne cohérence avec le calendrier agricole, notamment la disponibilité en fourrage ; une association avec des événements météorologiques pourrait aussi être envisagée.

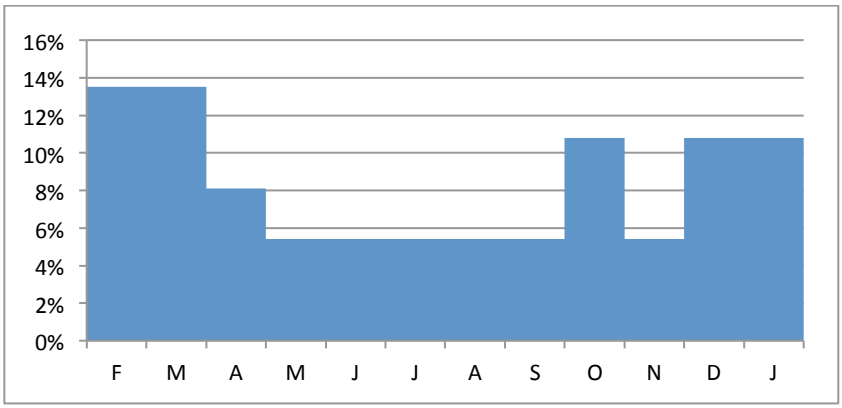


Figure 5.28 Saisonnalité des crises de mortalité ovines du corpus

5.3.4.1.3. Porcins

Seuls neuf dépôts de mortalité porcine ont pu être recensés, pour un total de 236 individus. Des estimations d'âge plus ou moins détaillées sont disponibles pour 225 d'entre eux, qui se répartissent entre 67 périnataux, 110 juvéniles, 33 immatures, 14 jeunes adultes et 1 animal âgé. Les animaux de moins d'un an dominent par conséquent très franchement le corpus, représentant près de 79% du nombre total d'individus (Figure 5.29). Cette surreprésentation ne signifie pas toutefois nécessairement une surmortalité parmi ces classes d'âge : le porc est un

[39] Cas dans lesquels l'auteur de l'étude se borne à indiquer que les individus ne présentaient aucune pathologie notable, sans plus de précisions.
[40] cf. chapitre 8.2.6.1.

animal très prolifique, qui, n'étant pas source de productions renouvelables[41], est généralement abattu très jeune. Une truie doit, selon la Hosebonderie de Walter de Henley (Oschinsky 1971), produire deux portées par an, portées qui peuvent atteindre 12 porcelets chacune ; autant dire que le ratio entre juvéniles et adultes d'un élevage est autre que celui d'un troupeau bovin. Et ce d'autant plus que les truies peuvent mettre bas dès l'âge d'un an : contrairement aux bovins et aux ovins, les truies de la catégorie « immature » sont donc déjà des truies reproductrices. Ainsi, si l'on considère que les truies dans leur deuxième année produiront chacune une portée de 9 porcelets[42] dans l'année, et que celles dans leur troisième année et au-delà en produiront chacune deux, et sachant que 66% des porcs de notre effectif sont des femelles, nous pouvons calculer que notre population pouvait produire non moins de 378 porcelets par an. Les 177 périnataux et juvéniles de notre corpus ne représentent donc au final que 47% de cet effectif[43].

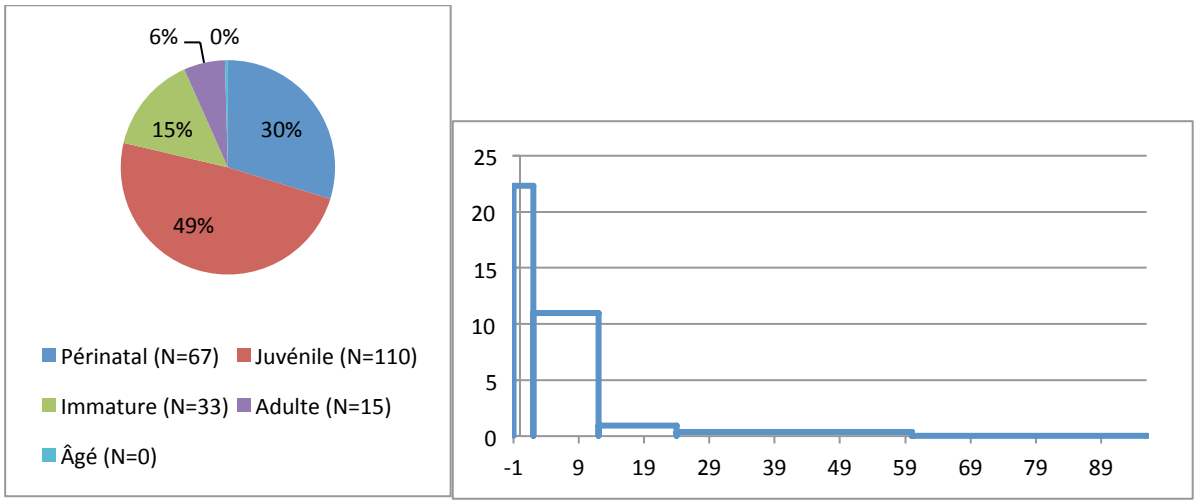


Figure 5.29 Répartition par classes d'âge et histogramme de mortalité des porcins du corpus (N=225)

Nos chiffres ne traduisent donc en aucun cas une surmortalité des porcelets ; en fait, cette catégorie démographique serait plutôt sous-représentée dans l'effectif. Il reste que les assemblages de porcs sont, plus que chez les autres espèces domestiques, largement dominés par les individus juvéniles. On constate à l'inverse une très faible proportion d'animaux âgés de plus de cinq ans : un seul sur 225. Cela traduit vraisemblablement non une sous-mortalité particulière de cette classe d'âge, mais bien plus probablement des pratiques d'abattage précoce affectant même les reproducteurs : ces individus sont rares dans l'assemblage parce qu'ils étaient probablement pareillement rares dans la population générale. Quant au sex-ratio de l'échantillon, il est similaire à celui constaté tant chez les bovins que chez les ovins, avec 16 femelles et 8 mâles identifiés, soit un ratio égal à 0,5 (66,7%/33,3%).

L'élevage porcin aux époques passées est moins bien connu et décrit que l'élevage ovin et bovin, et nous ne nous avancerons pas trop quant à la représentativité démographique de notre échantillon ; il semble toutefois que celui-ci *puisse* être le reflet d'une population vivante,

41 Telles que le lait, la laine, la force de travail…

42 Chiffre basé sur le NMI de 54 fœtus mis au jour dans les abdomens de 6 truies gestantes inhumées sur le site du Carrousel du Louvre (Van Ossel 1998).

43 Cette estimation de 378 porcelets est loin d'être irréaliste : d'une part, nombre de truies produisaient non pas une, mais deux portées entre les âges de un et de deux ans ; d'autre part, s'il est vraisemblable que certaines portées comprenaient moins de 9 porcelets, d'autres atteignaient couramment les 12 voire 14 petits (Davis 2002).

et que les crises de mortalité porcines ne semblent pas présenter de sélectivité particulière, du moins de façon cumulative.

Seules deux études font état d'un examen du matériel à la recherche de lésions osseuses, et les deux se sont avérés négatifs (Amiens et Terrain Campou). La saisonnalité des décès n'a été estimée que pour un seul dépôt (Leicester), sur la base de la présence d'indicateurs environnementaux dans la structure, et est évaluée à février ou mars.

5.3.4.2. *Exploitation des carcasses*

Après les variables ostéologiques intrinsèques, examinons à présent les variables extrinsèques, qui correspondent aux traces anthropiques laissées sur les squelettes animaux et qui nous renseignent sur la réponse des sociétés face aux mortalités de masse animales. Nous nous pencherons plus spécifiquement sur trois types de traces : celles liées au prélèvement de la peau, celles liées à l'exploitation des chairs, et celles liées à une réduction de la carcasse sans prélèvement associé.

5.3.4.2.1. Prélèvement de la peau

Avant de présenter l'analyse de nos données, précisons tout d'abord comment celles-ci ont été enregistrées. Les assemblages ont été répartis entre ceux présentant des traces de dépouillement convaincantes (O : oui), ceux présentant des traces de dépouillement possible (D : douteux), ceux ne présentant aucune trace de dépouillement (N : non), et ceux pour lesquels aucune information n'était disponible sur la présence de stigmates anthropiques (x). Ont été considérées comme présentant des traces convaincantes les dépôts dans lesquels

- un individu présentait des stigmates de dépouillement[44] caractéristiques sur plusieurs éléments osseux du squelette ; ou

- plusieurs individus présentaient de tels stigmates sur au moins un élément osseux chacun.

Ont été enregistrés en dépouillement possible les dépôts dans lesquels

- un seul individu présentait des stigmates caractéristiques sur un seul élément osseux (par exemple Winchester),

- un seul individu présentait des stigmates atypiques sur plusieurs éléments osseux (par exemple Louvres),

- plusieurs individus présentaient des stigmates atypiques sur un ou plusieurs éléments osseux (par exemple Poundbury)

- le rapport ou la publication notait "des traces de dépouillement possibles/probables" sans plus de précisions (par exemple Jublains)

L'information s'est avérée être disponible pour 39 sites sur 50 (78%), avec 46% de ces assemblages présentant des traces de dépouillement indiscutables, 13% présentant des traces de dépouillement douteuses, et 41% ne présentant aucune telle trace. La fréquence du prélèvement de la peau dans les assemblages varie avec l'espèce principale présente : il

[44] Incisions fines circulaires perpendiculaires à l'axe du membre sur les extrémités des membres (radius/tibia distal, carpes/tarses, métapodes, premières phalanges) et/ou incisions fines transverses sur la face ou sur la mandibule.

concerne 67 à 78[45]% des dépôts de bovins et 36 à 64% des dépôts de caprinés, mais seulement 25% des dépôts de porcs et, assez logiquement, aucun dépôt de volailles. Il est en revanche relativement difficile de juger de des variations dans le temps de cette pratique : si elle n'apparaît qu'à l'Antiquité dans notre corpus, la faiblesse de l'effectif exploitable pour les périodes antérieures - avec un total de seulement 5 sites renseignés sur les 4 périodes - interdit de tirer des conclusions définitives à ce sujet. Il est à noter que l'activité de dépouillement reste relativement constante de l'Antiquité à la période Moderne, et, notamment, que l'on ne constate aucune diminution de la pratique aux périodes les plus tardives.

On constate par ailleurs une assez grande variabilité, non perceptible dans notre tableau synthétique de données, de la proportion d'individus dépouillés par assemblage. Toutes les répartitions possibles semblent représentées, des dépôts de La Croix Saint-Ouen dans lesquels l'intégralité des animaux semblent avoir été dépouillés[46], à celui d'Achères où l'on constate que 7 individus ont été écorchés et 11 ne l'ont pas été[47], à celui du British Museum pour lequel seules deux vaches sur un total d'au minimum 41 bovins présentaient de discrètes traces de dépouillement. Cette variabilité de l'intensité de l'activité de dépouillement ne semble être liée ni à l'espèce concernée, ni à la datation des dépôts.

5.3.4.2.2. Exploitation des chairs

Nous avons ensuite cherché à connaître la fréquence avec laquelle les carcasses des victimes de crises de mortalité étaient exploitées pour leur viande et chairs, par l'enregistrement des traces laissées par ces activités sur les squelettes. Nous avons donc enregistré en valeurs positives (O) les assemblages au sein desquels au moins une carcasse présentait soit

- des stigmates indiscutablement liés à une décarnisation : incisions, traces de couperet, section d'éléments osseux porteurs de viande en des localisations caractéristiques ; soit

- des stigmates de désarticulation d'un membre associés à l'absence de dépôt de ce même membre dans la structure d'inhumation.

Ont été enregistrés en valeurs possibles (D) les assemblages au sein desquels au moins une carcasse présentait soit

- des stigmates de découpe de forme atypique ou de localisation atypique, d'interprétation difficile ou ambiguë (par exemple Poundbury[48]) ; soit

- une absence notée d'un membre complet, ne paraissant pas explicable par la taphonomie, en l'absence de stigmates de désarticulation.

Les dépôts pour lesquels aucune trace d'exploitation de la viande n'a été observée ont été enregistrés comme négatifs (N : non), et la valeur "x" a été enregistrée pour ceux pour lesquels aucune information n'était disponible sur la présence de stigmates anthropiques.

---

[45] Selon que l'on compte, ou non, les dépôts douteux.
[46] Dépouillement attesté sur l'ensemble des individus sur lesquels il est évaluable, cf. chap. 8.2.7.
[47] La technique particulière de dépouillement employée sur ce site permet, fait peu courant, d'affirmer que les individus ne présentant pas de traces n'ont effectivement pas été dépouillés, cf. chap. 8.1.3.3.
[48] Présence de multiples entailles profondes sur la face latérale d'un radius, et de fines incisions sur la face médiale d'un ulna, cf. chapitre 8.6.3.

Sur les 50 sites du corpus, 42 présentaient des données exploitables (soit 84%). Toutefois, et contrairement au prélèvement du cuir, le prélèvement de viande s'est avéré difficile à mettre en évidence de façon concluante dans nos assemblages. Cela est en partie lié au fait que si la première des deux pratiques ne modifie pas, ou seulement marginalement, l'intégrité du squelette déposé, la seconde aboutit dès qu'elle est quelque peu intense à la mise en pièces de la carcasse. Or, l'un des critères de sélection de nos dépôts est la présence de carcasses complètes ou sub-complètes, ce qui exclut de fait toute exploitation importante des dites carcasses ; il était donc apparent *a priori* que seule une exploitation partielle et limitée des chairs pourrait être mise en évidence dans notre corpus. Dans les faits, même celle-là s'est avérée difficile à identifier. Seuls deux dépôts ont été enregistrés comme positifs (5% des assemblages) : un porc d'Amiens qui montre des traces indiscutables d'éviscération, et un bovin de Bauné sur lequel "de la viande a été prélevée ", sans que le rapport ne fournisse plus de précisions. Le nombre de prélèvements douteux est plus élevé, avec 8 dépôts enregistrés sous cet intitulé (19%). Le terme douteux est toutefois ici assez adapté : dans la plupart des cas, le possible prélèvement de viande paraît relativement peu convaincant. Dans trois cas, il s'agit d'animaux auxquels il manquait un membre à la fouille ; pour deux d'entre eux, il s'agissait du postérieur le plus superficiel, peut-être arraché par des perturbations ultérieures, d'autant qu'aucun animal ne présentait de traces de désarticulation (Broekpolder et Chanteloup); dans le troisième cas, un membre antérieur semble n'avoir pas été déposé avec le restant des membres lors de la mise en fosse d'un bovin sous forme désarticulée (Vellechevreux). Dans un autre cas, le rapport de fouille indique que le thorax d'un individu avait "peut-être" été ouvert, sans précisions supplémentaires (Distré). Les 4 autres assemblages classés en "D" l'ont été sur la présence de traces de découpe sur certains restes osseux. Elles sont les suivantes : de "possibles" incisions sur la scapula et l'humérus d'un même individu (Brompton), un impact de couteau sur un tibia (Camphin), deux traces de couperet sur un fémur distal (Leicester), de multiples entailles sur un radius et des incisions fines sur un ulna (Poundbury). Il est à noter que le bovin de Camphin et le porc de Leicester avaient par ailleurs été déposés sous forme désarticulée dans les fosses, et que la découpe constatée pourrait donc également être attribuée à une étape inachevée de la désarticulation.

Au final, les stigmates liés aux prélèvements de viande concernent donc entre 5 et 24% des assemblages du corpus, et apparaissent par conséquent relativement fréquents. Cette fréquence varie de façon importante avec l'espèce en cause : les prélèvements affectent au maximum[49] 37% des dépôts de bovins et 25% des dépôts de porcs, mais seulement 8% des dépôts de caprinés et aucun dépôt de volaille. De façon assez logique, ce sont les deux espèces les plus riches en viande qui ont fait l'objet du plus grand nombre de prélèvements. La variabilité chronologique est la même qui a été observée pour les traces de dépouillement : les attestations les plus anciennes datent de l'Antiquité, puis ne montrent pas de structuration particulière jusqu'à l'époque Moderne. Le faible nombre de sites antérieurs à l'Antiquité présentant des données exploitables ne permet pas de déterminer avec certitude si l'absence de stigmates est significative ou un simple artefact de l'échantillonnage.

[49] Somme des modalités O et D.

5.3.4.2.3. Démembrement

Le troisième type de modification anthropique des carcasses que nous avons recherché ne relève pas, contrairement aux deux précédentes, de l'exploitation des carcasses : il s'agit de la réduction par découpe d'une carcasse animale en différents segments anatomiques déposés ensemble sans qu'il ne soit effectué de prélèvement, activité que nous désignerons par le terme de "démembrement". Dans notre corpus, ce démembrement correspond le plus souvent à une désarticulation des quatre membres ou des seuls postérieurs; on note toutefois aussi des carcasses sectionnées en deux au niveau des lombaires (Camphin) ou des bêtes décapitées (Achères, Annet, Leicester...). L'examen des positions relatives des segments anatomiques lors de la fouille permet une mise en évidence généralement assez facile de cette pratique, qui peut être confirmée par la présence de stigmates de désarticulation sur les éléments osseux. Aucun cas prêtant à débat n'a été rencontré dans notre corpus, et la variable a été enregistrée selon les modalités O, N et x.

Une information exploitable était disponible pour 37 sites sur cinquante, soit 74% des assemblages du corpus. Il semble s'agir d'une pratique fréquente, puisque qu'elle est présente sur 43% des sites ; elle ne concerne toutefois presque qu'exclusivement les dépôts de bovins. Sur les 16 assemblages identifiés, 14 étaient en effet des assemblages bovins, et le démembrement concernait 78% des dépôts bovins évaluables. Les deux cas restants ont été observés sur des porcs (1 assemblage sur 6) et sur des ovins (1 assemblage sur 12).

La pratique montre par ailleurs une certaine structuration chronologique : absente des 10 assemblages datés du Néolithique à l'Antiquité, elle semble apparaître au Haut Moyen-Âge - le site le plus ancien sur lequel un démembrement est attesté est celui de Luxé, daté des VIe-VIIIe siècles -, pour concerner 16 des 27 sites datant des périodes médiévales et moderne (59%). Si, en raison de la faiblesse de l'échantillon, la répartition observée n'est pas nécessairement statistiquement significative, elle nous semble en revanche archéologiquement significative. En effet, ce phénomène n'est pas observé uniquement pour les dépôts multiples, mais a également été signalé pour les inhumations isolées de bovins : s'il n'existe à ce jour pas de chiffres à ce sujet, plusieurs archéozoologues nous ont signalé leur impression que les squelettes de bovins démembrés dataient toujours du Second Moyen-Age ou de la période Moderne[50]. Nous montrons ici que le Haut Moyen-Âge doit également être inclus dans les périodes à envisager, mais en dehors de ce détail, nos données semblent confirmer cette impression générale.

Le démembrement des corps semble, dans la très grande majorité des cas, être lié à une optimisation du volume occupé par la carcasse : un corps en pièces détachées est plus compact et peut être enfoui dans une fosse plus petite, réduisant ainsi le travail de creusement nécessaire. Les bovins démembrés de notre inventaire sont ainsi bien souvent inhumés dans des fosses exiguës, comme l'illustrent les deux exemples ci-dessous (Figure 5.30). Le seul dépôt pour lequel un démembrement de porc a été constaté (Leicester) semble obéir au même processus : la truie en question paraît avoir été décapitée afin de faciliter son dépôt dans une latrine.

[50] L'inverse n'étant pas vrai, des squelettes en connexion totale étant trouvés à toutes les époques.

Figure 5.30 Dépôts bovins d'Annet (Binois 2013b) et de Distré (photo inédite, J.-H. Yvinec)

Le démembrement peut aussi, selon les moyens disponibles, faciliter le transport des lourdes carcasses bovines lorsqu'elles doivent être inhumées loin du lieu de décès. C'est peut-être ce qui est observé à Camphin, où plusieurs individus ont été sectionnés en deux au niveau de la colonne lombaire, mais dont les positions de dépôt n'optimisent pas l'espace des fosses d'inhumation.

Enfin, le seul cas de démembrement observé sur des ovins répond à des pratiques très différentes : si les crânes et les bas de pattes de certains individus du dépôt d'Achères[51] ont été désarticulés et rejetés dans la fosse sous les corps, c'est suite à leur dépouillement, et non pour des considérations liées au transport et à l'enfouissement.

5.3.4.2.4. Autres traces anthropiques

Les seuls autres stigmates d'exploitation des carcasses qui ont pu être mis en évidence dans notre corpus sont ceux d'un prélèvement des cornes, mis en évidence dans trois assemblages. Celui-ci n'est attesté que chez les bovins (il est vrai que la grande majorité des ovins de notre corpus étaient acères), et uniquement à la période médiévale.

Enfin, trois dépôts livrent des traces de mise à mort de certains individus. A Louvres, celles-ci ne concernent qu'un seul individu sur neuf et ne sont guère discutables, la brebis en question présentant de nettes incisions en face inférieure de l'atlas alors qu'elle reposait en connexion anatomique parfaite (Binois 2015). Les stigmates sont plus équivoques à Poundbury : si deux atlas et un axis présentent de très nettes incisions sur leur face inférieure, l'absence d'information détaillée sur l'état exact de connexion des squelettes associée au prélèvement indifférencié des individus à la fouille ne permet pas de trancher entre une mise à mort par égorgement ou une décapitation post-mortem des animaux[52]. Il en va de même à Luxé, où deux bovins montrent des incisions fines sur leurs os hyoïdes compatibles avec un égorgement : ces deux individus ayant par ailleurs été décapités préalablement à leur mise en fosse, il est difficile de différencier les deux processus. Notons toutefois que la décapitation semble avoir été effectuée au couperet et non au couteau, ce qui tendrait à rattacher les stries de découpe à une autre activité (Renou et al. 2013).

[51] cf. chapitre 8.1.2.2.4.
[52] cf. chapitre 8.6.4.

5.4. Synthèse et discussion

Au final, l'analyse des données relatives aux sites, aux structures et aux individus inhumés permet de mettre en évidence une série de caractéristiques propres aux dépôts de mortalité animale, et de commencer à percevoir leurs variations au fil du temps, et ce malgré la taille relativement limitée de notre corpus. L'information perçue est de deux ordres : d'une part, ces dépôts nous renseignent sur les crises de mortalité en elles-mêmes, c'est-à-dire sur leur fréquence, leur intensité, leurs victimes de prédilection… D'autre part, ils nous informent sur la réponse des populations humaines à ces crises : comment et à quel degré les carcasses étaient exploitées avant leur élimination, comment elles étaient éliminées, et quelles précautions étaient prises le cas échéant pour se prémunir de ces crises.

Or, ces deux aspects de notre objet d'étude sont également documentés dans les sources écrites anciennes, et ont fait l'objet d'une analyse historique aux chapitres 2 et 4 de ce manuscrit. Il s'agit donc à présent de confronter les résultats des deux approches : sur quels points les sources concordent-elles ? Sur quels points sont-elles en contradiction, et pourquoi ?

Les résultats de cette confrontation interdisciplinaire devraient permettre de contribuer significativement à notre connaissance et notre compréhension des crises de mortalité passées. Ils nous permettront, par ailleurs, d'affiner le protocole d'identification archéologique des crises de mortalité animales mis en place aux chapitres précédents, par la prise en compte de certains invariants et de certaines caractéristiques chrono-typologiques mis en évidence ici.

5.4.1. Synthèse des résultats et confrontation aux sources historiques

Cette section présente une synthèse des résultats issus de l'analyse de notre corpus archéologique et la confronte aux données historiques recueillies précédemment, sous les angles successifs des caractéristiques des mortalités et des réponses des sociétés. Au préalable, une mise en garde s'impose toutefois : rappelons que cet inventaire ne recense pas les dépôts de mortalité de masse animale avérés (il aurait été bien vide), mais les dépôts pour lesquels, en l'état de la documentation existante, une interprétation de crise de mortalité paraît plausible ou probable. Ainsi, il comprend quelques dépôts controversés, pour lesquels certains auteurs privilégient une interprétation rituelle ou alimentaire ; il comprend aussi plusieurs assemblages dont la contemporanéité stricte des structures de dépôt n'est pas démontrée, et qui pourraient s'avérer après datation plus précise ne pas être de dépôts de mortalité. Nos conclusions reposent donc sur un échantillon potentiellement biaisé, et doivent être considérées comme préliminaires et exploratoires. Nul doute qu'elles gagneraient à être affinées par une documentation plus abondante et plus précise, lorsque celle-là existera ; dans l'expectative, ce travail permet néanmoins une première caractérisation archéologique d'un phénomène encore très mal connu.

5.4.1.1. *Caractérisation des crises de mortalité animales passées*

Quatre espèces ou groupes d'espèces domestiques habituellement consommées sont représentées dans notre inventaire : les bovins, les caprinés, les porcins et les volailles. Parmi les caprinés, les ovins dominent très nettement ; les chèvres n'ont été identifiées que dans un seul dépôt sur quinze, et aucun dépôt composé exclusivement de chèvres n'a pu être mis en

évidence. Quant aux dépôts de volailles, ils sont dominés par les pigeons domestiques, sans qu'il soit possible de déterminer, au vu du faible nombre des dépôts, si cette prédominance est significative. Les crises de mortalité paraissent donc frapper l'ensemble des espèces domestiques couramment consommées sur les sites archéologiques.

La pression de mortalité semble, d'un point de vue global, s'exercer de façon similaire sur les trois taxons de mammifères : notre corpus rassemble, au final, 236 bovins, 237 caprinés et 236 porcins. Les volailles sont en revanche moins représentées, avec environ 150 individus. Il ne semble donc pas, *a priori,* qu'au sein de la triade domestique une espèce soit plus receptive qu'une autre aux crises de mortalité.[53] Les crises ne semblent en revanche pas s'exprimer de la même façon au sein de chaque taxon : les dépôts de bovins sont plus nombreux (24 cas) et rassemblent moins d'individus chacun (médiane de 6,5 animaux), tandis que les dépôts d'ovins sont moins fréquents (15 cas) mais plus importants, avec une médiane à 13 individus. Les dépôts de porcs sont les plus rares et aussi les plus variables, avec 9 cas recensés et un effectif médian de 10 individus mais un effectif moyen de 26. Dans tous les cas, l'on note une grande variabilité des effectifs des dépôts, entre des minimums à 3, 6 et 4 animaux pour les bovins, les ovins et les porcins, et des maximums à 41, 51 et 81 animaux respectivement.

Du point de vue démographique, les crises bovines ne paraissent pas effectuer de sélection particulière dans la population vivante ; tant la courbe de mortalité que le sex-ratio observés dans notre échantillon se rapprochent de la démographie d'une population générale à vocation mixte. Cela n'est à l'inverse pas le cas chez les caprinés : la courbe de mortalité met en évidence une nette surmortalité des agneaux et des antenais ainsi qu'une surmortalité moins marquée des adultes âgés. Ces deux profils, nous le verrons, présentent des similarités certaines avec ceux des causes de mortalité frappant le plus communément ces espèces. Il nous est plus difficile de juger de la sélectivité des crises de mortalité porcine en raison du peu d'information disponibles sur la démographie de l'élevage porcin aux périodes étudiées ; il semblerait de prime abord que la courbe de mortalité obtenue puisse néanmoins correspondre à celle d'une population vivante.

On ne note pas de prévalence particulièrement élevée des lésions osseuses parmi les individus de notre corpus ; les altérations pathologiques sont rares chez les ovins et occasionnelles chez les bovins, sans que la fréquence de ces dernières ne paraisse excéder celle constatée dans des assemblages tout-venants de démographie similaire. L'information n'est en revanche pas disponible pour les assemblages de porcs et de volailles.

Quant à la saisonnalité des décès, elle n'a pu être estimée de façon fiable pour un nombre suffisant de dépôts que chez les ovins ; l'analyse porte seulement sur 11 dépôts, mais démontre une mortalité présente tout au long de l'année et maximale entre décembre et mars, avec un pic aux mois de février et de mars. En termes de calendrier d'élevage, cette période s'avère particulièrement à risque, car elle correspond tant aux disettes de fin d'hiver qu'à la saison des agnelages.

Bien entendu, ces indices n'ont qu'une portée limitée, étant donné qu'ils portent sur des populations cumulatives, qui réalisent un palimpseste de plusieurs milliers d'années d'histoire

[53] Il faudrait pour en être sûrs pouvoir rapporter nos effectifs aux effectifs totaux des cheptels sur notre aire et période d'étude, ce qui est malheureusement absolument impossible.

de l'élevage et agrègent en une population unique des individus vraisemblablement décédés au cours de crises de natures très diverses. Mais il est dans un sens d'autant plus intéressant de pouvoir constater des différences claires dans la démographie des assemblages, entre des crises ovines ciblant en apparence les individus les plus faibles aux périodes où ils sont les plus vulnérables et des mortalités bovines paraissant non sélectives, et ce malgré les effets 'lissants' du temps et de la diversité des dépôts.

Si ces différences sont démontrables, elles restent néanmoins difficiles à interpréter par des causes de mortalité spécifiques en raison justement de l'aspect cumulatif du corpus. S'il est possible d'établir des profils démographiques basés sur les sources historiques pour un certain nombre de causes de mortalité, leur utilisation par comparaison aux données archéologiques n'est pertinente qu'en application dépôt par dépôt. Nous ne confronterons donc pas cette donnée aux sources historiques ici.

Une étude de la distribution chronologique des dépôts de mortalité du corpus permet de s'affranchir en partie de cette trop grande diachronie. Tout d'abord, la distribution des dépôts toutes espèces confondues et sur toute la durée de notre étude montre que les crises de mortalité animales semblent avoir toujours existé ; dès lors que les sociétés ont détenu des troupeaux, elles se sont exposées à les perdre dans un événement de mortalité. La distribution est aussi croissante au cours du temps, phénomène pouvant être attribué aux effets combinés d'une population animale croissante et d'une meilleure préservation archéologique des structures les plus récentes. Ces données semblent en accord avec les enseignements des sources historiques, qui offrent elles aussi l'image de crises ayant toujours existé, mais ayant subi une certaine recrudescence récente. Cet accroissement apparent pourrait refléter une réelle augmentation des crises, comme il pourrait n'être qu'un effet de la préservation des sources ainsi que de l'introduction progressive de nouveaux types d'écrits – registres comptables, textes de loi – améliorant la documentation des crises.

La distribution présente en revanche de nettes irrégularités lorsqu'étudiée à des échelles temporelles plus fines, auxquelles la préservation archéologique et la population animale peuvent être présumées constantes. Cela est particulièrement vrai lorsque les crises sont séparées par espèce affectée, sans qu'il soit facile de juger quelle part de cette variabilité peut n'être qu'un artefact des faibles effectifs des échantillons. Le nombre de dépôts mis en terre par les populations anciennes dépendra globalement de deux facteurs : le nombre total de crises de mortalité subies et la fréquence de l'inhumation dans la gestion de ces crises. Les sources historiques ne se sont pas avérées très riches sur ce second point ; il se pourrait que la pression législative mise en place à partir de la fin du XVIIe siècle ait conduit à une augmentation de l'inhumation au détriment des autres modes de gestion, en particulier pour les carcasses bovines, mais l'application réelle de ces textes de loi n'est pas démontrée. Surtout, une variabilité de la fréquence de l'inhumation ne semble pas pouvoir expliquer à elle seule les différences observées entre espèces. Il semble en effet peu probable, par exemple, que l'inhumation ait été un moyen acceptable d'élimination des carcasses de bovins et de porcs au Haut Moyen-Âge, mais qu'elle ait été proscrite pour les ovins.

Si les effets observés ne sont pas qu'un aléa statistique lié à la faiblesse des échantillons, une réelle variabilité chronologique de la pression des crises de mortalité sur les cheptels peut

donc être supposée. L'observation d'une concordance entre données historiques et données archéologiques serait par ailleurs un l'élément fort de soutien de cette hypothèse.

Parmi nos dépôts archéologiques, les mortalités bovines sont constantes de l'Antiquité à la période contemporaine, mais présentent au-delà de ce bruit de fond une distribution bimodale, avec un premier pic de mortalité au Xe siècle, et un second, de plus forte ampleur, au XVIIIe. Il est instructif de mettre en parallèle cette distribution avec la chronologie des grandes panzooties bovines connues historiquement ; rappelons pour mémoire[54] que trois crises majeures de mortalité bovine sont connues aux périodes historiques, aux IXe, XIVe et XVIIIe siècles, entre lesquelles s'intercalent des mortalités de plus faible échelle. Si les multiples épizooties ayant ravagé l'Europe au XVIIIe siècle semblent bien trouver leur transcription archéologique dans le très net pic de dépôts constaté à la même époque, la correspondance est nettement moins claire pour les deux autres périodes de crise. Il n'est pas exclu qu'aux incertitudes de datation près, l'on puisse trouver une correspondance entre la crise du IXe et le pic de dépôts du Xe. Cela n'est toutefois pas évident : la panzootie a frappé l'Europe essentiellement en 809-810 (Newfield 2012a), soit tout au début du IXe siècle, tandis que la majorité de nos sites seraient plutôt datés de la période Xe-XIIe. Une autre grave panzootie, quoique de moindre importance, a aussi frappé l'Europe entre 939-942 et pourrait également avoir contribué au pic observé. Quant à la crise du début du XIVe siècle, elle apparaît totalement absente de notre échantillon : ce siècle est l'un des plus pauvres en dépôts bovins de toute la période d'étude, et un retour aux données montre qu'en outre, les très rares dépôts attribués à ce siècle sont particulièrement mal datés[55]. Cette absence pose question : comment une crise aussi grave a-t-elle à ce point échoué à marquer le registre archéologique ?

Les crises ovines présentent elles aussi une distribution bimodale, mais centrée sur des périodes chronologiques tout à fait différentes : un pic antique et un pic médiéval encadrent une période de sept siècles sans aucun dépôt. Le pic antique, daté des Ier-IIIe siècles et atteignant son maximum au IIe siècle, se rapporte à une période sur laquelle les dates des épizooties ne sont pas consignées dans les sources écrites. La forte présence des crises de mortalité ovines dans les traités agricoles de l'époque, bien supérieure à celles des crises bovines, témoigne sans doute néanmoins d'une relative fréquence de ces événements. Le pic médiéval, centré sur les XIIIe et XIVe siècles, semble quant à lui très bien se corréler aux données historiques : les deux plus graves épizooties ovines connues antérieurement au XVIIIe siècle sont datées de 1279-1280 et de 1315-1317[56], offrant une interprétation presque parfaite au pic de dépôts observé. Une semblable corrélation entre données historiques et archéologiques s'observe sur la période du Haut Moyen-Âge : l'absence totale de dépôts archéologiques constatée sur le terrain parait refléter l'absence similaire de ces mortalités dans les sources écrites de l'époque, alors même que les mortalités bovines y figurent amplement[57]. Les deux types de sources sur les mortalités ovines semblent ainsi en accord presque parfait sur toute la durée des périodes historiques, à l'exception près du XVIIIe siècle : les sources historiques donnent ce siècle comme un siècle de crise, particulièrement sujet aux mortalités, alors que les dépôts ovins y sont rares.

---

54 Cf. chapitre 2.1, notamment tableau 2.I p.67.
55 Dépôts « médiévaux » ou « Second Moyen-Âge » sans précision supplémentaire.
56 Cf. chapitre 2.1.4.2 et tableau 2.I p.67.
57 Ces points sont discutés plus amplement dans Binois, accepté (2015), article joint en Annexe 0.F.

Enfin, en ce qui concerne les dépôts porcins, tous sauf un se concentrent sur la période comprise entre le XIIIe et le XVIIe siècle, avec un pic au XVIe siècle ; l'effectif reste toutefois très limité. Comme nous l'avons vu, il n'existe à ce jour aucune documentation connue sur les crises de mortalité porcines passées[58], et il ne nous est donc pas possible de confronter la distribution observée aux données historiques ; on se contentera juste de noter une apparente association du porc avec la fin du Moyen-Âge et le début de la période Moderne, et de souligner qu'une absence des sources écrites ne signifie pas une inexistence réelle d'un phénomène.

Il nous faudra rester très prudents sur l'apparente corrélation observée entre la répartition chronologique des dépôts animaux et les attestations écrites de crises de mortalité, en raison de l'extrêmement faible effectif de nos échantillons. Avec au mieux un effectif de 24 dépôts (bovins) répartis sur vingt siècles, toute variation de la distribution a un fort risque de n'être qu'un aléa statistique. Seule une augmentation très conséquente du corpus, qui semble peu susceptible de se produire dans l'immédiat, pourrait venir confirmer ou infirmer nos hypothèses. Les dates des dépôts de mortalité bovins et ovins semblent néanmoins, en première approche, assez bien refléter les données des sources historiques.

5.4.1.2. *Quelles réponses face aux crises de mortalité ?*

Les sociétés humaines étaient contraintes à réagir à ces événements de mortalité, et leurs réponses étaient le plus souvent de deux ordres : limiter les pertes par l'exploitation des carcasses, et se protéger des nuisances et de la contagion par l'élimination des carcasses. Le détail des comportements adoptés variait toutefois avec l'espèce en cause, ainsi qu'avec les coutumes en vigueur. Deux variables, l'espèce et la chronologie, semblent donc structurer l'éventail des pratiques observées dans notre étude.

En ce qui concerne l'espèce, le Tableau 5.IX suivant synthétise nos résultats de façon semi-quantitative ; les volailles ont été omises en raison du trop faible effectif disponible à l'étude. L'exploitation des carcasses est bien plus intense pour les bovins que pour les deux autres espèces, bien que le prélèvement de la peau reste commun chez les ovins. L'inhumation est fonction du volume des carcasses à éliminer : les bovins sont le plus souvent enterrés individuellement dans de multiples structures dédiées, tandis que les porcs et surtout les ovins sont principalement enterrés collectivement dans un faible nombre de structures, avec un réemploi plus courant de structures antérieures.

Parallèlement, on observe également une évolution chronologique, indépendante de l'espèce, des pratiques de gestion des crises de mortalité (Figure 5.31). On peut ainsi dresser une première 'typo-chronologie' très fruste des structures d'inhumation dans le cadre des crises de mortalité animales : au fil du temps, il devient plus rare de réemployer des structures préexistantes, tandis que les dépôts ont tendance à s'éloigner davantage de l'habitat. Deux changements semblent s'opérer à la période médiévale : l'apparition au Haut Moyen-Âge d'un démembrement des bovins, apparemment destiné à les faire tenir dans des structures plus petites, et celle au Second Moyen-Âge des fosses de forme rectangulaire. Les pratiques d'exploitation des carcasses ne semblent en revanche pas varier significativement avec le temps.

[58] Cf. chapitre 2.1.

Tableau 5.IX Modalités de traitement des carcasses par espèce

+++ : fréquent (plus des trois quarts des cas) ; **++** : commun (environ la moitié des cas) ; **+ :** occasionnel (environ un quart des cas) ; **+/-** : rare (une ou deux attestations au total) ; **-** : non attesté.

	Bovins	Ovins	Porcins
Dépouillement	+++	++	+
Prélèvement de viande	++	+/-	+
Démembrement	+++	-	+/-
Structures multiples associées	+++	+/-	+
Inhumation multiple	+	+++	++
Réemploi de structures antérieures	+	++	++
Autres	Fosses ovales	Fosses rondes	Latrines, sites urbains

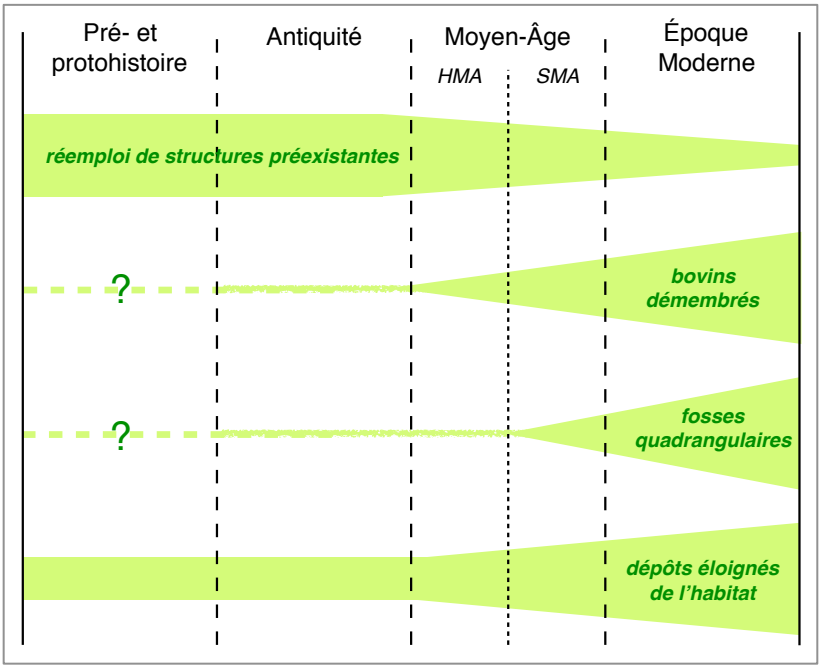


Figure 5.31 Évolution chronologique des structures d'inhumation lors de crises de mortalité animales

Comment ces données archéologiques se confrontent-elles aux prescriptions des sources écrites qui leur sont contemporaines ?

Examinons en premier lieu les pratiques d'inhumation. Dès l'Antiquité, certains textes préconisent l'ensevelissement des carcasses des victimes de crise de mortalité dans des fosses profondes en des endroits isolés (Lommatzsch 1903), et ces préconisations perdurent jusqu'à l'époque Moderne ; à partir du XVIIe siècle, un accent tout particulier est mis sur la profondeur recommandée des fosses, toujours supérieure à 1 m et le plus souvent de l'ordre de 2 à 3 m. Ni l'une ni l'autre recommandation ne semble toutefois avoir été souvent respectée : aucune fosse de notre corpus de 145 fosses creusées spécifiquement n'atteint les deux mètres de profondeur,

et seule une très faible minorité paraît atteindre le mètre[59]. Dans certains cas, la nature du sous-sol a pu constituer un obstacle à un creusement plus profond, mais le plus souvent, le sous-sol géologique n'était pas contraignant aux profondeurs concernées. La réalisation de structures d'inhumation superficielles contrevenant aux recommandations paraît donc avoir été choisie et non contrainte, certainement pour l'économie de moyens qu'elle représentait. Les données de profondeur à notre disposition sont trop imprécises pour envisager l'étude de leur évolution au cours des périodes concernées, mais aucune tendance particulière ne semble se dégager d'un examen empirique des fosses, et des fosses très superficielles sont rencontrées même aux XVIIIe et XIXe siècles (par exemple Annet). La distance aux lieux d'habitation ne semble qu'à peine mieux respectée : sur l'ensemble des dépôts, un tiers seulement correspond à des structures isolées ou situées à distance des zones d'occupation, tandis qu'un tiers se trouve directement associé à un bâtiment d'habitat. A nouveau, une économie de moyens semble être à l'œuvre, les carcasses, notamment bovines, pouvant s'avérer assez pénibles à transporter sur de grandes distances[60]. Ce critère paraît en revanche montrer une nette évolution chronologique, avec un accroissement important des dépôts isolés au fil du temps, culminant à la période Moderne, peut-être sous l'influence des nombreux textes de loi interdisant spécifiquement les dépôts au sein ou à proximité de l'habitat.

A partir du XVIIe siècle, ces textes législatifs, présents sur toute l'Europe, introduisent par ailleurs une multitude de nouvelles prescriptions : les carcasses doivent, selon les cas, être recouvertes de chaux, découpées en quartiers, ensevelies sous des pierres… Le prélèvement de la peau est par ailleurs quasi-systématiquement interdit. Une fois de plus, les textes ne semblent pas avoir été suivis de beaucoup d'effet : aucun exemple de fosse chaulée n'a été rencontré[61], les cas de dépôts de pierres sont tous antérieurs à la période Moderne[62], et le démembrement des corps, s'il est courant à la période Moderne, apparaît en fait dès le Haut Moyen-Âge. Le prélèvement des peaux ne diminue pas non plus à la période Moderne, malgré les peines souvent lourdes dont il était puni.

Les XVIIe-XVIIIe siècles apportent une autre innovation : la gestion des carcasses passe d'un cadre privé à un cadre public, et des mentions de fosses communes destinées à accueillir toutes les victimes d'une localité quels qu'en soient les propriétaires apparaissent sporadiquement. Les fosses multiples du British Museum avec leur quarantaine de bovins pourraient éventuellement refléter ce type de dépôts ; les dépôts privés restent toutefois majoritaires dans les textes comme dans les faits.

Notre corpus ne semble guère mieux illustrer les pratiques prophylactiques mises en évidence dans les écrits : outre l'absence de chaux déjà notée, remarquablement peu de mobilier ou de substances particulières ont été mises en évidence dans les fosses. Trois dépôts d'objets ont été signalés comme possiblement prophylactiques par leurs auteurs respectifs : deux pointes de flèche dont une en cristal de roche et un hameçon en os dans le remplissage de la

[59] Des structures plus profondes sont en revanche rencontrées parmi les structures utilisées en réemploi : les puits, bien entendu, et certains silos.

[60] Notons par ailleurs que certains auteurs minoritaires recommandaient l'inhumation sur le lieu même du décès, afin d'éviter la dissémination de principes infectieux que pourrait occasionner le transport.

[61] Du moins dans le cadre de dépôts de crise de mortalité : le dépôt isolé d'un jeune veau recouvert de chaux mis au jour à Magny-Cours est étudié en chapitre 6.3.2.3.1 (encadré pp.244-245).

[62] Sion, Bourguignon, Bure, Distré, Jublains, Shapwick...

fosse à moutons de Sion datée du Néolithique moyen (Chenal-Velarde et al. 2002), un bois de cerf dans un silo médiéval daté des Xe-XIe siècles et contenant une vache et deux veaux à Bauné (David et al. 2003), et un crâne de poulain associé à des squelettes de porcelets datant du début de l'époque Moderne à Leicester (Baxter 1998). Si les deux premiers peuvent en effet porter à discussion, le troisième se rapprocherait plutôt selon nous d'un rejet de faune classique qui ne doit pas nécessairement être interprété davantage, d'autant plus que la structure, vraisemblablement une latrine, contenait aussi les restes d'un chat et de deux canards, ainsi que quelques déchets alimentaires. Aucune trace indubitable d'épandage de substances désinfectantes n'a été détectée dans les fosses. La présence de charbons dans le sédiment est signalée pour six dépôts, mais aucune analyse anthracologique n'a été réalisée ; une analyse carpologique effectuée dans le silo de Dury pourrait en revanche témoigner de la réalisation d'une flambée de paille et de foin sur le dépôt de carcasses (Bakkels 1999). Trois assemblages de caprinés présentent quelques os portant de possibles traces de brûlure rares et localisées (Sion, Longjumeau, Louvres), mais tous trois sont d'une interprétation complexe ; le cas de Louvres sera discuté plus avant dans ce mémoire[63].

Aucun cas de bête enterrée sur le dos à la porte de l'étable n'a été détecté : si au moins trois inhumations individuelles en décubitus dorsal, pattes tendues vers le haut, ont été enregistrées, aucune ne présente de localisation significative au sein du site (Amiens, Carrousel, Broekpolder). Aucun cas évident de prélèvement de la tête n'a pu non plus être démontré : les animaux présentant des stigmates indiscutables de décapitation sont tous déposés avec leur tête, et les nombreux squelettes mis au jour sans tête ne présentent jamais de stigmates de décapitation. Dans le cas de ces derniers, une hypothèse taphonomique suffit généralement à expliquer le manque, et est dans plusieurs cas confirmée par la présence de quelques dents ou de quelques fragments épars de crâne (par exemple Chanteloup).

Nos données sont en revanche plus en concordance avec les sources textuelles en ce qui concerne l'exploitation des carcasses : en effet, à l'issue de notre étude historique, nous concluions à une exploitation rare mais occasionnelle des chairs, et fréquente, voire quasi-systématique, des peaux. Les données archéologiques donnent une image relativement similaire de ces activités, avec environ la moitié des dépôts présentant des stigmates de dépouillement, et probablement environ un dixième présentant des stigmates d'exploitation des chairs. Nous notions également à partir du XVIIe-XVIIIe siècle une importante pression législative réprimant l'exploitation des carcasses des victimes d'épizootie, et tout particulièrement leur dépouillement ; le renouvellement constant des dispositions destinées à prévenir ces pratiques ainsi que les nombreuses attestations d'infractions laissaient toutefois supposer que ces dispositions n'étaient guère respectées. Cela semble en effet confirmé par les sources archéologiques : la fréquence du dépouillement des carcasses ne diminue pas à la période Moderne par rapport aux périodes précédentes.

[63] Cf. chapitre 8.4.6.1.

5.5. Conclusion

Un recensement rigoureux des dépôts de mortalité animale en France et en Angleterre, recrutés de façon aussi exhaustive que possible selon des critères précis mais relativement peu contraignants, n'a permis de mettre en évidence qu'une cinquantaine de dépôts potentiels entre le Néolithique et le XIXe siècle. Ce faible corpus confirme ce qui avait été pressenti dans notre second chapitre : ce type de dépôt est globalement rare en archéologie.

L'étude de ce corpus n'en est pas moins instructive : la distribution géographique des dépôts ne montre aucune structuration particulière, et semble principalement refléter la densité globale des restes fauniques sur la zone d'étude, en dehors de toute influence chronologique ou spécifique. La distribution chronologique montre en revanche une évolution globalement croissante du nombre des dépôts au fil du temps, avec des irrégularités très nettes de la distribution spécifique des dépôts, se corrélant très bien en ce qui concerne les ovins et assez bien en ce qui concerne les bovins avec les données historiques des grandes épizooties passées. Les mortalités porcines, presque jamais mentionnées par les sources historiques, n'apparaissent pas rares en archéologie ; en fait, les espèces de la triade domestique sont représentées de façon remarquablement égalitaire dans notre corpus, avec 236 bovins, 237 caprinés et 236 porcins.

Le type de structures d'inhumation montre une certaine structuration chronoculturelle, avec une tendance à une évolution au cours du temps vers un réemploi moins fréquent de structures préexistantes, une augmentation des fosses de forme rectangulaires au détriment des formes arrondies, un éloignement croissant depuis les zones d'habitat, et un démembrement plus fréquent des carcasses préalablement à leur mise en fosse. Ces critères ne sont toutefois pas absolus, et on peut retrouver encore au XIXe siècle des dépôts en fosse ronde au sein même de l'habitat. Le traitement des carcasses varie par ailleurs avec l'espèce concernée : les carcasses bovines sont bien plus souvent exploitées tant pour leur peau que pour leur chair que les carcasses ovines et porcines, sont plus souvent déposées démembrées, et sont très généralement inhumées dans des structures individuelles associées. Les dépôts ovins et porcins regroupent quant à eux un plus grand nombre de carcasses, souvent éliminées après une exploitation minimale dans des structures de dépôt collectives. Il sera souvent de ce fait bien plus facile de démontrer une simultanéité des décès chez ces deux dernières espèces. Toutes espèces confondues, les inhumations ne respectent guère les prescriptions des traités agricoles et textes législatifs. Les fosses sont bien souvent superficielles et peu éloignées de l'habitat ; le dépôt de chaux sur les carcasses, pourtant très fréquemment recommandé, n'a jamais été rencontré. De manière générale, c'est l'économie de moyens qui semble présider à l'élimination des carcasses dans le cadre des crises de mortalité animales.

Les résultats obtenus ici n'apportent pas d'éléments foncièrement nouveaux au protocole d'identification mis en place aux chapitres précédents ; ils offrent néanmoins une première caractérisation de ce qui constitue un dépôt typique lors de mortalité de masse animale. Nous disposons donc à présent des éléments nécessaires à l'identification des dépôts de mortalité animale, et nous pouvons à présent aborder le second terme de notre problématique, le diagnostic étiologique des mortalités.

DEUXIÈME PARTIE

Chapitre 6. Approche diagnostique des mortalités de masse animales en archéologie

6.1. Introduction

A présent que nous savons identifier les crises de mortalité animales parmi les dépôts archéologiques, se pose la question corollaire de la nature de la crise responsable des décès. S'il est intéressant de pouvoir démontrer qu'un groupe animal donné est mort soudainement, il est en effet autrement plus utile de pouvoir identifier la cause exacte des décès. Sont-ils morts de faim ? De froid ? De maladie, et si oui, de laquelle ? Ce sont les réponses à ces questions qui nous permettront, à terme, de contribuer à l'histoire des crises de mortalité animales, voire à la connaissance de l'évolution des maladies et des pathogènes au cours du temps.

La question du diagnostic de la cause des crises est toutefois plus complexe que celle de l'identification des crises. Nul ne s'y est vraiment encore essayé en paléopathologie animale ; en paléopathologie humaine, des approches lésionnelles ou biomoléculaires ont livré des résultats occasionnellement exceptionnels, mais l'application de chacune reste limitée à un nombre de cas relativement réduit[1]. La très grande majorité des crises de mortalité ne laisse en effet aucun stigmate sur les os de leurs victimes, et la recherche en ADN ancien n'est à ce jour applicable qu'à un faible nombre de pathogènes bactériens. En dehors de ces cas, qui sont l'exception plutôt que la règle, l'exercice a souvent été jugé impossible ou peu fiable.

Nous ne nions pas que nombre de diagnostics rétrospectifs publiés soient d'une fiabilité discutable ; le manque de rigueur en paléopathologie, notamment animale, est régulièrement déploré dans la profession (p. ex. Ortner, 2009 ; Zuckerman et al., 2016 ; Lawler 2016). Nous argumentons toutefois ici que cette difficulté n'est pas une fatalité inhérente à l'exercice paléopathologique, mais est principalement une conséquence de la vision incomplète du problème constatée chez nombre d'auteurs s'essayant au diagnostic rétrospectif. Nous suggérons avec Lawler qu'une approche rigoureuse intégrative, basée sur la réalité du processus diagnostique en médecine occidentale moderne, peut très significativement améliorer la fiabilité des diagnostics proposés (Lawler 2016). Cette même démarche permettra aussi d'émettre des hypothèses diagnostiques étayées dans des cas où ni l'approche lésionnelle, ni l'approche biomoléculaire ne peut être envisagée.

Trop de chercheurs montrent encore hélas une conception trop partielle du diagnostic paléopathologique. Cela est en partie conséquence de leurs cursus professionnels, les séparant en deux camps. Les uns sont des archéologues, des anthropologues, des chercheurs en sciences humaines ; les autres sont des médecins, des vétérinaires, des spécialistes des sciences médicales. Les uns comme les autres sont formés à une bibliographie, une terminologie, une méthodologie et finalement une philosophie disciplinaire très fortes, et éprouvent souvent les plus grandes difficultés à comprendre celles du champ 'opposé'. La paléopathologie exige pourtant des compétences dans les deux champs disciplinaires ; qui s'y essaierait en ne faisant reposer ses arguments que sur la moitié des données est condamné à s'y casser les dents. Seule

[1] cf. infra 6.3.3.

une double formation du chercheur ou un dialogue interdisciplinaire approfondi sont ici susceptibles d'apporter les résultats escomptés.

Mais même ces collaborations se limitent souvent à une approche partielle de la question. En médecine, le processus diagnostique passe par un diagnostic différentiel, dans lequel plusieurs hypothèses diagnostiques sont évaluées en termes de concordance avec la sémiologie et l'épidémiologie de l'affection du patient, puis par la confirmation ou l'infirmation des plus probables d'entre elles par des examens complémentaires. Cette démarche codifiée n'est malheureusement quasiment jamais suivie en paléopathologie. Parfois, le diagnostic différentiel fait entièrement défaut, l'auteur se focalisant sur une seule hypothèse sans évaluer l'alternative. Plus souvent, le diagnostic différentiel se limite à l'aspect des lésions et néglige de prendre en compte les facteurs épidémiologiques. Parfois encore, les examens complémentaires sont menés directement en dehors de tout cadre diagnostique (un squelette de vache ! voyons si elle avait la tuberculose !). Les trois aspects du diagnostic vont néanmoins main dans la main, et négliger l'un ou l'autre expose à l'erreur ou à l'échec.

Nous proposons donc ici un protocole diagnostique des crises de mortalité animales passées, basé sur la démarche employée en médecine moderne, et intégrant les résultats des différentes approches utilisables en paléopathologie. Un accent tout particulier sera mis sur le versant épidémiologique du diagnostic, aspect le moins développé à ce jour du diagnostic paléopathologique.

6.2. Principes du diagnostic différentiel en médecine moderne

Il nous semble important, avant de discuter du processus diagnostique en paléopathologie animale, de comprendre ses principes tels qu'ils sont appliqués en médecine vétérinaire aujourd'hui. Le diagnostic différentiel est un processus clinique méthodique et codifié, permettant d'identifier l'affection dont souffre le patient parmi d'autres maladies de présentation procheFigure 6.1). Il se déroule typiquement en quatre étapes :

- *Recueil des commémoratifs.* Avant toute chose, toute information médicalement pertinente relative au patient (signalement) et à la maladie (anamnèse) est recueillie. Elle inclut les caractéristiques individuelles en termes d'espèce, de sexe, d'âge, de taille, d'embonpoint, de type racial, de statut reproducteur (castration, gestation et parité) ainsi que les antécédents médicaux du patient et l'historique de l'affection actuelle, notamment l'apparition, la nature et l'évolution des symptômes. Le recueil des commémoratifs inclut aussi les conditions de vie de l'animal et le cadre d'apparition de la maladie : type et lieu de logement, saison et météo, existence de contacts intra- et interspécifiques, type d'activité/de travail, alimentation, et conditions environnementales générales.

- *Examen clinique.* Le patient est examiné de façon générale (état général, vigilance, température, fréquence cardiaque, auscultation respiratoire, palpation abdominale, état d'hydratation...) avec une attention toute particulière portée au système a priori affecté (douleur, lésions apparentes, modification de forme ou d'aspect...), afin de rechercher toute anomalie. Cet examen clinique implique donc une excellente connaissance de l'éventail de la normalité, de nombreux aspects cliniques et anatomiques variant avec l'espèce, la race, l'âge,

etc. A l'issue de l'examen, le praticien dresse une liste de l'ensemble des problèmes physiques présentés par l'animal, indépendamment des symptômes rapportés par le propriétaire.

- *Diagnostic différentiel*. Il s'agit alors de compiler une liste d'hypothèses diagnostiques pouvant expliquer chacun des problèmes constatés à l'examen clinique, et cohérents tant avec les symptômes rapportés qu'avec les caractéristiques et le mode de vie de l'animal. Une revue systématique des grandes catégories pathologiques peut aider pour cela : existe-t-il une maladie infectieuse susceptible d'expliquer le tableau clinique ? Existe-t-il une maladie congénitale susceptible d'expliquer le tableau clinique ? Une affection traumatique ? Métabolique ? Et ainsi de suite.

La liste est ensuite hiérarchisée en fonction du pouvoir explicatif de l'hypothèse (concordance entre les caractéristiques de la maladie et celles du cas) et de sa probabilité. Deux préceptes guident cette hiérarchisation : celui dictant que "les maladies courantes sont courantes"[2], principe selon lequel à pouvoir explicatif égal, une affection commune est bien plus probable qu'une affection rarissime, et le principe de parcimonie[3], énonçant que toutes choses étant égales par ailleurs, l'explication faisant intervenir le moins d'hypothèses est la meilleure. Bien entendu, ces deux principes sont parfois en conflit : faut-il privilégier l'hypothèse d'une maladie rare expliquant l'ensemble des symptômes, ou la présence de deux maladies concomitantes plus communes en expliquant chacune une partie ? La gravité de la maladie envisagée et l'existence ou non d'un traitement orienteront dans ces cas la hiérarchisation.

- *Examens complémentaires.* On dispose à présent d'une liste hiérarchisée d'hypothèses diagnostiques, qu'il faut pouvoir confirmer ou infirmer. On réalisera donc les examens complémentaires appropriés pour les départager, en commençant par les diagnostics les plus probables. Ces examens peuvent inclure, liste non exhaustive, de l'imagerie médicale, des analyses biochimiques, hématologiques, bactériologiques, virologiques, des tests physiologiques... Si une hypothèse est ainsi confirmée, on tient alors le diagnostic. Si elle peut être exclue, on passe à l'hypothèse suivante.

- *Diagnostic.* A l'issue des examens, on aura, si tout se passe bien, soit confirmé l'une des hypothèses (diagnostic de certitude), soit éliminé toutes les possibilités sauf une, pour laquelle aucun test diagnostique n'existe (diagnostic d'élimination) ; dans les deux cas, l'affection sera diagnostiquée et un protocole thérapeutique pourra être mis en place. L'ensemble du processus peut toutefois parfois nécessiter plusieurs itérations.

Nous proposons à présent de transposer ce modèle au diagnostic paléopathologique en général, et au cas des crises de mortalité animales en particulier. Dans ce cadre, nous examinerons successivement comment les versants cliniques, épidémiologiques et analytiques du diagnostic peuvent être appliqués à cet objet d'étude particulier.

---

[2] Ou, selon l'aphorisme cher au Dr. House, "*When you hear hoofbeats, look for horses, not zebras*".
[3] Ou rasoir d'Ockham, autre principe apprécié du diagnosticien de fiction.

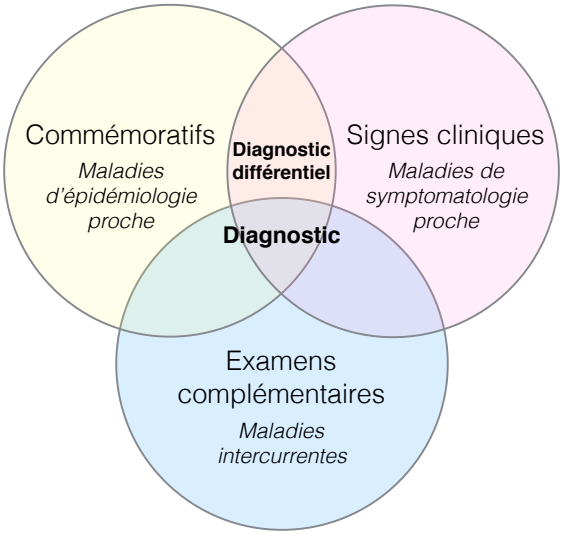


Figure 6.1 Schéma du processus diagnostique en médecine occidentale moderne

6.3. Application au diagnostic des crises de mortalité animales archéologiques

6.3.1. Présentation clinique

Des trois versants du diagnostic médical, le plus évident, et celui auquel s'arrêtent bien souvent les personnes extérieures au monde médical, est celui des symptômes de l'affection. En médecine moderne, les symptômes et signes cliniques sont pour les premiers rapportés par le patient (ou son propriétaire), pour les seconds constatés à l'examen clinique. La transposition de ce modèle à la paléopathologie est simple : à la description de la maladie par le patient correspond sa description dans les sources écrites, à l'examen clinique correspond l'examen des restes squelettiques.

Dans le cas de maladies ou d'accidents affectant les grands de ce monde, il n'est pas rare de disposer de textes historiques rapportant les circonstances de leurs décès, et leurs sépultures sont bien souvent connues, quoique soumises aux vicissitudes de l'histoire. Dans d'autres cas, il peut être possible d'associer les défunts à une crise de mortalité connue, de par leur lieu d'inhumation (cimetière de peste) ou par l'information portée sur leur pierre tombale. On peut alors se référer aux comptes rendus de contemporains ayant décrit l'événement. Dans le cas plus particulier des crises de mortalité animales, toutefois, cette information n'est malheureusement jamais, ou quasiment jamais, disponible. Il faudrait un concours de circonstances extraordinaire pour qu'un texte rapporte à la fois les symptômes d'une maladie animale et la localisation exacte de la fosse d'inhumation qui y est associée, et que cette fosse soit de plus mise au jour. Aucun tel cas n'est connu à ce jour.

Nous ne nous appesantirons donc pas ici sur les difficultés d'interprétation présentées par les descriptions de symptômes des sources anciennes ; cette question ne se pose pas dans le cas des victimes archéologiques d'une mortalité animale, puisque ces inhumations ne sont quasiment jamais documentées. Notre première source de données sur les symptômes de l'affection devra malheureusement être mise de côté. Qu'en est-il alors de la seconde, l'étude des restes squelettiques ? A première vue, elle ne paraît guère plus prometteuse.

La paléopathologie fonde le plus souvent ses diagnostics sur la nature, la localisation et la distribution des lésions constatées sur les vestiges osseux. Cette approche est déjà restrictive dans le cas général, puisque d'une part, la très grande majorité des maladies n'affecte pas le squelette, et que de l'autre, celles qui l'affectent ne laissent pour la plupart pas de lésions pathognomoniques[4]. L'os n'a en effet qu'un très faible répertoire de réactions possibles face à une agression, à savoir, l'ostéolyse (destruction de structures osseuses) et l'ostéoformation (néoformation osseuse). Les proportions respectives des deux phénomènes, leur type exact, leur localisation osseuse et leur distribution squelettique sont parfois suffisamment spécifiques pour permettre un diagnostic fiable de l'affection en cause ; dans la majorité des cas toutefois, les lésions sont non-spécifiques et pourraient avoir été causées par différentes entités cliniques. L'approche lésionnelle est ainsi une approche fondamentalement limitée. Mais les choses se compliquent encore dans le cadre des affections brutales : si le tissu osseux est bel est bien un tissu vivant qui réagit aux agressions, c'est aussi un tissu au délai de réaction particulièrement lent, qui n'enregistre le plus souvent les phénomènes pathologiques qu'après plusieurs semaines d'évolution. Cela exclut tout enregistrement osseux des affections brutales et mortelles, illustration du paradoxe ostéologique qui dicte que « *Better health makes for worse skeletons*[5] » (Wood et al. 1992). Seuls les survivants, en effet, auront le temps de développer des lésions osseuses ; les squelettes des individus les plus fragiles, ceux que la maladie aura emportés rapidement, apparaîtront indemnes.

L'absence de tropisme osseux de la majorité des pathogènes responsables de crises de mortalité animales, associé au caractère brutal de celles-ci, font donc que notre seconde source d'information sur les signes cliniques présentés ne semble pas plus à même de nous renseigner que la première.

La plupart des chercheurs ayant envisagé la question, tant en paléopathologie humaine qu'animale, se sont arrêtés sur ce constat d'échec. Ce serait dommage de faire de même : contrairement aux apparences, nous disposons dans le cas des crises de mortalité de deux symptômes essentiels : l'affection en cause est collective, et elle est mortelle. La conjonction de ces deux caractéristiques (dont la présence est démontrée par une application rigoureuse du protocole présenté dans notre première partie), permet d'orienter assez précisément le diagnostic différentiel. Après élimination des maladies bénignes (qu'elles soient ou non contagieuses) et des maladies sporadiques (qu'elles soient ou non mortelles), seules demeurent un très faible nombre d'affections et de causes accidentelles devant être prises en compte dans le diagnostic. Au final, la mort et la contagiosité[6] sont des caractéristiques cliniques bien plus précises que le triptyque fièvre-abattement-perte d'appétit souvent constatée en pratique vétérinaire…

Nous sommes par ailleurs allés un peu vite en besogne en éliminant d'emblée toute possibilité d'observer des lésions sur les restes squelettiques. Si c'est bel et bien le cas pour les maladies, il est en revanche parfois possible d'y identifier les stigmates de traumatismes osseux. Des événements accidentels (effondrement d'un bâtiment, chute dans un précipice…) pourront

---

[4] On dit d'un signe clinique ou d'un symptôme qu'il est pathognomonique lorsqu'il est caractéristique d'une seule maladie donnée et qu'il permet d'en établir le diagnostic certain.

[5] « Une meilleure santé se traduit par de pires squelettes »

[6] Ou pseudo-contagiosité

ainsi se traduire par la présence de fractures *perimortem* sur les individus inhumés. Leur nature et leur localisation permettront éventuellement de préciser le type d'événement incriminé : on ne se casse pas les mêmes os, et pas de la même façon, en tombant depuis une hauteur ou en étant écrasé sous des décombres. Il est même envisageable que des événements de prédation puissent aussi laisser des stigmates osseux, par exemple sous forme de traces de crocs sur les vertèbres cervicales dans le cas d'une attaque de loups ou de chiens sur un troupeau ovin.

Les restes osseux sont enfin susceptibles de renseigner, de façon assez indirecte, sur l'état dermatologique des victimes de la crise. Le dépouillement des carcasses est, nous l'avons vu[7], fréquemment rencontré en contexte de mortalité de masse. Encore faut-il que les peaux soient utilisables ; personne n'a l'usage d'un cuir plein de trous. Or certaines maladies à expression cutanée sont capables de léser significativement la peau des individus affectés : c'est le cas, notamment, de la clavelée. L'observation de traces de dépouillement sur l'ensemble des individus d'un assemblage de mortalité permettra donc d'exclure avec une marge d'erreur satisfaisante ces affections. L'inverse n'est en revanche pas vrai : l'absence de prélèvement des peaux peut répondre à des impératifs législatifs, sanitaires ou personnels aussi bien qu'à la présence de lésions cutanées, et ne doit pas être interprétée comme témoignant de symptômes dermatologiques.

Pour conclure, il est évident que la sémiologie en paléopathologie en général, et dans le cadre des crises de mortalité animales en particulier, est bien plus pauvre qu'en médecine, le patient restant par nature silencieux quant à ses symptômes et l'examen clinique se limitant à celui des restes osseux. Elle n'est toutefois pas inexistante. Le fait de démontrer que l'affection recherchée est collective et mortelle suffit déjà à réduire le diagnostic différentiel à une liste finie de causes possibles, liste qui pourra être réduite et précisée par l'étude des caractéristiques épidémiologiques du dépôt.

6.3.2. Caractéristiques épidémiologiques

6.3.2.1. L'approche paléoépidémiologique

Le second versant du diagnostic différentiel, découlant du recueil des commémoratifs, est son versant épidémiologique. Il correspond à la synthèse des caractéristiques du patient, de son environnement et des conditions d'apparition de son affection, dans le but de les confronter à celles des différentes hypothèses diagnostiques. Cet aspect du diagnostic, moins évident pour les non-spécialistes que l'aspect symptomatologique, est aussi parfois un peu négligé par certains membres du corps médical qui le relèguent au second plan. Il s'agit pourtant d'une étape cruciale du diagnostic différentiel : tous les étudiants en médecine apprennent que « l'anamnèse fait la moitié du diagnostic »[8]. Cela est particulièrement vrai en médecine vétérinaire : le patient étant dans l'impossibilité de décrire ses symptômes, et les signes

[7] Cf. chapitres 4.4.2 et 5.3.4.2.1.

[8] Nous reproduisons cette phrase telle que nous l'avons entendue au cours de nos études vétérinaires. Au sens propre, l'anamnèse ne correspond qu'à l'histoire de la maladie, et les commémoratifs regroupent quant à eux les éléments contextuels indépendants de l'affection : espèce, âge, sexe, saison… Il était toutefois clair que dans cet aphorisme, nos professeurs regroupaient à la fois anamnèse et commémoratifs sous le premier de ces deux termes.

cliniques étant souvent plus frustes qu'en médecine humaine, les praticiens apprennent vite à donner un rôle majeur aux éléments épidémiologiques dans leurs diagnostics différentiels.

Il faut en effet savoir que chaque affection présente des caractéristiques propres en termes de population affectée, de lieu et de période d'apparition, de mode de transmission… Ces caractéristiques peuvent être très spécifiques (maladie n'affectant que les chiens dalmatiens mâles de plus de 8 ans) comme très peu spécifiques (maladie ubiquiste pouvant affecter n'importe qui, n'importe quand) ; elles n'en sont pas moins tout aussi caractéristiques de la maladie que n'en sont ses symptômes. Il en va de même pour les causes de mortalité non infectieuses : même la foudre, dont la sagesse populaire fait un événement imprévisible, ne frappe en réalité pas aléatoirement, mais en des lieux et en des saisons spécifiques.

Cette approche épidémiologique du diagnostic différentiel peut être adaptée quasiment sans modification au diagnostic paléopathologique. En effet, une grande partie des informations recueillies lors de l'interrogatoire du patient vivant peuvent également l'être, du moins dans les cas favorables, par l'analyse des données archéologiques et ostéologiques des dépôts étudiés. L'espèce, le sexe, l'âge au décès, la localisation du site, l'attribution chronoculturelle, par exemple, sont tous des critères épidémiologiques facilement accessibles à l'archéozoologue et permettent tous d'affiner le diagnostic différentiel.

La principale critique que l'on pourrait faire à l'approche paléoépidémiologique est l'élément probabiliste qui intervient dans son application : bien souvent, les caractéristiques épidémiologiques des affections ne sont pas absolues, mais relatives[9]. Ainsi, telle maladie frappera dans les trois quarts des cas en été, mais un quart des cas seront distribués sur le restant de l'année ; telle autre frappera à 90% les juvéniles et immatures, mais 10% des cas seront néanmoins observés sur des adultes. Il sera alors impossible devant un individu isolé, même si celui-ci est un adulte mort en hiver, d'exclure l'une ou l'autre possibilité sur la seule base de ces données. Face à cette difficulté, nous souhaitons tout d'abord souligner que, bien que l'on ne s'en rende pas toujours compte, les symptômes des maladies sont tout aussi inconstants que leur épidémiologie, et toute affection peut occasionnellement se manifester sous des formes atypiques – ce défaut n'est donc pas propre à cette approche. Cela n'en demeure pas moins une faiblesse certaine de l'approche face à l'étude de cas isolés. Cette difficulté méthodologique peut en revanche être en grande partie circonvenue par l'étude de cohortes d'individus atteints d'une même pathologie : plus l'échantillon est important et plus le profil épidémiologique observé sera caractéristique. Pour revenir à l'exemple précédent, si l'on étudie à présent dix individus adultes tous morts en hiver d'une même maladie, on pourrait exclure sans trop de risques les deux affections évoquées ci-dessus.

Dans le cas général, en archéologie, ce type d'échantillon est quasiment impossible à obtenir : il faudrait pour cela connaître *a priori* le diagnostic que l'on cherche justement à déterminer. Dans le cas des mortalités de masse, en revanche, l'on dispose par définition d'une cohorte d'individus morts en même temps d'une même cause. L'approche paléo-épidémiologique est donc particulièrement adaptée au cas précis qui nous intéresse ici.

[9] Des critères absolus existent aussi néanmoins – un sexe féminin et un âge compatible avec la reproduction sont ainsi indispensables pour envisager un décès obstétrique.

Nous pouvons illustrer cette approche par le cas du dépôt de bovins de Cambridge (Cessford et al. n.d.)[10]. Trois fosses, considérées comme contemporaines, y ont livré les squelettes complets de 6 bovins, et plus spécifiquement de 2 vaches adultes, 2 vaches âgées de 30 à 36 mois, 1 génisse de 18 à 30 mois, et 1 veau d'environ un an. Trois des quatre vaches étaient pleines et proches du terme au jour de leur décès. Comme les six animaux présentaient des lésions osseuses que les auteurs attribuent à une décalcification squelettique, ils proposent un décès des animaux par fièvre de lait. La fièvre de lait est en effet une hypocalcémie peripartum de la vache laitière, qui est généralement mortelle en l'absence de traitement. C'est toutefois une hypothèse que l'on peut rejeter ici sur la base de plusieurs critères épidémiologiques (Allen 2016; Radostits et al. 2007, p.1626-1644) :

- Âge des individus affectés. La fièvre de lait est une affection de la vache adulte multipare : 95% des cas surviennent lors de la troisième lactation ou après. A l'époque du dépôt, le premier vêlage intervenait le plus souvent vers 3 ans, bien qu'il fût possible dès l'âge de deux ans. Chaque gestation durant 9 mois, seules les deux vaches les plus âgées du dépôt pouvaient donc avoir atteint leur troisième lactation. Les décès par fièvre de lait d'une génisse et de deux vaches de moins de 3 ans sont très improbables, et celui d'un veau est strictement impossible.
- État physiologique des individus. La fièvre de lait est une affection du peripartum, mais moins de 5% des vaches atteintes le sont avant la mise-bas : 90% des cas frappent dans les 72 heures après le vêlage, et le reste dans les deux semaines qui suivent. La survenue de trois cas simultanés sur des vaches gestantes est donc excessivement improbable.
- Nombre d'individus affectés. La fièvre de lait est une affection sporadique non contagieuse. Comme elle a des déterminants nutritionnels, elle peut néanmoins occasionnellement affecter plusieurs individus d'un même cheptel pour peu qu'ils soient sur le même calendrier reproductif. Toutefois, si une atteinte simultanée de deux bêtes, à la rigueur trois, est envisageable, il est quasiment impossible qu'une fièvre de lait tue six individus d'un même cheptel en l'espace de quelques jours ou semaines.

Cet exemple illustre bien à quel point, même en présence de lésions squelettiques[11], la prise en compte des critères épidémiologiques d'un assemblage est indispensable pour l'établissement d'un diagnostic paléopathologique fiable.

Nous proposons ici une liste de 14 critères archéologiques ou ostéologiques, pour la plupart d'entre eux accessibles sans analyses particulières, susceptibles de nous renseigner sur l'un ou l'autre aspect épidémiologique d'un dépôt de mortalité. Ces critères permettent de dresser un « profil épidémiologique » propre à chaque dépôt étudié, qui pourra ensuite être confronté aux profils épidémiologiques des différentes hypothèses diagnostiques envisagées. Les critères sont présentés ci-après dans un ordre allant du général au particulier, depuis l'information contextuelle du site aux spécificités des individus ; lorsque le sujet le justifie, les protocoles d'analyse spécifiquement employés dans ce travail sont également détaillés.

[10] Lorsque nous avons consulté ce document, celui-ci était encore inédit ; il est possible que sa version finale intègre certaines corrections au diagnostic différentiel proposé.

[11] Notons par ailleurs que la fièvre de lait ne produit pas typiquement les lésions osseuses observées.

6.3.2.2. Critères contextuels

6.3.2.2.1. Données géographiques

La nature des crises de mortalité rencontrées varie avec la géographie, et les affections rencontrées dans le sud de la France sont subtilement différentes de celles rencontrées dans le Nord, elles-mêmes distinctes de celles présentes en Angleterre. Les différences s'expliquent en partie par des facteurs climatiques : il est apparent que les mortalités hivernales seront plus fréquentes et plus sévères dans les zones géographiques soumises aux plus grands froids. Le gradient climatique nord-sud influence aussi la distribution de certains pathogènes ou de leurs vecteurs, incapables de persister dans les zones à gel fréquent, et qui se retrouvent de ce fait cantonnés à la région méditerranéenne.

Les barrières peuvent aussi être physiques. Il en va ainsi de la Manche, qui a longtemps constitué un obstacle infranchissable pour de nombreux agents pathogènes. C'est pourquoi la gale ovine, présente sur les troupeaux d'Europe continentale depuis l'Antiquité, ne fait son entrée sur le territoire britannique que vers 1272, et que la fièvre charbonneuse y reste peut-être inconnue jusqu'au XIXe siècle.[12] La distribution géographique des causes de mortalité dépend aussi de facteurs anthropiques : les loups, qui trouvaient autrefois en Grande-Bretagne comme en France les milieux propices à leur survie, ont été éradiqués de la première vraisemblablement dès le XIIIe ou XIVe siècle, tandis qu'ils ont persisté relativement nombreux dans la seconde jusqu'au XIXe siècle (Pluskowski 2006; Moriceau 2013). Les pathogènes hautement contagieux, tels la peste bovine, se diffusent quant à eux avec les mouvements de bétail, qu'ils soient dus au commerce ou à la guerre, mouvements eux-mêmes contraints par la géographie du terrain. C'est ainsi que cette affection progresse bien souvent de proche en proche dans les terres, mais de façon saltatoire le long des côtes. La peste bovine, par ailleurs, n'est pas présente endémiquement en France ; elle y pénètre occasionnellement sous forme de vagues épizootiques, qui trouvent toujours leur foyer en Europe orientale. Cette arrivée par l'est explique que le nord-est de la France ait été bien plus fréquemment et bien plus gravement touché par la maladie que le Sud-Ouest.

6.3.2.2.2. Données géologiques et pédologiques

La nature du terrain influence aussi la répartition des crises de mortalité à un niveau plus local. La persistance dans l'environnement des maladies à germes telluriques, notamment, est soumise à la nature du sol et du sous-sol. La douve exigera ainsi des terrains humides, voire marécageux, pour sa survie, son cycle parasitaire étant inféodé à un mollusque aquatique. La maladie, très commune en Angleterre de manière générale, est de ce fait rare sur les pelouses calcaires sèches des Dorset Downs, par conséquent très propices à l'élevage ovin. La présence de spores de charbon est pareillement dépendante de la nature du sol, étant favorisée par les sols légèrement basiques à bonne disponibilité en eau et en calcium (World Health Organisation 2008). La nature des sols conditionne également les aires de répartition des plantes, facteur qui devra être pris en compte lorsqu'une intoxication végétale est envisagée. Ainsi, la fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), occasionnellement responsable d'intoxications mortelles chez les ruminants et agent possible de la « maladie rouge » de Sologne, est principalement retrouvée sur les terrains siliceux et acides (pH optimum du sol 4,5 ; Dumas 2002).

[12] cf. chapitre 2.1.4.2 p.45-46 et 2.1.5.2.1 p.64.

6.3.2.2.3. Période chrono-culturelle et datation du site

Les mortalités animales, en plus d'avoir une géographie, ont une histoire ; nous l'avons d'ailleurs explorée dans notre second chapitre. Et si certaines maladies, comme la douve ou la peste bovine, semblent avoir été connues de tout temps, d'autres semblent en revanche apparaître ou disparaître d'une région ou d'un pays au gré de l'histoire. La plus étonnante en ce sens est le mal de langue des herbivores, dont l'étiologie n'est pas élucidée à ce jour[13], mais dont l'occurrence européenne est quasiment datée à l'année près - les premiers cas sont rapportés en 1681 en Allemagne, et les derniers le sont en France en 1838 (Vallat 2003). En dehors de cet intervalle, cette affection très caractéristique semble absolument inconnue ; elle constituerait donc une bien faible hypothèse diagnostique pour un dépôt daté du Moyen-Âge ou du début de l'époque Moderne. Une maladie disparue peut néanmoins réapparaître : c'est le cas notamment de la clavelée en Grande-Bretagne. L'affection y est connue jusqu'au XVIe siècle inclus, mais semble ensuite disparaître et tomber dans l'oubli, au point qu'elle est présentée comme une maladie nouvelle et inconnue lorsqu'elle survient à nouveau sur le sol britannique en 1847 (Simmonds 1848).[14] La période chronologique de rattachement peut aussi influencer les hypothèses non pathologiques : comme nous le mentionnions plus haut, les attaques de loup pourront être exclues en Angleterre comme cause potentielle de mortalités pour tous les sites postérieurs au XIVe siècle (Pluskowski 2006).

Nous avons déjà insisté dans notre première partie sur l'importance de faire systématiquement dater les dépôts de mortalité par datation radiocarbone, en raison de la très grande imprécision des datations relatives de ces structures souvent isolées et très pauvres en mobilier datant. Le rôle de l'attribution chronologique du dépôt dans l'élaboration des hypothèses diagnostiques ne peut que nous conduire à réitérer cette recommandation.

6.3.2.2.4. Saisonnalité du dépôt

La plupart des crises de mortalité ne surviennent pas de façon équiprobable au cours de l'année. Cela paraît évident pour les causes météorologiques ou climatiques ; on court plus de risques de mourir de froid en hiver et d'être frappé par la foudre en été. De même, il semble naturel que les intoxications et indigestions végétales soient corrélées aux cycles végétatifs des plantes et présentent donc un aspect saisonnier. Cette saisonnalité des causes de décès concerne toutefois aussi les causes pathologiques. Au moins la moitié des maladies mentionnées jusqu'ici présentent une occurrence saisonnière : la péripneumonie est une affection principalement hivernale, la douve tue en fin d'hiver et début de printemps, le mal de langue frappe entre avril et juin, le charbon surtout en juillet et août… Et même les causes accidentelles, noyades ou attaques de prédateurs, montrent le plus souvent une variabilité saisonnière.

La saisonnalité s'avère de fait l'un des critères paléoépidémiologiques les plus discriminants du diagnostic différentiel des mortalités de masse animales. C'est aussi, loi de Murphy oblige, l'un des plus insaisissables en archéologie. Nous présentons ci-dessous les différentes options employées en archéozoologie pour déterminer la saison de formation d'un assemblage osseux, avant de présenter plus en détail le protocole retenu pour cette étude.

---

[13] L'hypothèse de Vallat qui attribue cette affection à des cas d'érucisme, pour nous très convaincante, ne fait pas l'unanimité.

[14] L'incursion fut grave mais de courte durée ; le Royaume-Uni est indemne de clavelée depuis 1866.

Dans la majorité des espèces animales, deux paramètres physiologiques varient selon un rythme saisonnier : l'alimentation et la reproduction. Les traces squelettiques laissées par ces deux phénomènes sont donc susceptibles de nous éclairer sur la saisonnalité des décès. Sous nos climats, la végétation adopte un rythme cyclique annuel alternant entre une période végétative qui dure du printemps à l'automne, offrant une alimentation abondante aux herbivores, et une période de dormance hivernale induisant des restrictions alimentaires. Cette cyclicité peut être enregistrée dans les structures squelettiques incrémentales, et plus spécifiquement chez les herbivores, dans le cément dentaire. Celui-ci est déposé continuellement à la surface des racines dentaires tout au long de la vie, mais sa vitesse de dépôt suit le cycle saisonnier, rapide au cours de la bonne saison et lente en hiver (Naji et al. 2015; Mitchell 1967; Greenfield et al. 2015). Ces cycles de dépôt peuvent être observés en lame mince sur des coupes de la dent, sous forme d'une alternance de larges bandes translucides et de fines bandes plus opaques. Le type et l'épaisseur de la dernière bande déposée indique alors à quel moment du cycle annuel l'individu est mort. Cette méthode s'est avérée répétable et fiable, du moins chez le cheval (Greenfield et al. 2015) ; elle est en revanche peu précise (il est souvent difficile d'obtenir une précision supérieure à la dichotomie bonne saison/mauvaise saison) et destructrice. Sa précision et sa fiabilité sont maximales sur les dents de grande taille et sur les dépôts de cément épais ; applicable aux grands herbivores (chevaux, bovins, cerfs), elle semble plus difficile à mettre en œuvre chez les petits ruminants.

La saisonnalité de l'alimentation peut également se traduire sur la micro- et méso-usure dentaire des herbivores. La micro-usure étudie les traces d'abrasion observables microscopiquement sous forme de sillons et de ponctuations sur la face occlusale des dents (Mainland 2006) ; la méso-usure évalue la forme et le profil de la table d'usure (Viranta et al. 2014). L'une comme l'autre sont susceptibles de transcrire des variations alimentaires cycliques, en enregistrant l'abrasivité du régime alimentaire au moment du décès. Cette dernière varie notamment avec le contenu en phytolithes de l'alimentation, et par là les parts respectives des graminées et de la végétation arborée du régime, et avec l'ingestion éventuelle de terre (pâtures très rases/pâtures hautes ou alimentation à l'étable). La micro-usure dentaire semble être une méthode validée pour l'étude de l'alimentation ; la méso-usure, plus récente en archéologie, est en revanche encore contestée, notamment parce que la durée minimale nécessaire pour qu'un régime alimentaire donné puisse marquer une dent est encore mal connue. Les deux méthodes présentent en tout état de cause le même défaut, celui de la difficulté de passer d'une donnée d'abrasivité alimentaire à une donnée de saisonnalité. Le régime des herbivores domestiques est très contraint par des facteurs d'origine anthropique et varie selon l'époque et la région. Aucun modèle alimentaire universel ne peut donc être présumé. Ainsi, autant ces méthodes peuvent s'avérer utiles pour l'étude de la saisonnalité des espèces sauvages, autant leur utilisation sur les animaux domestiques incite à la circonspection, à moins de disposer par ailleurs d'un référentiel très fiable.

Une variation saisonnière est également constatée dans la composition isotopique de l'eau de pluie : le $\delta^{18}O$ des précipitations varie cycliquement avec la température de l'air, variation qui est enregistrée par les végétaux en croissance, puis par les herbivores consommant ces végétaux ou buvant directement de cette eau. La composition isotopique en oxygène d'un tissu en croissance au moment du décès peut ainsi offrir une indication de saisonnalité. L'efficacité de la méthode a été démontrée sur la kératine de la laine des ovins

(Zazzo 2008), tissu hélas rarement préservé archéologiquement ; de très nombreuses études se sont d'autre part consacrées à utiliser ces analyses sur l'émail ou la dentine pour déterminer la saisonnalité des naissances (Balasse et al. 2015; Tornero et al. 2013; Balasse, Obein, et al. 2012; Balasse, Boury, et al. 2012; Blaise et al. 2011; Balasse et al. 2003). Nous n'avons en revanche trouvé aucune étude convaincante utilisant ces méthodes pour déterminer la saison d'abattage des bêtes ; les travaux de Balasse montrent que si cette option n'est pas impossible, elle présente un assez grand nombre de complications.

La seconde option pour aborder la saisonnalité des décès dans une population animale est de se pencher sur ses cycles reproducteurs. Chez de rares espèces, le cycle reproducteur laisse directement ses marques sur le squelette : c'est le cas chez les anatidés, chez lesquels les os longs des femelles en période de ponte présentent des dépôts caractéristiques d'os médullaire absents le restant de l'année (Eda et al. 2015). Chez d'autres, l'existence d'une saison restreinte de mise-bas permet d'aborder la saison de décès via l'estimation de l'âge des individus, puisque tous sont peu ou prou nés le même mois. Cette méthode marche notamment assez bien chez les ovins, et nous détaillons son application ci-après. Il reste enfin des espèces dont la reproduction ne présente pas de cyclicité particulière et/ou ne répond pas à des déterminants saisonniers. C'est par exemple le cas des bovins : tant qu'elle n'est pas fécondée, une vache entre en œstrus toutes les trois semaines, et est donc capable de concevoir (et de mettre bas) toute l'année. Si une certaine saisonnalité est observée dans les troupeaux où aucun contrôle de la reproduction n'est exercé, en raison des restrictions alimentaires hivernales qui inhibent généralement la conception, les vêlages s'y étalent néanmoins sur quatre à six mois (Blaise et al. 2011; Balasse et al. 2007) et les naissances hors-saison ne sont pas rares. Le contrôle de l'accès au mâle permet aux éleveurs qui le souhaitent une assez grande latitude d'intervention sur la saison des naissances ; certains choisiront d'optimiser le calendrier alimentaire en les programmant toutes au début du printemps, tandis que d'autres préféreront les étaler, et donc étaler la production laitière, tout au long de l'année. La majorité des traités d'élevage médiévaux et modernes que nous avons consultés[15] ne font aucune mention de saison particulière des vêlages. Sauf cas particuliers, nous recommandons donc de ne pas baser d'estimations de saisonnalité sur les données d'âge chez les bovins.

Il en va autrement chez les ovins : à nos latitudes, les brebis n'entrent en effet en œstrus qu'une fois par an, à une date déterminée par la photopériode. Dans le nord de la France et le sud de l'Angleterre, cette période de reproduction survient en période de jours décroissants, entre août et octobre, et dure d'un à trois mois (Balasse et al. 2007)[16]. S'il y a conception, la brebis mettra bas cinq mois plus tard, entre l'hiver et le printemps. Si la brebis n'a pas été fécondée au cours de cette période de réceptivité, elle entrera en anœstrus physiologique et sera incapable de concevoir jusqu'à l'année suivante. La pratique d'introduire le bélier dans le troupeau à date fixe, pratiquée au moins depuis l'Antiquité, contraint encore davantage la période des mises-bas. Cette saisonnalité stricte des agnelages est très apparente dans la littérature agronomique : sur 21 traités d'agriculture datés du Ier au XVIIIe siècle que nous avons consulté, 19 font mention soit de la date à la laquelle introduire le bélier dans le troupeau,

[15] Voir liste ci-dessous.

[16] Dans le monde méditerranéen et aux latitudes plus méridionales, en revanche, deux saisons d'œstrus sont généralement observées, au printemps et à l'automne, et les agneaux peuvent par conséquent naître deux fois par an.

soit de la date à laquelle naissent les agneaux. Les dates citées par chacun sont présentées dans le Tableau 6.I ci-dessous ; pour plus de clarté, toutes les mentions relatives à la date de l'accouplement ont été transformées en dates de mise-bas par ajout de cinq mois.

Tableau 6.I Synthèse des dates d'agnelage telles que présentées par 21 traités agricoles (Ier-XVIIIe siècles).
En rouge, période recommandée ou notée comme la plus fréquente ; en jaune, autres périodes de mise bas possibles.

Source	Région	Période	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Varron	*Italie*	Antiquité												
Columelle	*Italie*	Antiquité												
Virgile	*Italie*	Antiquité												
Jean de Brie	Brie	Second Moyen-Âge												
Principes cisterciens	Champagne	Second Moyen-Âge												
Crescens	*Italie*	Second Moyen-Âge												
Walter of Henley	Sud de l'Angleterre	Second Moyen-Âge					?	?	?					
Husbandry	Sud de l'Angleterre	Second Moyen-Âge												
Seneschaucie	Sud de l'Angleterre	Second Moyen-Âge						?						
Markham	Angleterre	Période Moderne												
Olivier de Serres	*Ardèche*	Période Moderne												
Henry Best	Nord de l'Angleterre	Période Moderne												
Fitzherbert	Nord de l'Angleterre	Période Moderne												
Liebault et Estienne	Nord de la France	Période Moderne												
Liger	Nord de la France	Période Moderne												
Tusser	Sud de l'Angleterre	Période Moderne												
Mascall	Sud de l'Angleterre	Période Moderne												
Daubenton	Bourgogne	XVIIIe siècle												
Carlier	Nord de la France	XVIIIe siècle												
Chomel	Nord de la France	XVIIIe siècle												
Buffon	Nord de la France	XVIIIe siècle												
Hastfer	?Nord de l'Europe	XVIIIe siècle												

Cette compilation est assez instructive. Premièrement, l'agnelage est un phénomène saisonnier pour tous les auteurs ; seul Pierre de Crescens, auteur italien, écrit que bien que les agneaux naissent principalement en mars et de septembre à novembre, l'on peut obtenir des agneaux toute l'année. Tous les autres font état d'une saisonnalité stricte. Deuxièmement, on constate que si les agnelages d'automne semblent connus d'un nombre d'auteurs, ils sont systématiquement associés aux régions méridionales, qu'ils soient décrits par un auteur originaire de ces régions, ou qu'ils soient associés au Sud dans des traités généraux (Daubenton, Buffon, Carlier et Hastfer mentionnent tous la possibilité d'agnelages d'automne dans le sud de la France). Il nous semble donc justifié de postuler qu'aux périodes étudiées, comme aujourd'hui, les brebis mettaient bas dans notre aire d'étude une seule fois par an, au printemps, à date fixe. La durée de la saison d'agnelage n'est pas mentionnée par tous les auteurs ; ceux qui en font état décrivent le plus souvent une durée d'un mois dans un troupeau donné et un étalement des naissances sur deux ou trois mois au niveau régional. Les dates précises citées sont très homogènes ; février et mars sont les mois le plus fréquemment mentionnés comme regroupant le gros des naissances. Et lorsque l'on exclut les auteurs de l'Antiquité, dont les mentions d'agnelages de septembre se rapportent au monde méditerranéen, aucune variation chronoculturelle de la date des agnelages n'est décelable dans le corpus – celle-ci apparaît remarquablement constante au cours des temps. Toutes ces informations laissent à penser que la date de mise-bas est soumise à forte contrainte physiologique, et que les éleveurs n'ont qu'une faible latitude pour l'influencer ; si un regroupement des naissances sur une période d'environ un mois semble avoir été largement pratiqué, il semble avoir été difficile, voire impossible, de décaler la saison naturelle des mises-bas.

Une telle contrainte peut être mise à profit pour l'estimation de la saisonnalité des dépôts : lorsque l'on connaît le mois de naissance des individus, et que l'on dispose par ailleurs d'une estimation suffisamment précise de leur âge au décès, il devient assez facile d'estimer la saison de leur mortFigure 6.2). Cette approche a toutefois le défaut de cumuler les incertitudes de deux estimations temporelles invérifiables ; or un décalage d'à peine quelques mois dans un sens ou dans l'autre peut complétement transformer le résultat final. Afin d'obtenir des évaluations de la plus grande rigueur possible, nous proposons donc de suivre les recommandations suivantes :

- Dans le cas général, une saison de naissance de mi-février à mi-mars sera postulée. Cette période devra néanmoins être adaptée au contexte : dans le cas de sites d'altitude ou de site septentrionaux, notamment, une période allant de mi-mars à mi-avril pourra être préférée.
- Des estimations d'âge aussi précises que possible doivent être utilisées ; étant donné que leur fiabilité diminue significativement avec l'âge de l'individu, nous avons choisi de ne retenir que les individus âgés de moins de 18 mois pour l'évaluation de la saisonnalité des décès. Les estimations d'âge ont ici été réalisées selon la méthode décrite ci-après au paragraphe 6.3.2.4.5 « Profil d'âge ».
- La possibilité d'une gestation des individus femelles devra être systématiquement envisagée, dès la fouille lorsque possible. Une fouille attentive de la région abdominale des individus associée à un tamisage du sédiment permettra dans la plupart des cas la mise en évidence d'ossements fœtaux dès lors que ceux-ci sont présents. Leur stade gestationnel au décès sera évalué selon Habermehl et Prummel (Habermehl 1975; Prummel 1987a; Prummel 1987b; Prummel 1988).
- La fiabilité de l'estimation de la saisonnalité d'un dépôt reposera sur la présence de plusieurs estimations individuelles concordantes. Nous avons jugé que celle-ci pourra être considérée acceptable dès lors qu'une majorité des estimations individuelles obtenues concordent, sans toutefois descendre en deçà de trois valeurs en accord.

Bien entendu, plus la proportion des valeurs concordantes est forte et plus leur nombre absolu est élevé, plus on pourra accorder de confiance au résultat obtenu. La présence de données concordantes provenant de deux classes d'âge différentes (par exemple, présence simultanée de femelles gestantes et d'agneaux de 10 mois) pourra également être une bonne indication de fiabilité de l'estimation de saisonnalité. Enfin, si la gestation est une excellente indication de saisonnalité, son absence pourra également être un argument pour affiner les estimations de saison du décès : si les femelles adultes sont suffisamment nombreuses dans l'assemblage et qu'aucune n'est 'archéologiquement gestante', l'on pourra exclure la période allant de décembre à mi-février.

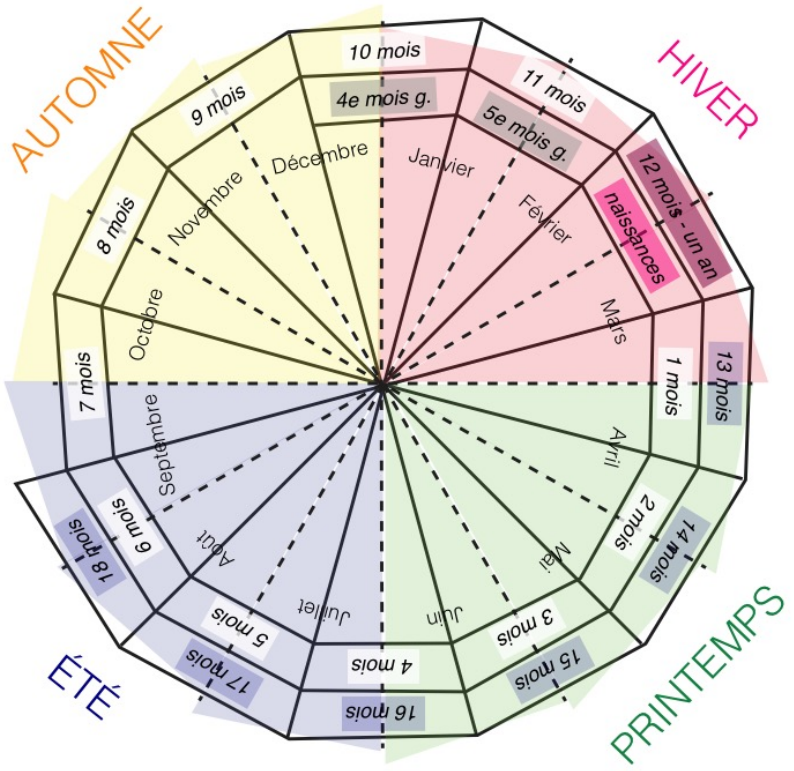


Figure 6.2 Relation entre âge au décès et saisonnalité dans une population ovine dans laquelle le bélier est introduit dans le troupeau au 15 septembre (naissances entre le 15 février et le 15 mars)

6.3.2.3. Critères archéologiques

6.3.2.3.1. Localisation du dépôt au sein du site

Ce critère est bien moins déterminant que les précédents, mais peut néanmoins valoir la peine d'être noté. Il semblerait en effet que dès l'Antiquité, les écrits aient préconisé une inhumation des carcasses des victimes de maladie contagieuse à distance des habitations et bâtiments de stabulation (Végèce, Lommatzsch ed. 1903 p.284). Le but de cet éloignement était de protéger le cheptel survivant d'une source potentielle de transmission de la maladie responsable des décès. Par conséquent, de semblables précautions n'étaient pas indiquées dans le cas de mortalités accidentelles : la noyade, après tout, n'est guère contagieuse. Le risque sanitaire constitué par des carcasses en putréfaction en tant que telles, indépendamment de la cause des décès, ne semble guère avoir été mesuré antérieurement aux découvertes microbiologiques du XIXe siècle.[17] Les textes attestent aussi néanmoins qu'à toute époque, des bêtes pourtant mortes de maladie épizootique continuaient à être enterrées au sein même des « écuries, cours et jardins » (Arrêt de la Cour du Parlement du 24 mars 1745, Delafond, 1838).

Nous proposons donc de ne pas tirer de conclusions quant à la cause des décès dans le cas d'un dépôt situé à proximité immédiate de la zone d'occupation du site. En revanche, une inhumation isolée, paraissant éloignée à dessein de toute structure contemporaine, pourra apporter du poids à l'hypothèse d'une maladie contagieuse si celle-ci est soutenue par d'autres critères.

[17] Pour une exception, voir Tusser, passage cité chapitre 4.2.1 p.138.

6.3.2.3.1. Présence de chaux

Le dépôt de chaux sur les carcasses des victimes de maladies contagieuses est très fréquemment recommandé par les sources écrites, même si la pratique semble rarement rencontrée sur le terrain.[18] La présence de chaux dans un dépôt vaut néanmoins la peine d'être notée, en ce qu'elle constitue un indice d'une origine infectieuse des décès. Son identification est toutefois loin d'être évidente.

Jusqu'à très récemment, en effet, ni l'archéologie ni plus curieusement la médecine légale ne se sont intéressées à la question de l'effet réel qu'avait la chaux sur les restes humains et animaux, pas plus qu'à l'identification de son emploi sur le terrain. Le plus ancien article que nous ayons pu trouver consacré à la question date de 2010 (Devièse et al. 2010), mais l'essentiel de la recherche a surtout été conduit par Schotsmans et son équipe à partir de 2012 (Schotsmans et al. 2012; Schotsmans, Fletcher, et al. 2014; Schotsmans, Wilson, et al. 2014; Schotsmans, Denton, et al. 2014; Schotsmans et al. 2015). Pour cette raison, de nombreuses idées reçues, pour leur majorité fausses, circulent encore à ce sujet en archéologie.

La plus courante est l'idée que la chaux accélère la décomposition, voire dissout les chairs et ronge les os, aboutissant à une destruction prématurée du cadavre. C'est ainsi que nous avons entendu, à plusieurs reprises, des archéologues utiliser l'hypothèse d'un épandage de chaux pour expliquer un très mauvais état de conservation de restes squelettiques. En réalité, la chaux, de par son pH très basique, a plutôt l'effet inverse : l'alcalinisation du milieu extérieur du cadavre inhibe la croissance des organismes nécrophages, retardant la décomposition des corps et contribuant à court terme à la préservation des carcasses, comme l'ont démontré plusieurs expériences de terrain sur carcasses animales, en inhumations individuelles (Schotsmans, Fletcher, et al. 2014; Schotsmans et al. 2012) ou multiples (Bertrand et al. 2006). Cet effet n'est toutefois qu'assez limité dans le temps, et au bout de quelques années, plus aucune différence dans l'avancement de la décomposition n'est décelable entre inhumations chaulées et non chaulées (Schotsmans, Fletcher, et al. 2014; Schotsmans et al. 2012; Schotsmans, Denton, et al. 2014). L'hypothèse a été proposée que dans des sols naturellement acides, un emploi de chaux en traitement de cadavres pourrait, en augmentant le pH du sol, entraîner une meilleure préservation des restes squelettiques. L'expérience montre que dans des sols légèrement basiques, en revanche, aucune différence significative ni de préservation squelettique, ni de pH, ne peut plus être enregistrée 200 à 800 ans après inhumation (Schotsmans et al. 2015). Par conséquent, et contrairement à ce que l'on peut parfois lire, il n'existe aucune indication squelettique qui puisse suggérer un emploi de chaux en traitement de cadavres, du moins sur une échelle de temps archéologique.

La seconde idée reçue est que toute substance blanchâtre trouvée associée à des squelettes humains ou animaux serait nécessairement de la chaux. Nombre de publications décrivant des inhumations « chaulées » fondent leur diagnostic uniquement sur la présence d'une substance blanchâtre, sans avoir procédé à la moindre analyse de celle-ci (Schotsmans et al. 2015). Or, comme le soulignent Schotsmans et al. (Schotsmans et al. 2015; Schotsmans, Wilson, et al. 2014), nombreuses sont les substances qui peuvent présenter un tel aspect : dérivés biologiques de l'os ou de matières organiques (os dégradé, adipocire), matériaux de

[18] Cf. chapitre 4.3.1 pour les sources écrites et 5.4.1.2 pour les attestations matérielles.

construction (mortier, plâtre, craie), dérivés métalliques (cérusite), minéraux… Le cas des catacombes des Saints-Pierre-et-Marcellin, à Rome, représente une mise en garde exemplaire pour qui se contenterait de présomptions : le secteur central de celles-ci présente en effet plusieurs cavités ayant reçu le dépôt simultané d'un très grand nombre de cadavres dont le décès peut être attribué à « une ou plusieurs crises épidémiques de grande ampleur » (Castex et al. 2011). Une partie des corps a été retrouvée recouverte d'une gangue blanchâtre plus ou moins indurée, supposée initialement être de la chaux en raison du contexte archéologique. L'équipe de recherche a toutefois préféré faire analyser cette substance, mettant en œuvre un protocole expérimental très complet (Devièse et al. 2010). La totalité des échantillons testés, loin d'être de la chaux, se sont avérés être du plâtre.

Ainsi, la question de l'identification de la chaux dans les inhumations archéologiques est plus complexe qu'il n'y paraît de prime abord, et implique nécessairement une analyse chimique des substances suspectes. Les deux équipes ayant réalisé de telles analyses ont fait appel à des protocoles analytiques sophistiqués, associant microscopie en cathodoluminescence, spectroscopie Raman, diffraction de rayons X et microscopie électronique à balayage pour Devièse et al. (Devièse et al. 2010), et spectroscopie Raman, diffraction de rayons X et microscopie électronique à balayage pour Schotsmans et al. (Schotsmans et al. 2015). De tels protocoles sont indispensables lorsque la substance à caractériser peut potentiellement correspondre à un grand nombre de substances distinctes, et lorsqu'une caractérisation très précise tant de la matrice que de ses éventuelles inclusions est recherchée. Dans le cadre plus spécifique de nos recherches, un protocole simplifié a été sélectionné, d'une part en raison du matériel analytique auquel nous pouvions avoir accès, et de l'autre en raison de la diagnose à laquelle nous faisions face : du fait du contexte archéologique et de l'aspect macroscopique du matériau à analyser, la question se réduisait en effet à distinguer la chaux du plâtre.

La chaux est une substance obtenue par calcination de roches calcaires ($CaCO_3$), qui se présente sous forme d'une poudre blanche fortement alcaline, qui peut être utilisée telle quelle (chaux vive ou oxyde de calcium CaO) ou mélangée à de l'eau (chaux éteinte ou hydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$). La chaux vive est fortement hygroscopique et évolue spontanément très rapidement en chaux éteinte par absorption de l'eau atmosphérique. La chaux éteinte va ensuite durcir (« prise ») par carbonation, échangeant une molécule d'eau contre une molécule de dioxyde de carbone atmosphérique, résultant en un retour vers la forme stable initiale de carbonate de calcium ($CaCO_3$). Dans les faits, tout dépôt de chaux archéologique aura été en contact suffisant avec eau et CO_2 pour ne se présenter que sous la forme de carbonate de calcium (Schotsmans et al. 2015). Le plâtre est quant à lui également obtenu par calcination d'une roche, mais de gypse ($CaSO_4.2H_2O$). La poudre obtenue, un hémihydrate de sulfate de calcium de formule $CaSO_4.½\ H_2O$, est utilisée mélangée à de l'eau pour former une pâte, qui ré-évolue très rapidement par hydratation vers du gypse solide (« prise »). A nouveau, les plâtres archéologiques se présenteront nécessairement sous leur forme stable de gypse.

Contexte archéologique

Le Service d'archéologie préventive du conseil général de l'Allier a fouillé entre 2013 et 2014 un important sanctuaire antique à Magny-Cours (Nièvre), qui comprenait un théâtre, un fanum, des thermes, une fontaine, et des dizaines d'autres bâtiments. Le site aurait été fondé au I^{er} siècle de notre ère et abandonné vers la fin du III^{e} siècle (DRAC Bourgogne 2014). La moitié nord du site est occupée par une tourbière peu aménagée, à l'exception d'un petit sanctuaire antérieur au précédent ; les sols tourbeux ont en revanche conduit à la préservation de nombreux vestiges organiques et notamment d'ex-voto en bois (DRAC Bourgogne 2014). Plusieurs sondages ont été réalisés au sein de cette tourbière ; l'un d'entre eux, le sondage 501, a livré en sa partie sud un squelette animal en connexion (Fait DP5001, Rocque dir, 2014b, 2014a). Ce dépôt a été, du fait de sa position relativement superficielle, attribué à une période 'récente' par les archéologues. Aucun élément de datation ne permet malheureusement d'affiner son attribution chronologique.

Le fait DP5001

Le squelette, en connexion anatomique, a malheureusement été sectionné par la pelle mécanique, et seule sa moitié inférieure subsistait à la fouille. Le crâne, la colonne cervicale et la plus grande partie des deux antérieurs faisaient défaut ; le restant du squelette reposait sur le flanc gauche, les postérieurs en extension (fig. 1). Aucun creusement n'a été détecté autour de l'animal, qui était déposé au sein d'une couche argileuse compacte et homogène, brune-orangée tendant vers le rougeâtre à proximité immédiate du squelette, coloration sans doute due aux jus de décomposition. Le tronc, l'abdomen et les cuisses de l'animal étaient recouverts de plaquettes blanches jointives présentant un motif quadrillé sur leur face supérieure, qui ont été interprétées comme faisant suite à un épandage de chaux sur la carcasse.

Figure 1. Magny-Cours, zone 5, sondage 501 : squelette animal du fait DP5001.

Étude ostéologique

L'animal était un jeune bovin âgé d'au plus 10 mois au décès au vu de sa maturité squelettique (Habermehl 1975), et estimé, par comparaison métrique avec des individus d'âge connus, avoir été plus précisément âgé d'entre 6 et 9 mois (Gillis et al. 2013). En raison de ce jeune âge, ni le sexe ni la taille au garrot de l'individu n'ont pu être déterminés. Notons toutefois qu'à l'âge de 6 mois, un veau est déjà une bête de grande taille, de poids vif variant entre 160 et 300 kg pour les races actuelles. Un minimum de 67 parties squelettiques ont été préservées, incluant la totalité du squelette axial à partir de la troisième thoracique, le membre postérieur gauche, partie du membre postérieur droit, et les deux scapulas (fig. 2). La préservation osseuse est globalement bonne, mais près d'un tiers des restes présentent un encroûtement brun-roux, épais de moins d'un mm à près d'un cm, dur, de faible densité, évocateur de matière organique. Les traces de découpe ont été attentivement recherchées sur le squelette, mais aucune n'a été observée. Le veau ne présentait aucune lésion d'ordre pathologique. Un fragment de vertèbre thoracique de bovin adulte était associé au squelette.

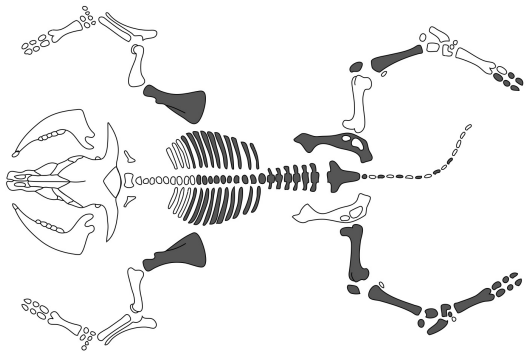


Figure 2. Répartition des parties squelettiques préservées du veau DP5001.

D'inhabituelles plaquettes blanches

L'inhumation était recouverte de plaquettes blanches à jaunâtres, d'une épaisseur comprise entre 0,5 cm et 2 cm et d'une surface allant de moins de 1 à plus de 50 cm^2. Ces plaquettes, parfaitement jointives, étaient visiblement issues de la fragmentation d'une unique gangue continue ayant autrefois recouvert le cadavre. Seules 16 d'entre elles ont été prélevées, mais les photographies de fouille nous montrent qu'elles semblaient tapisser tout le corps de l'animal à l'exception des parties distales des membres (fig. 1). Elles étaient constituées d'une matière dure mais friable, ayant l'aspect et la consistance du plâtre, sans inclusions notables à l'œil nu, dont la section faisait apparaître trois couches distinctes graduées du crème à l'orangé. Ces plaquettes présentaient par ailleurs la particularité d'avoir conservé des empreintes très nettes, tant sur leur face inférieure que sur leur face supérieure, des matériaux périssables au contact desquels elles avaient été déposées.

Figure 3. Empreinte de pelage sur la face inférieure d'une plaquette.

Sur leur face inférieure, légèrement concave, est visible l'empreinte du pelage du veau (fig. 3) ; des poils entiers sont même préservés dans la matrice de certaines plaquettes. Ils sont fins, courts, homogènes et d'une couleur rousse évoquant celle de la race limousine actuelle. Cette couleur n'était toutefois pas forcément celle de l'animal sur pied : les poils et cheveux de couleur brune ou noire peuvent en effet se décolorer avec le temps et les conditions de conservation, et évoluer vers une coloration roussâtre (Bertrand et al. 2014). Or, la commune de Magny-Cours est située dans le Nivernais, berceau historique de la race charolaise. Cette race bovine à la robe blanc-crème typique domine l'élevage local au moins depuis le début du XXe siècle, et en 2009 plus de 92% des vaches de la Nièvre étaient de race charolaise (Anonyme 2011). Et si les poils foncés peuvent évoluer vers une coloration rousse, ce n'est pas le cas des poils blancs : la coloration est liée à une dégradation différentielle des deux pigments des phanères, l'eumélanine de couleur noire se dégradant plus rapidement que la phæomélanine de couleur cuivrée (Bertrand et al. 2014). Un poil très clair, ne contenant pas ou très peu de mélanine, n'est pas susceptible de subir le même processus. Il semble donc que le veau de Magny-Cours n'ait pas été de race charolaise. L'empreinte de pelage nous confirme par ailleurs que le veau n'a pas été écorché avant sa mise en terre.

Figure 4. Empreinte textile sur la face supérieure d'une plaquette.

La face supérieure des plaquettes présente une impression textile bien préservée (fig. 4). Si aucune fibre textile ne semble avoir été conservée dans la matrice des plaquettes, l'empreinte est suffisamment nette pour permettre la caractérisation du textile en question. Il s'agit d'un tissu grossier, d'armure toile simple, comptant 5 à 6 fils par cm tant en trame qu'en chaîne, composées toutes deux du même fil grossier de fibres épaisses torsadées. L'aspect général du textile est celui d'une « toile de jute » épaisse, du type utilisé pour les sacs. Les sacs de conditionnement en jute ne sont apparus en France qu'avec la révolution industrielle, vers le début du XIXe siècle, le jute étant une fibre végétale issue de plantes tropicales généralement importée en Europe. Auparavant, les sacs étaient confectionnés en chanvre ou en lin ; la fibre employée ici n'a toutefois pas pu être identifiée.

Analyses complémentaires

Si le contexte – épandage sur une carcasse animale – est évocateur de chaux, l'aspect des plaquettes, leur consistance et la finesse des empreintes enregistrées évoquent plutôt le plâtre. Les autres substances blanches potentiellement rencontrées dans une inhumation peuvent en revanche être exclues ici en raison du contexte et de l'apparence des plaquettes. Afin de vérifier leur nature, nous en avons fait analyser une par spectrométrie de masse (Analyse jointe en annexe 6.A). L'analyse élémentaire permet d'exclure sans conteste l'hypothèse de plâtre, notamment par l'absence de soufre, et confirme que la substance est un composé calcaire, et donc de la chaux.

La superficie de la zone chaulée est d'environ 1,5 m², sur une épaisseur moyenne d'un cm. Nous évaluons donc la quantité de chaux employée à au moins 15 litres, peut-être 20 en tenant compte des pertes archéologiques probables mais difficilement quantifiables. Celle-ci a pu être utilisée vive, sous forme pulvérulente, ou éteinte sous forme liquide ou pâteuse ; l'homogénéité et la régularité des plaquettes nous font pencher pour la seconde hypothèse.

Reconstitution du dépôt et discussion

Nous pouvons donc reconstituer la séquence de dépôt comme suit : à une époque indéterminée, un grand veau âgé de 6 à 9 mois est inhumé en un endroit isolé dans un terrain humide. L'animal est déposé sur son flanc gauche en position non contrainte ; la carcasse n'a pas été dépouillée. Une vingtaine de litres de chaux, probablement éteinte, sont déversés sur le corps. Cette couche de chaux est alors recouverte d'une toile grossière, peut-être sous la forme des sacs employés pour le transport de la chaux jusqu'au lieu d'inhumation. La fosse est ensuite comblée de terre et bien tassée, la pression contribuant à l'excellente prise d'empreinte sur les deux faces des plaquettes.

Nous ne pouvons déterminer les causes de la mort de ce veau. Il est toutefois suffisamment âgé pour avoir survécu à la période critique des décès périnataux et infantiles, et ne présente aucune trace visible de traumatisme. L'élimination très soigneuse de sa carcasse évoque un décès de causes infectieuses, et plus précisément d'une maladie que son propriétaire craignait être contagieuse. Celle-ci ne pourra pas être déterminée en l'état ; la réalisation d'une datation radiocarbone pourrait s'avérer intéressante pour replacer le décès dans le cadre historique des grandes épizooties bovines.

Nous avons donc choisi de procéder à une analyse chimique par spectrométrie de masse (ICP-MS), dans le but de différencier les deux substances par leur composition élémentaire, et notamment en détectant la présence de soufre. Les analyses ont été réalisées au laboratoire CHART (Cultural Heritage and Archaeometric Research) de la Syddansk Universitet à Odense, Danemark, par T. Delbey. L'encadré pages précédentes illustre cette démarche appliquée à un dépôt archéologique avec épandage de chaux sur une carcasse bovine isolée. Nous incluons ici notre étude, car bien qu'il ne s'agisse pas d'une crise de mortalité, il s'agit du seul cas de chaulage d'une carcasse animale que nous ayons rencontré.

6.3.2.4. Critères relatifs aux individus du dépôt

6.3.2.4.1. Nombre d'individus du dépôt

Si les causes de mortalité retenues sont toutes susceptibles de tuer plusieurs animaux simultanément, le nombre d'individus qu'elles peuvent affecter varie significativement : certaines ne frappent qu'exceptionnellement plus d'une dizaine d'individus en même temps, tandis que d'autres ont des victimes qui peuvent se compter par centaines voire milliers. Le nombre d'individus présents dans le dépôt interviendra donc dans le diagnostic différentiel.

Puisque l'on n'étudie ici que des dépôts de squelettes complets ou sub-complets, ce nombre d'individus devrait en théorie être assez évident à déterminer. En pratique, la perte d'information post-dépositionnelle, notamment liée au protocole de fouilles, complique bien souvent cette estimation. Nous avons ainsi rencontré au cours de ce travail les cas suivants, liste non exhaustive : dépôt partiellement détruit par la pelle mécanique du décapage (Achères[19]) ; dépôt fouillé par passes arbitraires sans tenir compte des continuités anatomiques (Sion, La Croix Saint-Ouen) ; dépôt en puits interdisant toute fouille manuelle (Lucy, Blandy) ; animaux démembrés et inhumés sous forme de sections anatomiques (Annet) ; fouille par demi-structures (Dury, Shapwick) ; dépôts dont le mobilier osseux a été archivé par partie squelettique (Winchester) ou en vrac (Poundbury). De plus, même lorsque la fouille manuelle est soigneuse, le démontage par individu peut être compliqué par l'entremêlement parfois complexe des corps ; les échanges accidentels d'ossements entre squelettes sont assez fréquents, surtout lorsque le démontage est réalisé par un non-spécialiste (Louvres).

La reconstitution des individus par la réattribution des parties squelettiques constitue par conséquent une étape préliminaire indispensable et parfois complexe de l'étude d'un dépôt de mortalité. Son efficacité dépendra autant de la documentation disponible (l'existence de photographies et de relevés du dépôt est d'une aide très précieuse dans cette tâche) que des caractéristiques propres de l'assemblage. De manière générale, plus les individus du dépôt sont nombreux et homogènes en âge et en morphologie, et plus leur individualisation est difficile. Dans les pires des cas, seul le NMI de fréquence[20] sera accessible ; ainsi en est-il de l'assemblage de Poundbury, composé d'agneaux tous âgés de 8 à 10 mois de morphologie très homogène, dont les squelettes avaient été stockés pêle-mêle et dont il n'existe aucun relevé.

Une certaine prudence est d'ailleurs de mise dans l'estimation du NMI d'un assemblage de mortalité. Il apparaît en effet que les fosses creusées pour l'élimination des carcasses

[19] Liste des sites en inventaire 5.I p.169 et en annexe 5.C.
[20] Partie anatomique latéralisée la plus abondante.

animales constituent également un exutoire commode pour divers déchets ménagers. Des rejets alimentaires peuvent ainsi se trouver mêlés aux restes des victimes de la mortalité, et il importera de pouvoir distinguer les deux. Si les carcasses ont été déposées complètes, un même NMI devrait être obtenu sur un grand nombre de parties squelettiques des deux latéralisations, quelles que soient les destructions post-dépositionnelles subies par le dépôt. Un NMI obtenu sur un unique élément devra être traité avec circonspection, soit qu'un élément "extérieur" ait été comptabilisé avec les squelettes, soit qu'un remontage entre deux fragments d'un même os ait été négligé et qu'il ait été décompté deux fois. Le cas a notamment été rencontré à Louvres : si 9 individus y étaient décomptés sur une grande majorité de restes, l'assemblage comptait néanmoins 10 coxaux gauches. Un examen attentif a montré la présence d'un coxal isolé surnuméraire, dont l'identification a été facilitée par l'absence d'appariement et par un état de surface témoignant vraisemblablement d'une position secondaire.

Dans la majorité des cas, heureusement, la qualité du corpus et des données de fouille permet d'aller bien au-delà du NMI, par une individualisation totale ou partielle des squelettes du dépôt. Celle-ci repose tout d'abord sur un remontage très soigneux des restes osseux fragmentés. On progresse ensuite de l'os au membre (ou au segment anatomique) grâce aux réarticulations, puis du membre à l'individu par appariements. Certaines articulations sont à l'évidence trop lâches pour être d'une grande utilité dans la reconstitution individuelle ; il en va ainsi de l'articulation du genou ou, dans une moindre mesure, de l'épaule. D'autres, très congruentes, se sont révélées être extrêmement spécifiques, telles l'articulation du coude et celle du tarse. Les articulations du poignet, l'atlanto-occipitale, et les articulations intervertébrales lombaires s'avèrent également être de bons indicateurs. Les appariements reposent quant à eux sur la reconnaissance de paires osseuses droite-gauche. Celle-ci se fonde sur la métrique des restes, sur leur état de maturation osseuse, et sur la ressemblance de leurs caractéristiques individuelles, telles la forme et le développement des reliefs osseux.

La fiabilité des réarticulations et appariements pratiqués a été testée sur les squelettes ovins de deux assemblages dont la fouille fine attestait de l'attribution des parties squelettiques (Téteghem et Achères, 6 et 7[21] individus respectivement). Les os des bas des membres des individus de chaque assemblage, du radius au métacarpe (incluant l'ensemble des carpes à l'exception du pisiforme) et du tibia au métatarse (incluant l'ensemble des tarses), ont été mélangés et leur origine masquée[22], puis les individus ont été reconstitués à l'aveugle. Le test s'est avéré très concluant : seuls de très rares éléments (surtout des carpes) n'ont pu être réattribués, et surtout, aucune erreur de réarticulation ni d'appariement n'a été constatée. Le dépôt ovin 2050 de La Croix Saint-Ouen, qui avait été démonté par groupes arbitraires d'ossements, a offert une seconde occasion fortuite de vérification de la méthode. Lorsque nous en avons abordé l'étude, les relevés n'étaient pas encore disponibles ; des remontages et appariements ont néanmoins permis d'individualiser quatre squelettes sur les six du dépôt, les

[21] L'assemblage d'Achères comprend en réalité 18 individus, mais seuls ceux déposés en connexion anatomique et dont l'attribution des restes osseux était la plus certaine ont été retenus pour ce test. Celui-ci a d'ailleurs été conduit parce que les bas de pattes de certains des individus de ce dépôt (non inclus dans le test) avaient été sectionnés et déposés séparément, et que nous souhaitions valider nos réattributions. Ce contexte explique le choix des parties squelettiques testées.

[22] Les deux assemblages n'ont en revanche pas été mélangés entre eux, étant donné que les différences de taphonomie et de format des individus rendaient les distinctions entre les deux collections évidentes.

deux derniers étant trop proches en âge et en morphologie pour être distingués l'un de l'autre. Le report ultérieur des os sur les relevés a confirmé nos réattributions, l'ensemble des positions osseuses étant cohérentes avec des animaux déposés en connexion anatomique complète.

Il semble donc que dans le cas des dépôts de mortalité, l'individualisation des spécimens par réarticulation et appariement puisse être considéré fiable, du moins lorsqu'elle est réalisée par un opérateur expérimenté. Cette opinion n'est pas généralement partagée en archéozoologie ; Terry O'Connor écrit ainsi que "*My own attempts to match pairs in samples of modern bones in which the true pairs are known have been abysmally unsuccessful, prompting a swift retreat from MNI estimation.*"[23] (O'Connor 2000, p.60). Nous attribuons en partie cette discordance au fait que la plupart des chercheurs travaillent sur des assemblages "indéfinis", dans lesquels un nombre élevé d'individus contribuent chacun très peu de restes ; dans ces conditions, la probabilité d'observer des paires est aussi faible que le nombre de possibilités à tester est grand. Nos assemblages "circonscrits", au nombre d'individus limité, généralement connu, et dans lesquels la présence de paires est quasiment certaine, offrent de fait des conditions plus favorables à l'exercice.

6.3.2.4.2. Position de dépôt des carcasses

Lorsqu'elle est documentée, la position dans laquelle les animaux ont été déposés dans la structure est également susceptible d'apporter des indications d'ordre épidémiologique. La position de dépôt peut en effet témoigner de l'état de rigidité cadavérique, ou non, des carcasses au moment de leur inhumation.

Cet élément est important dans le diagnostic de la fièvre charbonneuse : celle-ci a pour particularité d'inhiber la rigidité cadavérique, et les carcasses de ses victimes ne présenteront au mieux qu'une rigidité incomplète, sautant le plus souvent entièrement cette étape du processus de décomposition (World Health Organisation 2008). Cette caractéristique est d'ailleurs suffisamment frappante pour avoir été notée dès le XVIIIe siècle. L'observation d'une rigidité marquée dans les postures des individus étudiés pourra ainsi permettre de rejeter cette hypothèse diagnostique.

Un ruminant en état de rigidité cadavérique pourra adopter différentes positions, en fonction de la posture de l'animal au moment de son décès et des éventuelles manipulations *postmortem* de la carcasse. La plus typique consiste toutefois en un décubitus latéral avec hyper-extension des membres et flexion dorsale de l'encolure (Figure 6.3). Cette position des membres ne peut être obtenue sur un cadavre frais sans contrainte externe, et est donc très caractéristique. Au-delà, des carcasses en *rigor mortis* ne pourront être facilement disposées dans une fosse de façon à s'imbriquer les unes dans les autres et optimiser l'espace disponible ; la raideur des membres s'y opposera, menant à la persistance d'espaces vides entre les corps, ou pouvant conduire la personne réalisant les inhumations à sectionner ou fracturer les membres inflexibles. Les bas de pattes auront également tendance à dépasser hors des fosses, menant à leur disparition post-dépositionnelle précoce.

[23] "Mes tentatives d'appariement sur des échantillons récents dans lesquels les paires véritables étaient pourtant connues ont été un échec si cuisant que j'ai rapidement renoncé à toute estimation du NMI."

L'identification d'une rigidité cadavérique dans la position de squelettes archéologiques n'est pas évidente, d'autant qu'il faut prendre en compte d'éventuels déplacements d'ossements dans les espaces vides créés par la décomposition des chairs. Les personnes ayant une expérience suffisante des cadavres animaux aux différents stades *postmortem* auront toutefois moins de peine à la reconnaître ; c'est – malheureusement – notre cas.

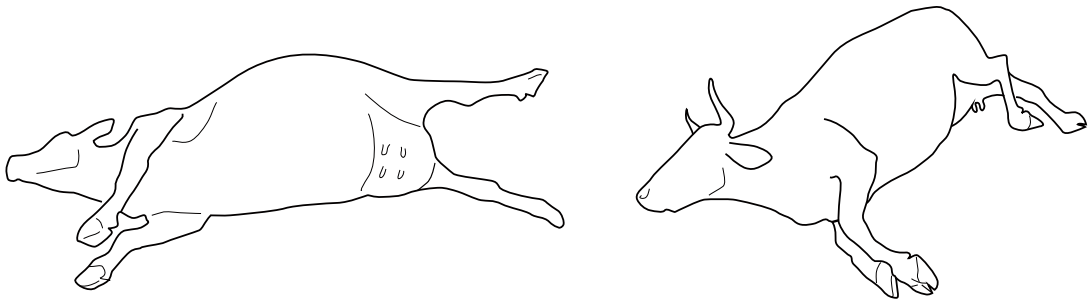


Figure 6.3. Carcasse de vache en rigidité cadavérique (a) et carcasse fraiche (b). Noter l'hyperextension des membres et de l'encolure du premier individu, en regard des membres souples et en légère flexion du second individu. Dessins de l'auteur.

6.3.2.4.3. Identification spécifique

La ou les espèces présentes dans un assemblage de mortalité conditionnent très fortement les hypothèses diagnostiques qui pourront être envisagées : comme nous l'avons évoqué à de maintes reprises, la grande majorité des pathogènes en cause dans les crises de mortalité animale affectent un spectre d'espèces très réduit, et même les causes non infectieuses atteignent plus spécifiquement l'une ou l'autre espèce domestique.[24] Il sera donc indispensable de disposer d'une détermination fiable des espèces en présence dans le dépôt avant d'initier tout processus diagnostique.

Il est à ce propos utile de faire ici un court aparté sur une erreur apparaissant occasionnellement dans les écrits archéozoologiques traitant de maladies animales : la confusion apparente que font certains auteurs entre espèces réceptives et espèces sensibles à un agent pathogène. La réceptivité correspond à "*l'aptitude d'un organisme à héberger un agent pathogène biologique, à en permettre le développement ou la multiplication, sans forcément en souffrir*". La sensibilité correspond en revanche à "*l'aptitude d'un organisme à exprimer cliniquement l'action d'un agent pathogène*" (AEEMA 2008). En d'autres termes, les espèces réceptives sont toutes celles qui pourront transmettre la maladie, sans nécessairement en être malades elles-mêmes (on parle alors de porteurs sains ou asymptomatiques) tandis que les espèces sensibles sont celles qui développeront les symptômes et lésions de la maladie. La distinction n'est pas uniquement sémantique ; mal comprise, elle peut mener à des erreurs d'interprétation des dépôts animaux. C'est ainsi que lorsque Putelat affirme que la peste bovine peut infecter les petits ruminants, il a raison - ces espèces y sont en effet réceptives -, mais que lorsque qu'il écrit qu'un dépôt archéologique mixte bovins/caprinés devra évoquer la peste

[24] Cf. chapitre 3.2.2. "Une même espèce, une seule population".

bovine[25] (Putelat 2013; Putelat 2015), il fait erreur : les caprinés ne sont que très peu sensibles à la maladie, qui est chez eux asymptomatique ou bénigne (Collectif 2006).[26] Nous avons rencontré cette même méprise ailleurs, au sujet du coryza gangreneux (les caprinés domestiques y sont réceptifs mais non sensibles) ou de la clavelée (les chèvres y sont réceptives mais très peu sensibles) ; la rigueur sur ces points importera donc lors de l'élaboration des hypothèses diagnostiques.

Pour en revenir à la détermination spécifique des restes osseux, celle-ci ne pose pas de difficulté particulière dans la très grande majorité des cas qui nous intéressent. Le fait de disposer de squelettes en connexion permet en effet de s'affranchir de la détermination spécifique de chaque ossement : il suffit qu'un vestige osseux puisse être attribuable avec certitude à une espèce donnée pour que l'ensemble du squelette le soit *de facto*. Dans ces conditions, même l'épineuse distinction entre ovins et caprins, pourtant réputée particulièrement complexe, ne pose le plus souvent pas de difficultés majeures. Encore s'agit-il de l'entreprendre : si une majorité des auteurs de notre inventaire bibliographique effectue la diagnose avec rigueur (voir p.ex. Chenal-Velarde et al., 2002; Frère and Jouanin, 2007), certains s'arrêtent encore au rang taxonomique de capriné (Buckland-Wright 1987), ou se contentent de présumer qu'il s'agit d'ovins sur la simple absence de cornes.[27]

En raison du confort offert par la nature du mobilier étudié, nous avons dans ce travail limité le nombre de critères diagnostiques employés pour la détermination des caprinés, ne retenant que 5 critères d'application facile, validés par des études indépendantes.

Pour les restes dentaires, nous avons employé les critères suivants (Figure 6.4) :

- Individus juvéniles : morphologie de la p_3 (3e prémolaire lactéale) mandibulaire (Figure 6.4 a.). L'identification se base sur une combinaison de 4 critères morphologiques qui permettent la détermination aussi bien des dents non encore en occlusion que de celles à l'usure prononcée (Payne 1985). L'étude de Zeder et Pilaar évaluant la fiabilité de tous les critères dentaires proposés pour la distinction *Capra/Ovis*, conclut que « *the dP3* [i.e. p3] *was the only tooth that could be used with any degree of confidence in making accurate taxonomic identifications in young goats.* » (Zeder & Pilaar 2010).
- Individus adultes : morphologie de la P_4 (4e prémolaire définitive) mandibulaire (Figure 6.4 b.). L'identification utilise les critères morphologiques exprimés par Helmer (Helmer 2000) et par Halstead (Halstead et al. 2002) ; l'analyse de Zeder et Pilaar montre que la combinaison de ces quatre critères permet une discrimination fiable des genres *Capra* et *Ovis*, et qu'il s'agit de l'élément dentaire de la dentition définitive offrant les résultats les meilleurs (Zeder & Pilaar 2010).

[25] "Certaines maladies mortelles, la peste bovine, la fièvre charbonneuse, la rage, sont polyspécifiques, et même parfois transmissibles à l'homme (zoonoses) comme c'est le cas des deux dernières. Le matériel archéozoologique est donc porteur d'un certain nombre d'indices susceptibles de poser les bases d'un diagnostic différentiel : (...) - [Le dépôt] est-il polyspécifique, ce qui pourrait indiquer les suites d'un épisode de peste bovine ?" (Putelat 2013 p 264-265 ; Putelat 2015 p 702).

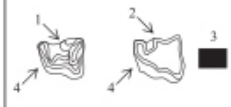
[26] Le fait que les mortalités soient strictement limitées à l'espèce bovine est d'ailleurs très bien attesté par l'abondante documentation historique relative à cette affection (Spinage 2004; Vallat 2009).

[27] Les chèvres acères semblent rares dans le registre archéologique, mais existent néanmoins.

Pour les ossements crâniens, nous avons basé notre détermination sur :

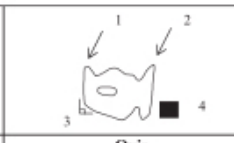
- La forme de l'os pariétal, et plus spécifiquement de ses sutures avec l'occipital d'une part et des frontaux de l'autre Figure 6.4 c.). Ce critère a été exprimé en premier par Boessneck (Boessneck et al. 1964; Boessneck 1969), puis validé par Prummel et Frisch en 1986 (Prummel et al. 1986).

a.



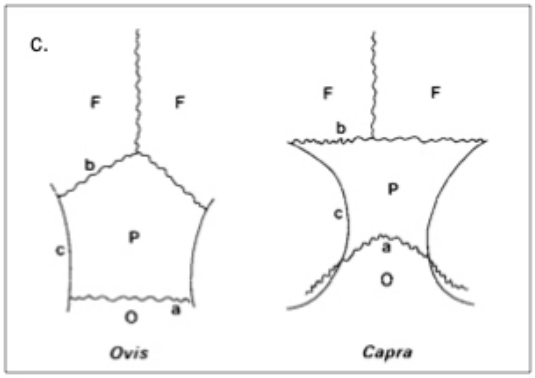
Criterion	Ovis	Capra
1	Unworn & Slightly Worn: Metaconid strong, tipped mesially, linked by short ridge to distal part of tooth. (Payne 1985)	Unworn & Slightly Worn: Metaconid weaker, tipped distally, linked by ridge to more mesial part of tooth. (Payne 1985)
2	Worn: Metaconid projects fairly strongly mesially. (Payne 1985)	Worn: Metaconid essentially disappears. (Payne 1985)
3	Worn & Unworn: Tooth is heavier and squarer. (Payne 1985)	Worn & Unworn: Tooth is more narrowly triangular. (Payne 1985)
4	Worn & Unworn: Bucco-mesial corner of lower part of crown marked by an angle or small ridge. (Payne 1985)	Worn & Unworn: Bucco-mesial corner of lower part of crown marked by a more gradual curve. (Payne 1985)

b.

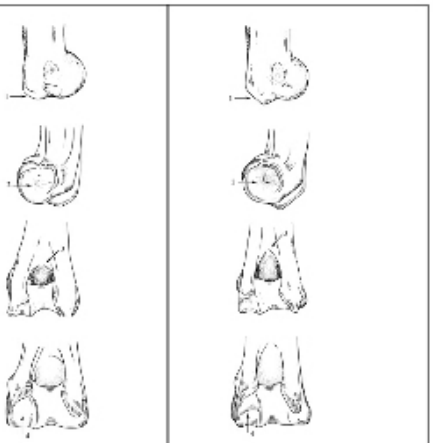


Criterion	Ovis	Capra
1	Mesio-lingual corner typically marked by a vertical rib that projects lingually. (Helmer, 2000, Halstead et al., 2002, P4.1)	Mesio-lingual corner usually lacking vertical rib that projects lingually. (Helmer, 2000, Halstead et al., 2002, P4.1)
2	Disto-lingual corner sometimes has a vertical rib that projects lingually. (Halstead et al., 2002, P4.1)	Disto-lingual corner usually lacks vertical rib that projects lingually. (Halstead et al., 2002, P4.1)
3	Mesio-buccal quarter of tooth forms a right angle that is sometimes rounded and sometimes with the "corner" emphasized by a vertical rib. (Helmer, 2000, Halstead et al., 2002, P4.2)	Mesio-buccal quarter of tooth forms an obtuse angle (clearly > 90°). (Helmer, 2000, Halstead et al., 2002, P4.2)
4	Overall tooth is shorter and broader, but shape may be obscured by wear and tooth crowding. (Helmer, 2000, Halstead et al., 2002, P4.3).	Overall tooth is longer and slenderer, but shape may be obscured by wear and tooth crowding. (Helmer, 2000, Halstead et al., 2002, P4.3)

c.

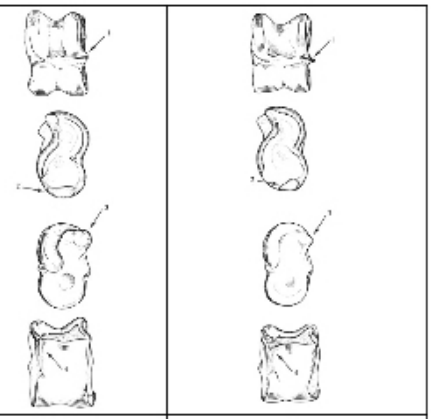


e.



Criteria	Ovis	Capra
1	The distal part of the medial epicondyle forms a right angle.	The distal part of the medial epicondyle forms an oblique angle.
2	Viewed from the lateral aspect, the pit on the lateral condyle is broad and shallow.	Viewed from the lateral aspect, the pit on the lateral condyle is sharply defined and deep.
3	The olecranon fossa on the posterior aspect of the distal end is low and broadly u-shaped.	The olecranon fossa on the posterior aspect of the distal end is high and narrowly v-shaped.
4	The grove on the posterior aspect of the lateral condyle is continuous and unbroken right up to the lateral epicondyle.	The grove on the posterior aspect of the lateral condyle is bisected by a raised ridge running laterad medially just below the lateral epicondyle.

f.



Criteria	Ovis	Capra
1	When viewed from the anterior aspect, the medial articular ridge is less strongly expressed and more horizontally oriented.	When viewed from the anterior aspect, the medial articular ridge is strongly expressed and angled obliquely in a distal direction.
2	When viewed from the lateral aspect, the distal articular surface is semi-circular in shape with a straight proximal edge that runs across the entire lateral face of the bone.	When viewed from the lateral aspect, the distal articular surface forms a tear-drop shape, with a convex proximal edge that does not extend to either the plantar or the dorsal edge of the lateral face of the bone.
3	The proximo-plantar projection of the medial articular ridge of the trochlea forms a large and bulbous lobe.	The proximo-plantar projection of the medial articular ridge of the trochlea is smaller and flatter and may be more pointed.
4	When viewed from the plantar aspect, the medial articular ridge projects in a plantar direction forming a continuous ridge from the proximal lobe so that the medial side of the plantar surface is higher than the lateral side.	When viewed from the plantar aspect, the medial articular ridge is less strongly expressed so that the medial and lateral sides of the plantar surface are level with one another.

Critères morphologiques utilisés pour la détermination des genres *Capra* et *Ovis*, sur

a. la p3 mandibulaire, tableau extrait de Zeder et Pilaar 2009;
b. la P4 mandibulaire, tableau extrait de Zeder et Pilaar 2009
c. l'os parietal, illustration extraite de Prummel et Frisch 1986
d. l'humerus distal, tableau extrait de Zeder et Lapham 2010
e. le talus, tableau extrait de Zeder et Lapham 2010

Figure 6.4 Critères utilisés pour la détermination ovin/caprin

Pour le squelette postcrânien, nous avons retenu :

- La morphologie de l'humérus distal (Figure 6.4 d.), basée sur la combinaison de 3 critères (initialement proposés par Boessneck 1969; Boessneck et al. 1964; Prummel & Frisch 1986; Helmer & Rocheteau 1994; Fernandez 2001), et
- La morphologie du talus (Figure 6.4 e.), avec une évaluation fondée sur 4 critères (initialement proposés par Boessneck 1969; Boessneck et al. 1964; Prummel & Frisch 1986; Fernandez 2001).

Ces deux derniers éléments ont été sélectionnés parmi les huit zones anatomiques offrant selon Zeder et Lapham une fiabilité diagnostique supérieure à 95%, de façon à inclure à la fois des éléments des membres antérieurs et postérieurs, présentant une épiphysation précoce (pour une utilisation sur des individus juvéniles) et se trouvant généralement bien préservés dans nos échantillons (Zeder & Lapham 2010). A eux cinq, ces éléments anatomiques se sont révélés suffisants pour réaliser la diagnose *Capra/Ovis* dans tous nos assemblages. Aucune autre difficulté de détermination ne s'est présentée au cours de cette étude.

6.3.2.4.4. Identification du type racial

Au-delà de l'espèce, la race ou le morphotype des individus intervient également dans leur sensibilité à certains pathogènes. Cette variation de sensibilité peut être liée à des particularités anatomiques ou morphologiques (la clavelée, affection à tropisme cutané, est ainsi bien plus sévère chez les moutons à laine que les moutons à poil (Collectif 2006)), à la sélection génétique naturelle consécutive à une longue exposition à un pathogène donné (quelle que soit l'affection, les races provenant d'une région d'endémie sont généralement moins sensibles que les races importées) ou à la sélection anthropique de caractéristiques désirables, qui s'accompagne souvent d'une co-sélection inapparente de facteurs de fragilité (de manière générale, les races dites « améliorées » sont plus sensibles aux pathogènes que les races dites « rustiques »).

Il est impossible d'accéder à la race d'un individu sur la base des seuls critères archéologiques – la notion de race prend en compte des caractéristiques de coloration et de type du pelage, de morphologie des tissus mous et d'aptitudes qui ne peuvent être évaluées sur des restes squelettiques. Il est toutefois parfois possible d'obtenir une idée du morphotype de l'animal examiné. Le squelette livre en effet des informations de stature, de gracilité, de proportions relatives des segments des membres et de morphologie crânienne qui combinées, offrent une première idée du morphotype. La présence de multiples individus de même type dans un assemblage permet de plus de faire la part entre variations individuelles et caractéristiques raciales.

Deux précautions doivent néanmoins être prises dans cet exercice. La première est d'éviter de rapporter les morphotypes passés aux races actuelles. Un type animal devra être replacé dans le spectre des types raciaux de son époque, non dans la diversité présente de l'espèce. Les races d'animaux d'élevage ont subi une telle sélection depuis la fin du XIXe siècle qu'elles n'ont pour la plupart plus grand-chose en commun avec celles présentes auparavant. Les plus grands des animaux médiévaux tomberaient ainsi parmi les animaux actuels de plus faible stature ; ils n'en sont pas moins particuliers par leur haute stature à leur époque. La seconde est qu'une faible stature n'est pas forcément équivalente à un type « primitif » ou peu

amélioré. Si les races de type primitif présentent en effet presque toujours une stature réduite, l'inverse n'est pas nécessairement vrai. On peut ainsi rencontrer des porcs de petite taille mais à la face très raccourcie, ou de très petits ovins dont les deux sexes sont pourtant acères[28].

Dans nos assemblages, l'évaluation du type racial a été basée sur la combinaison des critères suivante :

- *Estimation de la taille au garrot.* Nous avons utilisé pour ce calcul les coefficients de Teichert (Teichert 1966) pour les ovins et de Matolcsi (Matolcsi 1970) pour les bovins. Ces références, relativement anciennes, ont pu être critiquées pour leur imprécision – il s'agit de simples coefficients multiplicateurs, et il semblerait que les régressions linéaires ou polynomiales offrent des résultats plus exacts (Nussbaumer et al. 2010). Toutefois, vu que l'intérêt de l'estimation n'est pas ici la caractérisation de l'individu mais sa mise en contexte dans un référentiel archéologique, les meilleurs indicateurs ne sont pas nécessairement les plus précis, mais ceux les plus fréquemment utilisés par la communauté des chercheurs. Les coefficients de Teichert et de Matolcsi s'imposent alors d'évidence.[29]

Afin de tout de même tenter de proposer un résultat le plus exact possible, seuls les éléments osseux offrant les estimations les plus fiables ont été retenus pour le calcul des tailles au garrot. Nous avons donc éliminé les estimations basées sur les os courts, dont l'état d'épiphysation ne peut être évalué, celles basées sur des os de trop petites dimensions relativement à la stature l'individu adulte (l'imprécision de mesure étant amplifiée par un coefficient multiplicateur élevé), celles basées sur des os à fort dimorphisme sexuel lorsque le sexe de l'individu était inconnu, et celles basées sur des os dont il est difficile d'obtenir une mesure exacte. Cela revient à rejeter les estimations basées sur le talus, le calcanéus, la scapula, ainsi que sur les métapodes en l'absence de détermination sexuelle. Dans la majorité des cas, la stature des individus de nos assemblages a donc été estimée en faisant une moyenne des hauteurs au garrot obtenues d'après les GL (plus grande longueur) de l'humérus, du radius, du fémur, du tibia et des métacarpes et métatarses.

- *Indice de gracilité.* La robustesse du squelette des individus étudiés a été évaluée par le calcul d'un indice de gracilité sur leurs métacarpes, sous forme d'un quotient SD/GL exprimé en %. Cet indice a ensuite pu être comparé à des référentiels archéologiques (p.ex. Forest & Rodet-Belarbi 2002; Duval et al. 2012; Albarella 1997; Thomas et al. 2013) et contemporains (Tekkouk et al. 2007; Guintard et al. 2003).

- *Proportions relatives des segments des membres.* Les variations intra- et inter-individuelles des proportions relatives des segments des membres a été visualisée graphiquement par la méthode des log-ratios. Celle-ci repose sur la transformation logarithmique du quotient des dimensions des éléments osseux de l'individu étudié sur celles d'un individu de référence. Ces résultats sont ensuite visualisés sur un graphique avec en abscisse l'élément anatomique et en ordonnée la valeur du log-ratio ; les individus y figurent par une ligne brisée reliant leurs éléments. L'axe des abscisses représente aussi, par construction, l'individu de référence. Un exemple de cette présentation pourra être trouvé dans Oueslati et Denimal (2013), repris en Figure 6.5. ci-après.

---

[28] Un individu est acère s'il est naturellement sans cornes ; ce terme s'oppose à 'armé', désignant les animaux avec des cornes, et à 'écorné', individus armés dont les cornes ont été volontairement retirées.

[29] Les différentes méthodes de calcul testées par Nussbaumer livrent de plus des résultats assez proches.

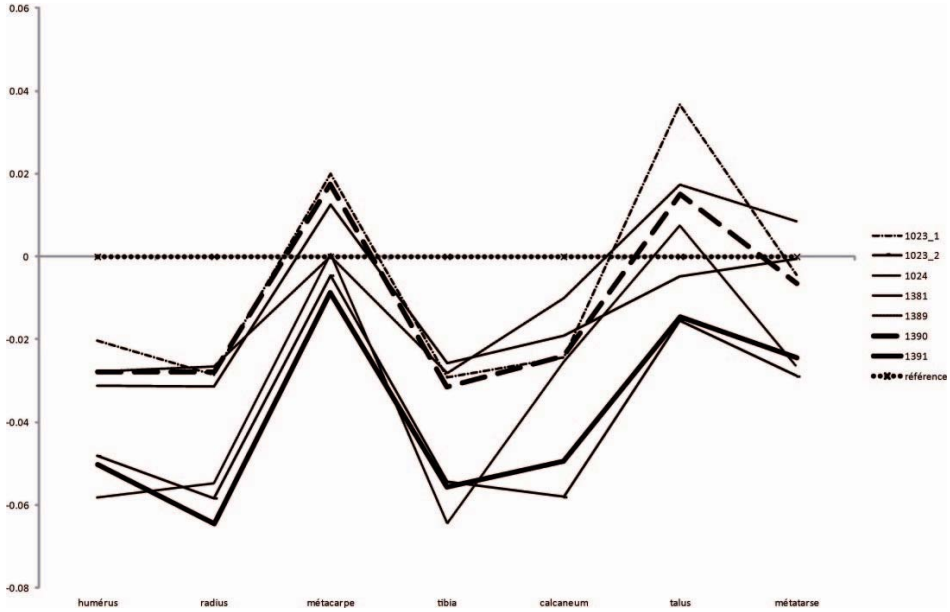


Figure 6.5. Représentation des longueurs relatives des segments des membres des bovins archéologiques de Camphin en Carembault et d'un individu de référence, figure extraite de Oueslati et Denimal 2013.

L'intérêt de cette représentation est de pouvoir faire figurer sur un même graphique de l'information intra-individuelle et inter-individuelle, absolue et relative. Un seul coup d'œil permet de déterminer si les individus étudiés sont plus petits ou plus grands que l'individu de référence, s'ils présentent une allométrie particulière par rapport à celui-ci, et s'ils sont de conformation homogène ou hétérogène. Les bovins de Camphin présentent ainsi une grande homogénéité de conformation (profils très semblables des lignes représentant chaque individu), des dimensions osseuses majoritairement plus faibles que celles de l'individu de référence, mais une allométrie majorante assez nette des bas de membre : métacarpe, talus et métatarse.

Afin que les graphiques restent comparables d'un assemblage à un autre, il importe de toujours se rapporter au même individu de référence. Le choix de celui-ci n'est en revanche pas critique, l'idéal étant de disposer d'un individu « moyen », ne présentant pas de particularités raciales ou individuelles notables. Pour assurer la comparaison avec les données de Oueslati et al., nous avons retenu pour les bovins l'individu 4 de Pucher (Pucher 2006), un bœuf daté de l'Antiquité tardive mis au jour sur la villa de Nickeldorf en Autriche. Pucher précise qu'il s'agit d'un individu castré de grande taille et au format robuste, aux métapodes proportionnellement courts. Nous avions plus de latitude pour le choix de l'individu de référence ovin, en l'absence d'utilisation antérieure de cette méthode pour cette espèce. Notre choix s'est porté sur la brebis Shetland « moyenne » de Davis, individu standardisé basé sur les données ostéométriques de 26 brebis Shetland âgées de 4,5 à 6,5 ans issues d'un même troupeau actuel (Davis 1996), et qui sert régulièrement de référence en archéozoologie. La race Shetland est une race actuelle très rustique, retenant de nombreuses caractéristiques considérées primitives (queue courte, tendance à une mue annuelle, occurrence de femelles armées et d'individus à la laine colorée…), originaire du Nord de l'Ecosse et principalement exploitée pour la finesse de sa laine. Les individus sont de faible stature et de gracilité moyenne. Il nous était utile de disposer d'un individu standardisé afin d'éliminer les variations individuelles ; il faudra en revanche garder à l'esprit que la race Shetland est selon toute vraisemblance assez peu représentative du morphotype des individus de notre corpus.

- *Caractéristiques morphologiques.* Les races ovines présentent une grande variété d'encornures : des races où les deux sexes sont armés à celles dont tous deux sont acères, en passant par celles où seuls les mâles sont armés. La présence ou l'absence de chevilles osseuses chez les adultes, ou de bourgeons cornuaux chez les juvéniles, est donc un trait auquel il faudra particulièrement prêter attention et dont les résultats devront être croisés avec ceux de la détermination sexuelle. Chez les bovins, on tournera son attention moins vers la présence ou l'absence de cornes (si des races bovines acères existent au moins depuis l'Égypte pharaonique (Roman 2004), ces individus restent exceptionnels dans le registre archéologique) et l'on étudiera plutôt leur conformation : leur implantation, leur taille et leur forme, concaves, convexes ou rectilignes (Felius et al. 2011).

Le profil crânien est un second élément morphologique permettant de caractériser le type racial. Il s'agit d'un critère particulièrement important chez le porc, animal chez lequel la sélection d'individus « améliorés » s'est accompagnée d'un raccourcissement notable de la face. Des typologies crâniennes ont été également développées, surtout à la fin du XIXe et au début du XXe siècle, pour la description des races bovines (Felius et al. 2011). Si les postulats sous-jacents à ces classifications et les conclusions qui en sont tirées en termes d'origine et d'ancienneté des races sont aujourd'hui obsolètes, ces typologies peuvent néanmoins constituer un bon outil descriptif des formes archéologiques. Elles nécessitent toutefois une excellente préservation archéologique des restes crâniens.

On veillera également à examiner, lorsque possible, la longueur de la queue des ovins. La majorité des races ovines actuelles présentent des queues naturellement longues, couvertes de laine et pendant en dessous de l'articulation du jarret, comprenant 16 à 22 vertèbres caudales. Il existe toutefois un groupe d'une trentaine de races nordiques (les bien-nommées Northern European short-tailed breeds) possédant des queues courtes, triangulaires, sans laine, adoptant l'aspect d'une queue de chèvre et ne comprenant que 8 à 13 vertèbres caudales (Binois-Roman 2016). Cette queue courte étant également celle du mouflon sauvage, cette caractéristique est considérée primitive. Les queues longues sont largement dominantes parmi les ovins domestiques de France et d'Angleterre au moins depuis l'Antiquité (Binois-Roman 2016) ; la date d'apparition de ce caractère est en revanche mal connue. Son évaluation archéologique est simple en cas de queue longue, à condition que la fouille soit soigneuse et qu'une attention particulière soit portée au recueil des vertèbres caudales – le tamisage peut s'avérer nécessaire. Elle est plus complexe en cas de queue courte : il faudra alors pouvoir distinguer entre queue naturellement courte et queue coupée. Une telle distinction est néanmoins possible dans des conditions favorables, comme l'illustre le dépôt ovin de Téteghem ; le détail de la démonstration pourra être trouvé dans la publication jointe en Annexe 0.D.

6.3.2.4.5. Profil d'âge

La démographie de la population inhumée, et tout particulièrement son profil d'âge, joue un rôle majeur dans le diagnostic épidémiologique. La plupart des crises de mortalité n'affectent en effet pas de façon semblable tous les individus d'une population, mais ciblent des catégories démographiques particulières, que ce soit en raison d'une fragilité accrue de ces catégories (individus très jeunes et très âgés) ou en raison de particularités du mode de transmission, de la durée du cycle ou de l'immunogénicité d'un pathogène. Ainsi, la douve du foie est une maladie d'évolution lente : même lorsque les individus s'infestent très jeunes, ils ne meurent pas de la

maladie avant plusieurs mois, et les juvéniles sont par conséquent généralement absents des victimes. Les individus plus âgés, ayant survécu à leur premier contact avec le parasite, développent souvent quant à eux une immunité limitant l'intensité de l'infestation. Ce sont donc les animaux âgés d'un à deux ans qui constituent l'essentiel des victimes de la douve, ainsi que les animaux très âgés au système immunitaire défaillant. Une estimation précise de l'âge au décès des individus est donc importante pour l'interprétation des dépôts de mortalité.

Celui-ci est traditionnellement évalué soit par l'éruption et l'usure dentaire soit par l'avancement des fusions épiphysaires du squelette. Dans le cas des victimes de mortalités, qui se présentent sous forme de squelettes sub-complets, les résultats des deux méthodes peuvent le plus souvent être croisés, permettant d'assurer et d'affiner la diagnose de l'âge. La bibliographie relative à l'estimation de l'âge des ruminants domestiques, notamment des caprinés, est abondante (cf. infra). Les articles préconisent presque tous la même méthode d'enregistrement des données archéologiques : pour les dents, un codage du stade d'usure ou d'éruption de chacune des dents jugales selon les stades de Grant (Grant 1982) ou de Payne (Payne 1987), et pour les os, un codage du stade de fusion des épiphyses selon deux (non soudé/soudé) ou trois (non soudé/en cours/soudé) modalités. C'est au niveau des correspondances entre stades dentaires ou osseux et âge calendaire que les propositions différent, parfois significativement, entre elles ; des écarts allant jusqu'à un an pour un même élément squelettique ne sont pas rares.

Un travail d'évaluation et de choix du référentiel le plus pertinent s'imposait donc. Nous souhaitions, par souci de standardisation, pouvoir utiliser le même référentiel sur tous les dépôts d'une espèce donnée de notre corpus. Deux possibilités s'offraient alors : combiner les référentiels d'un maximum de publications afin d'obtenir une proposition la plus large possible, comme le fait par exemple Putelat (Putelat 2015), ou choisir un référentiel adapté et s'y tenir. La première solution a pour avantage de prendre en compte un spectre de variabilité individuelle et raciale le plus large possible ; elle propose en revanche des intervalles d'âge très étendus, offrant une faible précision de l'âge au décès. La seconde offre une précision bien supérieure, mais prend le risque de présenter un biais d'origine raciale. Puisque nous allions utiliser les âges au décès non seulement pour déterminer le profil démographique de l'assemblage, mais aussi pour dater la saison de survenue des crises, paramètre sensible au mois près, la précision s'avérait essentielle, et nous avons opté pour la deuxième solution.

Les calendriers de fusion ou d'éruption/usure proposés par la bibliographie se basent tous sur l'étude d'une population animale actuelle d'âge connu. Leur fiabilité et leur précision dépendent entre autres de l'effectif de la population de référence, du nombre de classes d'âge prises en compte par l'étude (un résultat plus précis sera atteint si le pas d'examen est d'un mois plutôt que d'un an), de l'amplitude totale des âges (mieux vaut inclure des animaux âgés d'un mois à dix ans que de six mois à quatre ans), de la fiabilité des dates de naissance des sujets, et de la proximité génétique et raciale des sujets avec les individus archéologiques. Les tableaux ci-dessous récapitulent ces paramètres pour les principales publications traitant de l'estimation de l'âge chez les caprinés sur critères dentaires (Tableau 6.II) et épiphysaires (Tableau 6.III). La même question chez les bovins sera traitée plus loin.

Tableau 6.II Principales caractéristiques expérimentales des études traitant de la détermination de l'âge dentaire des caprinés

Référence	Espèce	Race	N total d'individus	Nombre de classes d'âge	Individus par classe	Age min	Age max
Silver, 1969	Ovins	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Payne, 1973	Ovins	Domestiques, Turquie	20	3	3 à 12	9-12 mois	adulte
Noddle, 1974	Caprins	Chèvres ensauvagées (originaires d'Ecosse) et chèvres domestiques de races variées	36	10	de 1 à 9	4 mois	4,5 ans
Habermehl, 1975	Ovins	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Otto 1951 in Habermehl 1975	Ovins	5 races de rusticité et de précocité variable, uniquement incisives	NC	NC	NC	NC	NC
Deniz and Payne, 1982	Caprins	Angora turque	1256	21	NC	0 mois	10,5 ans
Moran and O'Connor, 1994	Ovins	Mélange de races variées, de très rustiques à améliorées	135	20	de 1 à 25	2 mois	plus de 5 ans
Jones, 2006	Ovins	Soay, Scottish Blackface, Shetland, White-faced Woodland, other traditional breeds, commercial crossbreeds	1611	36	de 4 à 86 (médiane 38,5)	0 mois	7 ans
Zeder, 2006	Ovins	Sauvages, issus d'Iran et d'Irak	54	12	de 3 à 12	NC	NC
Zeder, 2006	Caprins	Sauvages, issus d'Iran et d'Irak	35	12	de 1 à 7	NC	NC
Greenfield and Arnold, 2008	Ovins	Races modernes nord-américaines	14	5	de 1 à 7	5 mois	4,5 ans
Greenfield and Arnold, 2008	Caprins	Races modernes nord-américaines	27	1	27	16 mois	22 mois
Worley et al., 2015	Ovins	Unimproved Shetland	356	19 (incisives) et 9 (dents jugales)	de 40 à 356 (incisives) et de 24 à 60 (dents jugales)	3 mois (incisives) et 7 mois (dents jugales)	4,5 ans

Un référentiel sort vraiment du lot en ce qui concerne l'âge dentaire : l'étude de Jones de 2006, à l'effectif impressionnant, et qui domine également en termes du nombre de classes d'âge et de l'amplitude totale étudiée. Cette étude présente de plus l'avantage d'inclure une grande diversité raciale, allant des ovins ensauvagés primitifs de race Soay aux races croisées commerciales récentes, tout en restant majoritairement basée sur des races rustiques. Jones y propose des estimations d'âge pour chaque stade d'usure de chacune des dents mandibulaires (coté selon Payne, 1987), incisives comprises, ainsi qu'une méthode adaptée aux séries jugales complètes. Deux intervalles d'âge sont présentés pour chaque stade, dont les bornes regroupent respectivement 66% et 95% des individus. Tous les résultats sont vérifiés statistiquement ; la publication est quasiment exhaustive, et presque toutes les données brutes sont fournies.

Une discussion a été menée directement avec G. Jones sur l'utilisation la plus pertinente de ses résultats dans le cadre de notre étude ; il a été décidé d'utiliser comme référence les données combinées de toutes les races mais les intervalles à 66%. Cela se justifie par la nature de nos assemblages, comprenant souvent des cohortes d'âge homogène qui limitent l'impact des individus atypiques, mais dont le type racial est souvent inconnu. Nos estimations d'âge reposent sur les séries jugales complètes, et sont lorsque possible complémentées par les stades d'éruption des incisives. G. Jones nous a par ailleurs fourni ses données race par race ; lorsque

de très bonnes indications d'un type racial (précoce/tardif) étaient disponibles, les estimations d'âge ont parfois été affinées au vu de ces dernières données. L'ensemble des publications s'accordant sur le fait que le sexe et le statut de castration des individus n'influençaient pas ou seulement marginalement[30] l'éruption et l'usure dentaire, il n'a pas été jugé utile d'adapter les référentiels au sexe des individus (Davis, 2000; Moran and O'Connor, 1994; Worley et al., 2015).

Ce référentiel de très haute qualité est encore trop rarement employé par les archéozoologues, du moins en France. Cela tient certainement en partie à sa publication dans des actes de colloque, limitant sa diffusion, et en partie à sa présentation assez peu ergonomique. Afin de pallier ce second point, nous proposons ici une clé de détermination de l'âge des séries jugales présentant les résultats de Jones de façon plus accessible (Annexe 6.B). Cette clé intègre de plus les données complémentaires publiées en 2012 (Jones 2012).

Tableau 6.III Principales caractéristiques expérimentales des études traitant de la détermination de l'âge épiphysaire des caprinés

Référence	Espèce	Race	N total d'individus	N classes d'âge	Individus par classe	Age min	Age max
Silver, 1969	Ovins	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Noddle, 1974	Caprins	Chèvres ensauvagées (Ecosse) et chèvres domestiques de races variées	53	21	de 1 à 8	4 mois	7 ans
Habermehl, 1975	Ovins	Mérinos et autres races	Trois tables, d'après Duerst, 1926 ; Smith, 1956 et Ratjova, 1974 ; les publications d'origine n'ont pu être consultées				
Ratjova, 1974, in Habermehl, 1975	Caprins	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Barone, 1986	Ovins et caprins	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Garcia-Gonzalez, 1981	Ovins	Aragon (Espagne)	38	18	de 1 à 4	fœtal	10 ans
Hatting, 1983	Ovins	Gotland (Suède)	52	16	de 1 à 8	4 mois	9 ans
Moran et O'Connor, 1994	Ovins	Mélange de races variées, de très rustiques à améliorées	136	20	de 1 à 24	2 mois	plus de 5 ans
Davis, 2000	Ovins	Shetland	68	15	NC	8 mois	4 ans 4 mois
Zeder, 2006	Ovins	Sauvages, issus d'Iran et d'Irak	61	7	de 1 à 19	NC	NC
Zeder, 2006	Caprins	Sauvages, issus d'Iran et d'Irak	39	7	de 2 à 11	NC	NC
Popkin et al., 2012	Ovins	Unimproved Shetland	356	9	de 24 à 60	7 mois	4,5 ans

En ce qui concerne l'âge épiphysaire, notre choix s'est porté sur la publication récente de Popkin *et al.* (Popkin et al. 2012). Il s'agit de l'étude présentant l'effectif total le plus élevé, les effectifs de classes les plus homogènes, et le protocole expérimental le plus rigoureux. Elle fait également le distinguo entre mâles, femelles et castrats, et prend en compte la qualité de l'alimentation reçue. Elle présente en revanche les défauts de débuter tard dans la vie de l'animal (aucune information n'est disponible pour le calendrier des épiphysations avant 7 mois d'âge) et de présenter un faible nombre de classes d'âge, aboutissant à des intervalles d'âge plus larges que la plupart des autres études. Son utilisation a donc dû être complémentée par celle d'un référentiel pour les individus de moins de 7 mois. C'est l'étude de Garcia et Gonzalez qui, malgré son très faible effectif, s'est avérée la meilleure pour cet usage : des paires mâle/femelle

[30] Variation inférieure à la variation interindividuelle et interraciale.

de race unique y ont été abattues et étudiées aux âges de 0, 3, 10, 20 et 30 jours, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 et 12 mois, permettant une bonne spécificité sur ces jeunes classes (Garcia-Gonzalez 1981). L'étude de Popkin n'a par ailleurs été conduite que sur une race unique, les ovins Shetland, aux caractéristiques très primitives ; un certain biais est donc à attendre par rapport aux individus majoritairement plus « évolués » de nos assemblages. Cela n'a toutefois pas posé de difficulté majeure : les estimations d'âge étant généralement bien plus précises sur la denture que sur le squelette, les âges épiphysaires n'ont le plus souvent servi qu'en confirmation des âges dentaires obtenus.

Les sources sont moins abondantes pour l'estimation de l'âge au décès des bovins. Jones et Sadler ont publié en 2012 une bonne synthèse des référentiels disponibles pour l'évaluation de l'âge dentaire (Jones et al. 2012a), qui retrace l'origine des données les plus souvent rencontrées et évalue leur fiabilité. Elles en concluent que des données fiables et précises existent pour les bovins jusque 3 ans, mais qu'au-delà de cet âge, les référentiels sont imprécis, voire inexistants pour les individus les plus âgés. Dans un second article, elles examinent donc la denture de 136 bovins d'âge connu pour valider et compléter les données anciennes, et développent une nouvelle méthode pour contribuer à l'estimation de l'âge des adultes âgés basée sur la position de la jonction cément/émail (Jones et al. 2012b). Nous avons adopté leur méthodologie et référentiel, et avons estimé l'âge des bovins de nos assemblages selon leurs recommandations (Jones et Sadler, 2012b, tableaux 2, 7 et 8). Aucun travail récent ne semble en revanche avoir porté sur les fusions épiphysaires chez les bovins, et la plupart des chercheurs emploient encore trois sources anciennes, Silver, 1969, Barone, 1986 et Habermehl, 1975[31]. Il est généralement admis que les données de Silver sont au mieux imprécises, au pire erronées, et leur utilisation est déconseillée. Les deux autres référentiels proposent un calendrier de fusion quasiment identique, sans doute repris des mêmes sources bibliographiques (Barone, contrairement à Habermehl, ne cite pas ses sources). Là où leurs suggestions divergeaient, nous avons retenu les valeurs proposées par Habermehl. A nouveau, la fiabilité médiocre de ces référentiels n'a pas prêté à conséquence en pratique, les estimations d'âges dentaires s'avérant bien plus efficaces.

Ces considérations méthodologiques évacuées, se pose alors la question de l'interprétation des profils d'âge dans le cadre des mortalités de masse. Deux facteurs interagissent en effet dans la composition finale de l'assemblage : la composition initiale du troupeau et la sélectivité de la cause de la mort. Ainsi, devant un dépôt uniquement composé de veaux, on évoquera d'abord une crise de mortalité à tropisme juvénile ; rien ne permet toutefois en théorie d'exclure une crise non sélective ayant frappé un troupeau exclusivement composé de veaux. En pratique, nous n'avons trouvé aucune attestation historique de l'existence de tels troupeaux avant la période contemporaine, et la première hypothèse apparaîtra de ce fait bien plus vraisemblable que la seconde. L'interprétation d'un profil démographique de mortalité devra ainsi toujours prendre en compte les modalités probables de gestion des troupeaux à la période du dépôt, connaissances obtenues tant par le biais des sources historiques que par les indices archéologiques éventuellement mis au jour sur le site.

[31] Schmid, 1972, qui est aussi utilisé, reprend les données de Habermehl.

6.3.2.4.6. Sex-ratio

Comme les paramètres d'âge, les paramètres sexuels interviennent dans la susceptibilité des individus aux maladies. Ceux-ci opèrent une double dichotomie dans la population : celle séparant les mâles des femelles, et celle séparant les animaux reproducteurs des animaux castrés. Si le sexe et le statut reproducteur sont souvent d'importance dans l'épidémiologie des décès sporadiques - on pensera bien entendu aux décès obstétriques chez les femelles reproductrices, mais on pourrait aussi citer la gravelle, lithiase urinaire typique des moutons[32] à l'engrais -, c'est un facteur qui n'intervient bien souvent qu'à la marge dans les crises de mortalité. Certaines pathologies semblent néanmoins présenter une sélectivité sexuelle : la maladie du charbon serait plus fréquente chez les mâles que les femelles (World Health Organisation 2008), tandis que l'épizootie de peste bovine anglaise de 1318-1321 tua 65% des vaches, mais seulement 50% des bœufs[33] (Slavin 2012).

Le sexage des restes osseux est un exercice difficile en archéozoologie. La méthode indiscutablement la plus fiable est un sexage ADN ; ce dernier n'est toutefois jamais employé en pratique en raison de son coût prohibitif. Les chercheurs appuient donc le plus souvent leurs diagnoses sur des critères morphologiques ou métriques.

Chez les ovins et les bovins, seul le coxal paraît en mesure de permettre une diagnose morphologique fiable (Ruscillo 2014). Les tentatives de sexage sur les chevilles osseuses, notamment, sont aujourd'hui largement critiquées (Sykes et al. 2007). La diagnose sexuelle des coxaux semble en revanche bien acceptée, et de multiples critères ostéoscopiques ont été développés dans ce but ; une utilisation conjointe de plusieurs d'entre eux est à privilégier. Nous avons retenu les six critères suivants, valables tant pour les bovins que les ovins :

- l'épaisseur de la symphyse pubienne (Hatting 1995; West 1990)

- le diamètre et la forme en section du pubis (Boessneck et al. 1964; Ruscillo 2003)

- la présence d'un pecten (Hatting 1995; Boessneck et al. 1964)

- la présence d'un « ventral ridge » (Hatting 1995; Boessneck et al. 1964)

- la hauteur du mur acétabulaire (mesure H1) (Greenfield 2006; Galán López et al. 2014; Boessneck et al. 1964)

- l'existence d'une indentation du mur acétabulaire (Greenfield 2006)

Par ailleurs, cinq autres critères ont été testés mais non retenus, en raison de difficultés d'évaluation, de la présence trop fréquente de formes intermédiaires ou de l'absence générale du caractère pour cause de fracturation : l'angle interischiatique (Hatting 1995), la forme de l'aile de l'ilium (Prummel et al. 1986; Hatting 1995), la forme de la branche de l'ilium (Prummel et al. 1986), la forme du bord médial de la tête du fémur (Callou 2006), et l'existence d'une arrête ilio-pubique (Greenfield 2006).

---

[32] Au sens propre.

[33] La mortalité des taureaux n'est pas précisée dans l'article ; la mortalité de tous les bovins mâles l'est en revanche, 53%. Au vu du nombre très minoritaire des taureaux dans cette catégorie, et de l'augmentation non négligeable du taux de mortalité que leur inclusion génère, l'on peut supposer que leur mortalité approchait ou dépassait celle des femelles.

Globalement, nous avons constaté une assez bonne concordance des caractères entre eux ; pour la plupart des individus examinés, la diagnose ne présentait pas de difficultés particulières. On note toutefois quelques animaux restés indéterminés : l'individu 4 de Louvres, par exemple, qui présentait sur six critères trois de type mâle et trois de type femelle, ou, cas plus surprenant, l'individu C d'Achères dont un coxal présentait une morphologie mâle et le second une morphologie femelle. La symphyse pubienne ainsi que la documentation de fouille attestaient pourtant que les deux os provenaient bien d'un même animal.

De façon générale, plus l'animal est âgé, plus ses caractères sexuels secondaires et tertiaires sont marqués, et plus la diagnose est facile ; la plupart des études soulignent d'ailleurs que la diagnose ne peut être réalisée chez des individus trop jeunes, les caractères examinés ne se développant qu'à la puberté sous l'effet des hormones sexuelles. Certains auteurs (Ruscillo 2003; Ruscillo 2014) affirment également qu'ils ne peuvent être utilisés sur des mâles castrés, ces derniers adoptant une morphologie femelle. Le premier point n'est guère discutable. Considérant que les ovins atteignent leur maturité sexuelle vers 6-8 mois et les bovins vers 10-15 mois, nous n'avons donc pas tenté de détermination du sexe sur les individus en deçà de ces âges. De plus, par prudence, les déterminations obtenues sur les ovins de moins d'un an et les bovins de moins de deux ans ont été enregistrées en tant que déterminations probables.

Le second point nous semble en revanche tenir plus de la croyance populaire – qui imagine que la castration transforme un mâle en femelle - que d'une quelconque réalité biologique. La suppression de la production hormonale mâle induite par la castration ne soumet pas pour autant les individus aux cycles sexuels des femelles ; il ne leur pousse pas d'ovaires et ils ne deviennent pas aptes à la mise-bas. Il ne semble donc pas exister de raison pour laquelle ceux-là adopteraient une morphologie femelle. Les castrats semblent plutôt présenter une morphologie mâle peu prononcée : trois études sur des cohortes d'ovins montrent ainsi que les moutons présentent des dimensions pubiennes intermédiaires aux brebis et aux béliers tout en restant métriquement distincts des unes et des autres (Davis 2000; Popkin et al. 2012; Hatting 1995). Fay Worley, qui a étudié plus de 350 squelettes ovins dans le cadre du Sheep Project (Popkin et al. 2012; Worley et al. 2015), confirme que la morphologie pelvienne des moutons tombe entre celle des brebis et des béliers, mais qu'ils ne peuvent être confondus avec des femelles : leurs coxaux seraient d'après elle attribués à des mâles dans le cadre archéologique (Worley, comm. pers.). Cette opinion est étayée par plusieurs constatations : d'une part, la castration retarde l'épiphysation et conduit par conséquent à des individus de plus grande taille[34]. Si les coxaux des mâles castrés étaient pris pour ceux de femelles, on constaterait la présence conjointe dans les assemblages de très petites et de très grandes femelles, avec des mâles adoptant une stature intermédiaire, ce qui n'est jamais le cas. Ensuite, le simple fait que des mâles soient identifiés dans les assemblages conforte le fait que les individus castrés adoptent une morphologie mâle : comment expliquer sinon que les mâles représentent 32% des bovins et 31% des ovins de nos assemblages de mortalité[35], si ce n'est par la présence de bœufs et de moutons ? Une telle proportion de mâles entiers viendrait à l'encontre de l'ensemble des connaissances sur la gestion historique des troupeaux. Nous considérerons donc que les coxaux des mâles castrés adoptent une morphologie mâle, bien que peu prononcée.

[34] cf. infra.
[35] Cf. chapitre 5, paragraphes 5.3.4.1.1 et 5.3.4.1.2

Le coxal est malheureusement l'un des éléments du squelette les plus fragiles et les plus soumis à la fragmentation. Même dans nos assemblages de squelettes sub-complets, il s'est révélé être souvent absent ou trop dégradé pour permettre la diagnose. Pour cette raison, des approches métriques de la détermination sexuelle applicables à d'autres parties squelettiques, et notamment aux os longs, ont été recherchées. De façon simplificatrice, chez les ruminants, le dimorphisme sexuel se traduit par des femelles petites et graciles, des mâles entiers grands et robustes et des mâles castrés grands et graciles (Davis 2000). Il semblerait donc qu'un diagramme de dispersion des mesures de largeur et de longueur d'un os donné puisse permettre la diagnose. Toutefois, pour la majorité des éléments squelettiques, les mesures des femelles, des mâles entiers et des mâles castrés ne forment pas de groupes discrets, mais se recouvrent dans un continuum de valeurs (Davis 2000; Popkin et al. 2012). Il est donc le plus souvent impossible de définir des seuils en deçà ou au-delà desquels un os sera mâle ou femelle, alors que ces études ont été menées sur des groupes de race homogène et de composition sexuelle connue. Que dire alors de l'exercice dans une population archéologique susceptible d'inclure plusieurs types raciaux, ou de ne comprendre que des femelles ? D'après Davis (2000) et Popkin (2012), aucun os à l'exception du coxal déjà évoqué ne permet chez les ovins une diagnose métrique fiable. Cette approche a donc été abandonnée chez cette espèce. Chez les bovins, en revanche, Guintard et Borvon (Guintard et al. 2009) et Telldahl (Telldahl et al. 2012) démontrent que la diagnose est possible sur le métacarpe notamment par la confirmation de leurs identifications ostéométriques par des sexages moléculaires. Nous avons donc complété nos diagnoses morphologiques par le calcul d'indices métriques sur le métacarpe.

Reste encore l'épineuse question de la détection des individus castrés. Bien que d'une importance cruciale pour la compréhension des systèmes pastoraux passés, celle-ci n'a pas encore été résolue en archéozoologie. Les méthodes morphologiques comme métriques se sont révélées peu fiables, en raison du continuum entre les sexes et du facteur confondant du type racial (Binois-Roman 2016). Nous avons donc préféré nous abstenir de toute conclusion sur le statut de castration des individus de nos assemblages de mortalité, à une exception près. Les caractéristiques très particulières du dépôt ovin d'Achères permettaient en effet la mise en œuvre d'une méthode innovante d'identification des individus castrés, reposant sur une discordance des âges dentaires et épiphysaires au sein d'une partie de la population. Le détail du protocole et ses résultats sont présentés en chapitre 8, partie 8.1.2.3.2, ainsi que dans la publication jointe en annexe 0.D.

Comme pour les profils d'âge, le sex-ratio d'un assemblage de mortalité archéologique dépendra autant de la composition initiale du troupeau d'origine que de la sélectivité sexuelle de l'événement en cause. Les deux facteurs sont toutefois ici un peu moins complexes à démêler : il existe nettement moins de modèles courants de répartition des sexes dans un troupeau que de répartitions possibles des âges, d'une part, et d'autre part, la majorité des causes de mortalités de masse présentent une faible sélectivité sexuelle.

Dans tous les cas, et ceci est valable pour le sexe comme pour l'âge, le facteur confondant créé par la composition inconnue de la population d'origine ne doit pas nous empêcher d'interpréter nos profils en termes épidémiologiques : le fait que des individus donnés se soient retrouvés dans le dépôt démontre en soi que la cause de mortalité recherchée est susceptible d'affecter de tels individus, indépendamment de toute question de composition du troupeau. Par ailleurs, une maladie affectant très principalement, disons, les juvéniles, et seulement

rarement les adultes, est bien peu susceptible de perdurer dans un effectif uniquement composé d'adultes : autant elle tuera quelques adultes si elle fait rage parmi les juvéniles d'un effectif mixte, puisque ces adultes seront soumis à l'exposition permanente que constituent ces juvéniles, autant elle prendra difficilement pied dans un effectif exclusivement composé d'adultes qui y sont relativement peu sensibles. Il s'agira donc d'une très mauvaise hypothèse diagnostique pour un dépôt d'adultes, que l'effectif de d'origine ait inclus, ou non, des juvéniles.

6.3.2.4.7. Statut physiologique et statut sanitaire

Au cours de sa vie, l'état général d'un animal variera avec divers facteurs physiologiques et pathologiques. On parlera de statut physiologique pour décrire son état relativement aux fonctions normales de son organisme, par exemple une gestation, une hibernation, ou un jeûne saisonnier ; son statut sanitaire décrira son état de santé, bonne ou mauvaise. Ces deux statuts interviennent dans la sensibilité des individus aux maladies : certaines d'entre elles affectent ainsi principalement les individus vulnérables, ceux que l'anglais regroupe sous l'acronyme de 'YOPIs' : *young, old, pregnant* et *immunocompromised*. D'autres affections n'effectuent pas de sélection dans la population, ou frappent préférentiellement les individus en apparence les plus beaux et les plus forts - c'est le cas notamment de la maladie du charbon. Il en va de même pour les mortalités non infectieuses : si les individus affaiblis succombent plus volontiers aux attaques de prédateurs, ce sont souvent les individus en meilleure santé, au grand appétit, qui tombent victimes des intoxications. Il est donc utile au diagnostic différentiel de pouvoir connaître le statut de vulnérabilité des individus de l'assemblage. Si les catégories 'Y' et 'O' seront déterminées par l'estimation de l'âge au décès, les catégories 'P' (état de gestation) et 'I' (état de santé) devront être approchées par d'autres biais.

La détection archéologique d'une gestation est relativement simple, ne faisant appel qu'à des techniques de fouille adaptées, et notamment au tamisage. Les stades précoces de la gestation ne peuvent en revanche être appréhendés : l'ossification du fœtus doit être suffisamment avancée pour permettre la survie archéologique de ses ossements. La mise en évidence de femelles gravides dans un assemblage de mortalité ne doit toutefois pas immédiatement mener à la conclusion qu'une affection ciblant particulièrement les individus vulnérables est responsable des décès. En effet, une vache adulte typique passe les trois quarts de sa carrière en gestation, et cinq mois sur douze "archéologiquement gestante". N'étaient-ce les facteurs de saisonnalité qui compliquent un peu l'équation, près de la moitié des vaches d'un troupeau devraient donc à tout moment présenter une gestation suffisamment avancée pour être archéologiquement détectable. La présence de quelques vaches gravides dans un assemblage ne témoigne donc pas nécessairement d'une sélection particulière dans la population d'origine. Quant aux brebis, la synchronisation de leurs cycles reproducteurs fait que tous les individus d'un troupeau se trouvent peu ou prou dans le même stade physiologique en même temps. Il devient alors difficile de déterminer *a posteriori* lequel des deux facteurs de saisonnalité ou d'état physiologique a déterminé la survenue de la crise. La présence de femelles pleines doit donc être interprétée dans le contexte plus général de la présence d'individus vulnérables : les autres animaux du dépôt relèvent-ils également de catégories YOPI ?

Parmi ces catégories se trouvent aussi les individus affaiblis par une mauvaise santé. Il s'agit d'un paramètre assez difficile à approcher archéologiquement : comment déterminer, sur de seuls restes squelettiques, l'état sanitaire d'un individu à l'instant où il a contracté l'affection

ayant causé sa perte[36] ? Cette question a été peu explorée en archéozoologie ; elle a en revanche donné naissance à une abondante bibliographie en paléopathologie humaine. Le consensus est qu'il n'existe aucun proxy fiable des états de santé passés, et que la meilleure approche repose sur la combinaison de plusieurs éléments, tous insuffisants isolément mais pouvant être évocateurs lorsque combinés (Kacki 2016). Les indicateurs les plus souvent utilisés sont la présence de marqueurs de stress squelettiques, la présence de lésions osseuses, la stature et la charge parasitaire. Trois de ces indicateurs peuvent également être utilisés pour les ruminants domestiques ; la stature, en revanche, est chez ces animaux trop dépendante du type racial pour pouvoir constituer un indicateur de l'état sanitaire.[37]

- *marqueurs squelettiques de stress physiologique.* Ces marqueurs sont les témoins squelettiques d'épisodes sévères de stress subis pendant la période de croissance, tels qu'une famine ou une maladie grave. Parmi les marqueurs utilisés en anthropologie (hypoplasie de l'émail, lignes de Harris, *cribra orbitalia,* hyperostose poreuse, remodelages endocrâniens et réactions périostées (Kacki 2016, p.165)), certains ne semblent pas être observés chez l'animal (*cribra orbitalia,* hyperostose poreuse, remodelages endocrâniens). Parmi les autres (hypoplasies de l'émail, lignes de Harris et réactions périostées), seules les premières ont fait l'objet d'études chez l'animal (Upex et al. 2014; Bertini 2011; Magnell et al. 2007; Kierdorf et al. 2012; Kierdorf et al. 2006; Balasse et al. 2010; Dobney et al. 1998; Dobney et al. 2000).

Les réactions périostées, qui se présentent sous forme d'appositions osseuses superficielles lamellaires recouvrant la surface corticale des os, semblent non rares sur les os des membres des herbivores. Ce sont toutefois des lésions à l'étiologie multiple, pouvant notamment survenir suite à des micro- ou macro-traumatismes. En l'absence de données plus spécifiques, il nous semble donc peu prudent de les corréler directement à des épisodes de stress biologique chez l'animal. Les lignes de Harris sont quant à elles des lignes trabéculaires transverses de l'os cortical, parallèles aux cartilages de croissance, qui apparaissent sous forme de lignes radio-denses sur les clichés radiographiques. Elles sont le plus souvent interprétées comme étant le reflet de ralentissements momentanés de la croissance osseuse(Harris, 1931 ; Kacki, 2016, p. 165). Des observations fortuites sur des os animaux radiographiés témoignent qu'elles peuvent exister chez l'animal (Baker & Brothwell 1980, p.44), mais aucune étude ne rapporte leur fréquence globale, ni leur utilité en tant qu'indicateur de stress biologique chez l'animal. Nous avons pour cela, ainsi qu'en raison du protocole d'étude lourd (radiographie systématique de l'ensemble des restes), préféré laisser de côté ce marqueur.

Notre étude n'a ainsi pris en compte qu'un seul marqueur squelettique de stress physiologique, l'hypoplasie linéaire de l'émail dentaire. Il s'agit d'un défaut quantitatif de l'émail dentaire, se manifestant sous forme d'une bande d'émail d'épaisseur réduite formant un sillon horizontal à la surface de la couronne dentaire (Figure 6.6). Ces défauts de minéralisation

[36] Il ne s'agit pas de son état de santé au moment du décès - on peut présumer que celui-là était critique.
[37] Les caractéristiques génétiques d'un individu conditionnent la taille adulte maximale qu'il est susceptible d'atteindre : c'est son potentiel de croissance. Cette taille sera, ou non, atteinte, en fonction des contraintes subies au cours de la croissance : une sous-alimentation, un travail physique excessif, une grossesse précoce, des maladies à répétition, etc. ralentiront la croissance, et l'individu sera plus petit que son potentiel génétique ; des conditions favorables lui permettront à l'inverse de réaliser son potentiel. La stature moyenne peut ainsi servir à comparer les états de santé de deux populations, à condition de pouvoir postuler que celles-ci ne présentent pas de différence significative de leur potentiel génétique.

interviennent au cours de la croissance de la dent, et témoignent d'une interruption ou d'un ralentissement de la production de l'émail (Kacki 2016, p.167). Il est attesté chez l'homme comme chez l'animal que ces lésions sont le plus souvent consécutives à des stress nutritionnels ou à des maladies infectieuses survenues pendant la croissance (Kacki p.168). En anthropologie, il a de plus été confirmé que les hypoplasies de l'émail étaient inversement corrélées avec l'âge au décès : plus les individus avaient enregistré d'épisodes de stress pendant leur enfance et plus ils étaient susceptibles de connaître une mort prématurée (Kacki p.168). Ce point vient quelque peu tempérer la critique principale de l'utilisation de ce marqueur dans l'évaluation des états de santé des populations passées, qui signale qu'un mauvais état de santé pendant l'enfance n'exclut pas une santé éblouissante à l'âge adulte.

Figure 6.6 Hypoplasies linéaires de l'émail dentaire sur une M3 gauche ovine. Illustration extraite de Kierdorf et al. 2012.

L'observation des hypoplasies de l'émail sur les dents hypsodontes des ruminants est plus complexe que sur les dents brachyodontes des humains et des porcs. Trois problèmes se posent en effet (Upex et al. 2014; Kierdorf et al. 2006) : d'une part, une grande partie du fût dentaire est enchâssé dans la mandibule, demandant une extraction des dents en place pour l'examen, ou limitant celui-ci à la partie émergée de la dent. D'autre part, la réduction progressive de la hauteur de la couronne par usure au cours de la vie efface petit à petit les traces des hypoplasies les plus anciennes, et complique la datation de la survenue de ces événements dans la vie de l'animal. Enfin, cette diminution progressive de la hauteur du fût dentaire est partiellement compensée par un dépôt physiologique de cément sur la partie intra-alvéolaire de celui-ci. Ce cément peut à la fois masquer les hypoplasies de l'émail qu'il recouvre, mais aussi mimer des hypoplasies inexistantes par son dépôt parfois irrégulier. Plusieurs protocoles ont été mis au point pour pallier ces difficultés (Upex et al. 2014; Bertini 2011; Kierdorf et al. 2006) ; le plus employé est celui de Upex et al. (2014), qui prévoit l'extraction des molaires mandibulaires et le retrait du cément par fraisage, l'estimation de l'usure dentaire, puis l'examen macroscopique de la face jugale des dents. Le type de défaut de l'émail et sa localisation sur la dent sont ensuite enregistrés. En raison de la nature destructive du protocole et des contraintes temporelles imposées par l'ampleur notre projet de recherche, nous n'avons pas respecté ces recommandations. Les hypoplasies de l'émail n'ont ici été enregistrées qu'*a minima*, en termes de présence/absence, et uniquement sur les parties du fût dentaire observables sans extraction[38]. Aucun retrait du cément n'a non plus été réalisé ; dans la

[38] Partie émergée des molaires en place (principalement mandibulaires) et ensemble du fût des molaires isolées (principalement maxillaires).

majorité des cas, les dépôts secondaires de cément étaient par chance minimaux. Ce protocole serait très insuffisant dans le cadre d'une étude ciblant spécifiquement les états de santé d'une population passée ; dans le contexte plus vaste de cette étude, dans lequel ce critère n'intervient qu'à la marge, nous avons jugé que cet enregistrement minimal s'avérerait suffisant.

- *lésions osseuses.* Sauf cas exceptionnel, les crises de mortalité ne marquent pas les os de leurs victimes. Cela ne signifie pas que ces individus ne présentent aucune lésion squelettique : leurs restes montrent, comme ceux de tout un chacun, les stigmates des différentes maladies et accidents qu'ils ont subis au cours de leur vie. L'analyse des lésions osseuses est donc utile, non pour déterminer directement les causes de la mort, mais pour évaluer l'état de santé préalable des victimes de la crise. Cette approche ne demande pas de réaliser un diagnostic de chacune des lésions d'un individu ; seules comptent ici leur activité et leur nombre. La présence de lésions actives au moment du décès signale de fait une atteinte de l'état sanitaire : quelle qu'ait été l'affection responsable des lésions, une partie des ressources de l'organisme étaient, à l'instant de la crise, occupées ailleurs. Le nombre total de lésions osseuses, même anciennes, accumulées par un individu peut aussi servir de marqueur de son état de santé. Comparons deux individus décédés au même âge, dont l'un présente une dizaine de lésions osseuses diverses et variées, et l'autre aucune. On peut en conclure soit que le premier individu vivait dans un environnement plus dangereux que le second, à la pression pathogène et traumatique plus élevée ; soit que le premier était, pour des raisons individuelles, plus fragile que le second face à une pression donnée. Dans les deux cas, le premier individu est susceptible d'avoir présenté un état de santé moins bon que le second. Les comparaisons ne peuvent en revanche être effectuées qu'à âge égal, puisque les lésions osseuses s'accumulent au cours de la vie[39].

L'évaluation des lésions osseuses commence par l'identification des dites lésions. Il n'existe pas de guide absolu en la matière ; une excellente connaissance de l'ostéologie de l'espèce étudiée et de sa variabilité raciale est à ce titre indispensable. Les lésions devront également être distinguées des anomalies congénitales non pathologiques.[40] Les lésions sont ensuite décrites en termes de localisation, d'extension, de forme et de type, et l'activité lésionnelle au moment du décès est décrite selon trois modalités : active, en cours de cicatrisation, remodelée. Une fois que tous les éléments osseux du squelette ont été examinés et que les lésions ont été recensées, un index lésionnel (IL) est calculé pour l'individu :

$$IL = \frac{100 \sum_{i=1}^{n} P_l i}{\sum_{i=1}^{n} (P_{50} i \times A_i)}$$

où *i* représente l'individu, P_l représente le nombre de parties squelettiques présentant des lésions (quel que soit leur état de préservation), P_{50} représente le nombre total de parties squelettiques préservées à plus de 50%, et A représente l'âge estimé au décès, en années pleines arrondies à l'année supérieure. Dans le cas d'intervalles d'âge, l'âge médian de l'intervalle sera choisi. Cet index lésionnel a été mis au point dans le but de disposer d'une cotation quantitative

[39] Malgré l'existence de remodelages osseux pouvant effacer progressivement certaines lésions, on montre que le nombre de lésions accumulées par un individu est corrélé à son âge.

[40] Nous avons ainsi observé sur plusieurs ovins une même malformation congénitale du sacrum, dans laquelle le corps de la première vertèbre sacrée présentait une articulation intervertébrale fonctionnelle avec la seconde, au lieu d'y être soudée. Cette malformation ne semblant pas provoquer de conséquences physiologiques, elle n'a pas été comptabilisée comme lésion, mais comme variante anatomique.

simple destinée à comparer la fréquence des lésions squelettiques entre des assemblages de profil d'âge différents et de conservation variable. Il n'a en aucun cas vocation à définir un seuil absolu au-delà duquel la santé peut être considérée dégradée. On pourra néanmoins considérer que la présence de lésions actives au moment du décès et qu'un index lésionnel comparativement élevé pourront servir de marqueurs d'un état de santé fragilisé.

- *charge parasitaire.* La plupart des parasites gastro-intestinaux des ruminants ne sont pas responsables de mortalités ; la plupart ne sont même pas responsables de maladies spécifiques. Toutefois, une intense charge parasitaire peut généralement être considérée comme signe d'un état sanitaire dégradé, en raison de la relation réciproque qui existe entre ces deux paramètres : une forte infestation parasitaire dégrade l'état général, par les ponctions nutritionnelles et hématologiques qu'opèrent les helminthes parasites dans le tube digestif, et un état général dégradé favorise une charge parasitaire élevée, en raison de la baisse des défenses immunitaires de l'organisme qu'il entraîne. L'évaluation de la charge parasitaire chez des individus archéologiques peut donc contribuer à la connaissance de leurs états de santé.

Cette charge parasitaire peut en partie être approchée par la paléoparasitologie, par la mise en évidence d'œufs fossilisés d'helminthes gastro-intestinaux dans des prélèvements archéologiques. Cette discipline et ses méthodes analytiques sont présentées plus avant dans ce chapitre, au paragraphe 6.3.3.1.1 ; nous invitons le lecteur à s'y reporter pour plus de détails. Ici, nous nous limiterons à examiner l'utilité de cette analyse dans le cadre des états sanitaires d'une population animale archéologique.

Dans le cadre de nos dépôts, dans lesquels la probabilité d'une contamination croisée est relativement faible, la simple présence d'œufs témoigne de façon assez fiable d'une infestation des individus inhumés. L'on peut toutefois présumer qu'avant l'invention des antiparasitaires chimiques, la quasi-totalité des animaux d'élevage européens présentaient une infestation parasitaire modérée, dont ils ne souffraient pas nécessairement outre mesure. Des résultats positifs à l'analyse paléoparasitologique ne traduisent donc pas nécessairement un état de santé dégradé. Comment alors distinguer une parasitose ordinaire bien tolérée d'une parasitose majeure et délétère ? La difficulté est que la paléoparasitologie n'est pas une technique quantitative : il n'existe quasiment aucune corrélation entre le nombre d'œufs mis en évidence à l'examen microscopique et la charge parasitaire de l'individu hôte. Les décomptes obtenus apparaissent en effet bien plus représentatifs de l'histoire taphonomique du prélèvement que du nombre d'œufs initialement présents dans celui-ci[41], nombre lui-même pas entièrement corrélé à l'intensité de l'infestation. Il est donc nécessaire d'exercer une certaine prudence dans l'interprétation des données ; néanmoins, la mise en évidence d'un nombre inhabituel d'espèces dans le spectre parasitaire, ou la présence d'un nombre inhabituel d'œufs en dehors de contextes de préservation favorables, pourra servir d'indicateur d'un état sanitaire dégradé.

[41] Pour cette raison également, des résultats négatifs à l'examen paléoparasitologique ne témoigneront pas nécessairement d'une absence d'infestation.

6.3.2.5. Profil épidémiologique

Les quatorze critères détaillés dans la section précédente livrent, lorsque combinés, une information très riche sur le contexte épidémiologique des mortalités étudiées. Chaque critère ne sera pas nécessairement accessible pour chaque assemblage de mortalité ; la plupart d'entre eux ne demandent toutefois rien de plus qu'un dépouillement des informations de fouille et une analyse ostéologique soigneuse, et pourront donc être obtenus dans la majorité des cas. Nous recommandons de regrouper l'ensemble de l'information recueillie dans un tableau simple, que nous nommerons le profil épidémiologique du dépôt. Celui-ci listera non seulement les quatorze critères susmentionnés, mais aussi deux autres, qui ne relèvent pas à proprement parler de l'information épidémiologique, mais interviennent au même titre dans le diagnostic différentiel : la présence de lésions *perimortem* et l'état dermatologique, décrits en partie 6.2. Un exemple de profil épidémiologique, celui du dépôt de la structure 310 de Téteghem (Binois-Roman, 2015 ; chapitre 8.3.4.2.1), est présenté ci-après (Tableau 6.IV).

Ce profil nous permettra, par comparaison avec les caractéristiques de chacune des causes de crises de mortalité retenues à l'étape précédente, d'effectuer un tri et une hiérarchisation des hypothèses diagnostiques. Certaines pourront ainsi être exclues en raison de propriétés trop discordantes et d'autres apparaîtront plus ou moins vraisemblables en fonction du degré de concordance des données. Dans l'idéal, cette étape nous permettra donc de réduire une liste comprenant plus d'une dizaine d'hypothèses diagnostiques – rassemblant l'ensemble des causes relativement fréquentes de crises de mortalité dans une espèce donnée – à une alternative de deux ou trois hypothèses vraisemblables, voire de mettre en avant une unique hypothèse hautement probable. Cette ou ces dernières pourront alors être vérifiées par les examens complémentaires appropriés.

Tableau 6.IV Exemple de profil épidémiologique : dépôt de Téteghem (cf. chapitre 8.3.42.1 p.448)

SITE et dépôt	TETEGHEM, Carlines 3 – Structure 310
Date	XIIIe siècle (737 ± 36 BP ; 1219-1297 cal. AD)
Lieu	Département du Nord, à env. 5 km à l'est de Dunkerque et env. 4 km du trait de côte actuel, dans la plaine maritime flamande
Terrain	Paléochenal de marée exondé, daté du Ve siècle, bordé d'une tourbière du préboréal ; sédiment : sable fin, avec dépôts argileux localisés
Saison	Mars à juin
Localisation	Le long d'une limite parcellaire, à proximité immédiate de bâtiments d'élevage et d'habitat datés d'une phase ultérieure, mais possiblement déjà existants à l'époque du dépôt
Chaux	Absente
Positions de dépôt	Variables, souvent assez contractées, rigidité cadavérique exclue
Effectif	6 individus
Espèce	Ovine
Race	Animaux de très petite taille, très graciles, absence de cornes, queues longues coupées – morphotype rustique et léger adapté au pâturage sur schorres
Profil d'âge	2 juvéniles 12-15 mois, 1 subadulte 18-24 mois, 1 jeune adulte 3-4 ans, 2 adultes âgés de plus de 6 ans
Sex-ratio	Femelles exclusivement
État physiologique	Absence de gestation
État sanitaire	Bon en apparence : IL=0,273, parasitisme faible, absence d'hypoplasie linéaire observée - possible présence d'un ou plusieurs individus atteints d'échinococcose
Lésions périmortem	Absentes
État dermatologique	Pas de prélèvement des peaux

6.3.3. Examens complémentaires

Une fois qu'un diagnostic différentiel a été élaboré pour un dépôt de mortalité donné, il s'agit à présent de confirmer ou d'infirmer la ou les hypothèses principales par la mise en œuvre des examens complémentaires appropriés, si tant est que ceux-là existent en archéologie. Le spectre des examens utilisables dans le cadre du diagnostic paléopathologique est en effet assez réduit, infiniment plus qu'en médecine classique. Il existe néanmoins un certain nombre d'analyses permettant le diagnostic de laboratoire d'affections anciennes, principalement par la mise en évidence de paléopathogènes. Celles-ci emploient des approches traditionnelles (microscopie, mise en culture), ou utilisent les développements récents de la recherche biomoléculaire (ADN ancien, immunologie) ; une approche isotopique permettrait par ailleurs la mise en évidence des morts par dénutrition. Nous présentons ici le spectre des examens complémentaires disponibles pour la mise en évidence des agents des crises de mortalité animales ; lorsque celles-ci ont été employées dans ce travail, les protocoles spécifiques employés sont succinctement décrits.

6.3.3.1. Identification microbiologique traditionnelle

6.3.3.1.1. Paléoparasitologie traditionnelle

La paléoparasitologie traditionnelle - par opposition à la paléoparasitologie moléculaire, qui sera traitée plus loin - consiste en l'identification morphologique de restes fossiles d'organismes parasites dans le matériel archéologique. Les premiers succès de cette discipline datent du début du XXe siècle, avec la mise en évidence microscopique par Ruffer en 1910 d'œufs de *Schistosoma haematobium* dans les reins d'une momie égyptienne du Nouvel Empire (Ruffer 1910). Depuis, la recherche s'est principalement concentrée sur les parasites internes du tube digestif humain ou animal, et plus particulièrement sur l'identification d'œufs d'helminthes parasites dans les coprolithes et sédiments organiques. La majorité des vers parasites se disséminent en effet par la production de vastes quantités d'œufs, qui transitent par le tube digestif de leur hôte et sont évacués avec les selles. Ces œufs possèdent une coque qui leur permet de résister aux agressions digestives et qui les rend par ailleurs assez résistants aux processus taphonomiques. Il est donc relativement courant que ces formes de résistance soient retrouvées fossilisées dans des sédiments ayant subi une contamination fécale. L'identification microscopique des taxons se base ensuite sur l'analyse des caractéristiques morphologiques et micrométriques des œufs.

Les pratiques de la paléoparasitologie sont aujourd'hui bien établies, et ses identifications sont très fiables. Un certain nombre de difficultés se posent néanmoins pour l'interprétation des résultats de l'analyse. Premièrement, elle ne permet pas d'identifier tous les helminthes parasites : certains, minoritaires, produisent des œufs trop fragiles ou à l'éclosion trop précoce pour pouvoir être préservés archéologiquement. C'est le cas, par exemple, des œufs de *Dictyocaulus viviparus*, l'agent de la bronchite vermineuse des bovins, parfois mortelle chez les jeunes veaux, dont les œufs éclosent directement dans le tube digestif. Ensuite, les œufs de parasites d'un même genre, voire d'une même famille, présentent bien souvent des similarités morphologiques telles qu'il est rare de pouvoir obtenir un diagnostic taxonomique au rang de l'espèce. Cette difficulté limite l'utilité interprétative de l'analyse, notamment lorsqu'il se serait agi de différencier entre des espèces spécifiques d'hôtes différents ou entre

deux espèces proches dont seule l'une est pathogène. Il faudra enfin prendre garde aux contaminations possibles de l'échantillon de sédiment par des œufs de parasites récents présents dans l'environnement. D'autre part, la paléoparasitologie n'est pas une science quantitative. Aucune corrélation ne peut être établie entre le nombre d'œufs identifiés dans un prélèvement et la sévérité de l'infestation chez l'hôte, tant en raison de la variabilité des conditions taphonomiques que du cycle même des parasites : la ponte peut dépendre d'un cycle nycthéméral ou saisonnier, et une selle donnée ne contiendra donc pas nécessairement d'œufs même dans le cas d'un individu à l'infestation massive.

Dans le cadre du diagnostic des crises de mortalité animales, la paléoparasitologie traditionnelle a un rôle restreint mais potentiellement important à jouer. Son rôle est restreint du fait du faible nombre d'organismes parasites à la fois responsables de mortalités épizootiques et identifiables par ce biais : la très grande majorité des helminthes parasites couramment rencontrés sont responsables soit d'affections bénignes (strongles, ascaris) soit de mortalités individuelles sporadiques (cœnurose) ; d'autres, parfois responsables de mortalités collectives chez les juvéniles, ne sont pas identifiables en raison de leur nature unicellulaire (coccidiose) ou de leur viviparité (bronchite vermineuse). En réalité, de tous les pathogènes responsables de crises de mortalité chez les ruminants domestiques, un seul est identifiable par le biais de la paléoparasitologie, *Fasciola hepatica*, l'agent de la douve du foie.

Il s'agit en revanche de l'un des (voire du) pathogènes ayant eu le plus fort impact sur les troupeaux ovins anciens. La douve a été, rien que depuis le XVIIIe siècle, responsable de dizaines de millions de morts en France comme en Angleterre ; elle faisait déjà des ravages au XIIIe siècle, et était sans doute présente bien antérieurement encore. Il s'agit donc d'une affection susceptible d'être fréquemment rencontrée dans les dépôts archéologiques, et dont l'identification fiable revêt donc une importance critique.

Nous avons dans ce travail fait procéder à l'analyse paléoparasitologique de certains de nos échantillons, analyses qui ont été réalisées au laboratoire de paléoparasitologie de l'équipe Chrono-Environnement (Université de Franche-Comté, Besançon) grâce à la collaboration de Mathieu Le Bailly et de Céline Maicher. Les échantillons ont été étudiés selon le protocole classiquement utilisé par cette équipe, dit RHM, débutant par une réhydratation pendant 10 jours dans une solution aqueuse de 50 mL de trisodium phosphate à 0.5%, additionnée de 50 mL de solution de glycerine à 5% et de 1 mL de formol. Le matériel est ensuite broyé dans un mortier, puis traité aux ultrasons à 50/60 Hz pendant une minute, avant d'être tamisé sur une colonne de tamis à 315, 160, 50 et 25µm. Les refus des tamis de 50 et de 25µm sont ensuite récupérés et centrifugés. Le culot, après élimination du surnageant, est additionné de 1mL de formol et de 4mL d'eau distillée ; 20 lames de 15µL de cette solution finale sont enfin examinés par microscopie optique (Dufour et al. 2013). Le protocole d'échantillonnage et les résultats des analyses sont présentés avec leurs sites d'origine dans notre dernière partie.

6.3.3.1.2. Mise en culture bactériologique

Les bactéries sont plus complexes à identifier par les méthodes traditionnelles que les parasites. En bactériologie classique, deux méthodes peuvent être associées pour la mise en évidence d'un pathogène bactérien : l'examen microscopique et la mise en culture. L'examen microscopique se fait au microscope à immersion après coloration d'un frottis sur lame du prélèvement à étudier. La forme, le groupement et la coloration des bactéries observées permet

alors une orientation entre les principales classes bactériennes. Cette méthode n'est toutefois pas adaptée aux cas paléopathologiques : d'une part, la très grande majorité des bactéries pathogènes sont très fragiles, et ne se prêtent guère à la fossilisation. A de rares exceptions près, il est donc extrêmement improbable que des vestiges bactériens identifiables optiquement puissent persister dans un échantillon paléopathologique. Surtout, le milieu extérieur regorge de vie bactérienne. Tout vestige faunique inhumé est immédiatement colonisé par la flore environnante, bactéries saprophytes, bactéries telluriques, qui ne peuvent que noyer par leur nombre les éventuels vestiges de pathogènes qui auraient été préservés, proverbiales aiguilles dans une botte de foin bactérienne.

Il s'agirait donc de pouvoir amplifier le signal des pathogènes recherchés au détriment des contaminants environnementaux. C'est ce que fait aujourd'hui l'identification bactérienne par PCR (amplification ADN) ; c'est aussi l'un des intérêts de la mise en culture d'un prélèvement bactériologique. La mise en culture consiste à ensemencer un milieu propice à la croissance bactérienne avec le prélèvement, afin d'obtenir une multiplication des bactéries présentes et de faciliter leur identification. Il est possible d'utiliser pour cela des milieux de croissance sélectifs, qui ne permettent le développement que d'une classe bactérienne particulière et prédéterminée. Cette technique a une limite majeure, qui devrait la rendre absolument inutilisable en paléopathologie : elle nécessite des bactéries vivantes.

Or les bactéries pathogènes sont dans leur immense majorité très fragiles et peu susceptibles de survivre en dehors de leurs hôtes plus de quelques heures, au mieux de quelques jours. Que dire alors de quelques siècles ou millénaires ?

Il existe toutefois des exceptions à toute règle ; il s'agit ici des endobactéries ou bactéries sporulées. Certaines espèces bactériennes ont en effet la capacité, sous l'effet de conditions environnementales défavorables, d'entrer en dormance en formant une spore. Celle-ci est une forme de résistance globalement insensible à la dessiccation et aux agressions chimiques, thermiques, et radiatives ; lorsque les conditions redeviennent plus favorables, la spore se réhydrate et par germination aboutit à la renaissance d'une bactérie active. Les spores bactériennes sont en théorie capables de survivre indéfiniment dans des conditions adéquates ; Cano et Borucki ont même affirmé en 1995 avoir réactivé et cultivé des spores âgées de 25 à 40 millions d'années et préservées dans de l'ambre (Cano et al. 1995). Or, les endobactéries comprennent notamment deux genres comportant des bactéries pathogènes : le genre *Clostridium* et le genre *Bacillus*. Le premier regroupe notamment les agents du tétanos (*C. tetani*), du botulisme (*C. botulinum*), des entérotoxémies et des gangrènes gazeuses (*C. chauvoei, C. perfringens*) ; le second est surtout connu pour *Bacillus anthracis*, l'agent du charbon.

Il serait donc théoriquement possible de réactiver et de mettre en culture des spores archéologiques de charbon ou de clostridies. La survie réelle de ces bactéries en dehors des milieux extrêmes (dessiccation, congélation) semble toutefois bien plus faible qu'en théorie ; le bacille du charbon, qui semble être le plus résistant des deux, a une survie maximale attestée en climat tempéré d'une centaine d'années (World Health Organisation 2008). Des résurgences après plus de deux siècles ont toutefois pu être soupçonnées, et rien n'exclut la survie de spores viables pendant cinq cent ans ou plus : la relativement faible survie documentée est aussi à relier au faible nombre d'investigations historiques menées lors de cas cliniques de charbon.

Une mise en culture du charbon a été tentée à plusieurs reprises sur des dépôts archéologiques de carcasses animales, quoique jamais dans le but principal d'identifier la cause de la mort des individus inhumés : la préoccupation première de ces analyses étaient l'éventuel risque sanitaire que les carcasses pouvaient présenter pour les fouilleurs (p.ex. Stallibrass, 1993 ; Hull, 2008). A notre connaissance, ces analyses se sont toujours révélées négatives. Elles ont toutefois toutes été menées sur des échantillons sédimentaires dans des laboratoires non spécialisés, pas forcément formés de façon optimale à la détection de ce bacille, difficile sur les prélèvements environnementaux.

La fièvre charbonneuse étant une septicémie avec circulation bactérienne dans le sang, il est d'ailleurs envisageable qu'une analyse réalisée sur des prélèvements osseux ou dentaires serait plus à même de livrer des résultats positifs.[42]

Une collaboration avec le CEES d'Oslo et les équipes de N.-C. Stenseth et de R. Easterday a permis la réalisation de mises en cultures de prélèvements osseux et dentaires issus de l'un de nos assemblages dans des conditions optimales, par la culture de dilutions en série sur un milieu d'agar polymyxine-lysozyme-EDTA-acetate thalleux (PLET). Les analyses se sont néanmoins révélés négatives. La discussion des résultats pourra être trouvé en chapitre 8.1.3.5.

6.3.3.2. Identification biomoléculaire

6.3.3.2.1. Paléogénétique

Présentation générale

La paléogénétique est l'étude des molécules d'ADN préservées dans les restes d'organismes anciens. C'est une science relativement neuve, développée au milieu des années 1980 suite aux progrès de la biologie moléculaire, et qui est actuellement en plein essor. Les publications relatives à l'ADN ancien sortent aujourd'hui au rythme d'un millier par an[43] ; chaque année, de nouvelles études repoussent les limites de sensibilité et de précision acquises précédemment, et permettent la détection de toujours plus petites quantités d'ADN, d'ADN toujours plus ancien, et améliorent l'efficacité du séquençage de ces molécules.

L'intérêt de ces techniques pour la mise en évidence de pathogènes anciens est apparu aux chercheurs dès les premiers balbutiements de la discipline ; les premiers résultats positifs ont été obtenus en 1993, avec la mise en évidence par Spigelman et Lemma de la bactérie responsable de la tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*) dans des squelettes présentant des lésions osseuses typiques de l'affection (Spigelman et al. 1993). Depuis, divers travaux[44] ont permis de mettre en évidence dans des restes humains les bactéries responsables de la peste (*Yersinia pestis*) (Drancourt et al. 1998), de la syphilis (*Treponema pallidum*) (Kolman et al.

[42] Cela n'est jamais réalisé en dehors du cadre de la recherche, le principe de base des prélèvements pour diagnostic du charbon étant de limiter autant que possible l'exposition du préleveur comme la contamination de l'environnement. Ainsi, les carcasses ne doivent pas être ouvertes et doivent être manipulées *a minima*.

[43] Une recherche sur l'expression « ancient DNA » dans le titre, les mots-clés et l'abstract des publications de l'année 2015 livre 818 résultats sur PubMed et 2218 résultats sur Scopus.

[44] Afin de ne pas surcharger notre texte, seule la référence bibliographique de la plus ancienne détection du pathogène est indiquée ici.

1999), de la lèpre (*Mycobacterium leprae*) (Haas et al. 2000), de la typhoïde (*Salmonella enterica*) (Papagrirorakis et al. 2006), de la brucellose (*Brucella abortus*) (Mutolo et al. 2012) et de la fièvre des tranchées (*Bartonella quintana)* (Drancourt et al. 2005), les parasites responsables du paludisme (*Plasmodium ssp.*) (Sallares et al. 2001) et de la maladie de Chagas (*Trypanosoma cruzi*) (Aufderheide et al. 2004) ainsi que les virus de la variole (Biagini et al. 2012) et de la grippe espagnole (Taubenberger et al. 1997).

La détection des paléopathogènes animaux n'a toutefois pas déclenché le même enthousiasme. La majorité des très rares analyses menées sur des restes animaux l'ont été dans le but de comprendre certaines maladies zoonotiques affectant également l'homme, telles la tuberculose (Mays et al. 2001; Rothschild et al. 2001), ou la maladie des griffes du chat (*Bartonella henselae*) (La et al. 2004)). Ces publications se focalisent sur l'ancienneté et l'évolution de la maladie chez l'homme : l'identification d'un pathogène sur un animal est accessoire à leur argument. A notre connaissance, il n'existe qu'une seule publication employant une recherche d'ADN ancien bactérien dans un but diagnostique chez l'animal, une étude de deux squelettes équins de l'Âge du Fer présentant des lésions d'ostéomyélite, sur lesquelles les agents de la brucellose et de la tuberculose ont été recherchés (Bendrey et al. 2008). Les résultats se sont malheureusement avérés négatifs. Au moins une autre équipe a par ailleurs tenté d'isoler ces deux pathogènes sur des restes bovins issus d'un dépôt de mortalité, sans plus de succès[45]. On peut ici noter que même lorsque la paléogénétique se penche sur le diagnostic de vestiges animaux pathologiques, c'est pour y rechercher des agents affectant également l'homme ; cette restriction de la recherche aux bactéries zoonotiques explique peut-être en partie les échecs constatés.

Ces résultats, tant chez l'homme que chez l'animal, démontrent néanmoins que la technologie susceptible de mettre en évidence des pathogènes animaux anciens est aujourd'hui disponible. Tous les pathogènes ne sont pas, toutefois, de bons candidats à cette analyse. Premièrement, seuls des bactéries et des parasites ont à ce jour pu être extraits de restes squelettiques : les rares études rapportant la mise en évidence de virus chez l'homme ont été réalisées sur des tissus mous préservés volontairement ou par des conditions exceptionnelles (Biagini et al. 2012; Taubenberger et al. 1997), et il semble que la recherche ait encore quelques avancées à faire avant que des génomes aussi petits que les génomes viraux puissent être mis en évidence dans des restes osseux.[46] Ensuite, il faut que l'agent recherché soit susceptible d'être présent dans les échantillons analysés. En d'autres termes, cela limite la recherche aux pathogènes présentant une localisation osseuse, à ceux qui ont une circulation sanguine, et à ceux qui produisent des formes de résistance pouvant persister dans l'environnement. Une bactérie à diffusion exclusivement digestive, par exemple, n'aurait aucune chance d'être mise en évidence dans les os longs ou la pulpe dentaire…

---

[45] Résultats à ce jour inédits.

[46] On peut supposer que les premières tentatives se consacreront à la mise en évidence de la variole, qui réunit les avantages d'être un virus d'importance pour l'histoire de la médecine, autrefois fréquent, mortel et bien documenté, à l'avantage d'être un virus à ADN double brin à relativement grand génome (186 000 pb), particulièrement résistant dans le milieu extérieur. Lorsque cette identification sera acquise, peut-être relativement bientôt au rythme de la recherche actuelle, il sera alors théoriquement possible de rechercher le virus apparenté de la clavelée. Il semble qu'en revanche, aucune mise en évidence de la peste bovine soit à espérer dans l'immédiat : il s'agit en effet d'un virus à ARN simple brin, de petite taille (15 000 pb) et très fragile, hors de portée des techniques paléogénétiques actuelles.

Une autre limite tient non aux pathogènes eux-mêmes, mais aux protocoles d'analyse : la plupart d'entre eux impliquent le choix préalable du ou des pathogènes à rechercher. L'approche la plus courante est en effet de cibler un ou plusieurs pathogènes potentiellement présents, d'isoler leur ADN à l'aide d'amorces spécifiques au sein de l'énorme quantité d'ADN environnemental présent dans l'échantillon, puis d'amplifier par PCR les séquences recueillies, et de séquencer les amplicons obtenus afin d'en vérifier l'identification. Cette utilisation d'amorces spécifiques implique que l'on ne pourra trouver que ce que l'on a recherché. Cela explique que pendant longtemps, la recherche paléopathologique en ADN ancien s'est concentrée sur les pathogènes occasionnant des lésions osseuses, tels que les agents de la tuberculose, la lèpre, la syphilis, la brucellose, pour lesquelles une bonne orientation diagnostique était disponible *a priori*. Des approches métagénomiques par séquençage *shotgun next-generation* direct de l'ADN total d'un échantillon commencent toutefois à voir le jour. Ces approches ont un potentiel important pour la mise en évidence de pathogènes anciens ne laissant aucun stigmate osseux, rares ou imprévus, et les premiers résultats apparaissent prometteurs (Kay et al. 2014; Whatmore 2014).

La paléogénétique permet de plus, sous certaines conditions, la caractérisation précise des paléopathogènes identifiés. Les récentes avancées technologiques du séquençage ADN ont en effet rendu possible l'obtention de paléogénomes bactériens complets, permettant l'étude spécifique des souches pathogènes anciennes et leur comparaison aux souches modernes. Ces comparaisons génétiques permettent de caractériser les facteurs de virulence des pathogènes anciens, de comprendre leurs voies de diffusion à travers le monde, et de déterminer leur évolution au cours du temps. Ces résultats sont précieux non seulement pour l'histoire des hommes et des maladies, mais aussi pour la recherche médicale actuelle, qui trouve là une source inédite de données sur des pathogènes souvent rares aujourd'hui mais dont la réémergence pourrait s'avérer catastrophique. Mieux comprendre l'évolution et les voies de diffusion des pathogènes anciens permet ainsi de mieux s'armer contre eux à l'avenir. L'obtention de génomes complets de paléopathogènes n'est pas encore une analyse de routine, et demande encore un investissement lourd. De tels génomes commencent néanmoins à être régulièrement publiés, et devraient l'être de façon croissante dans les années à venir (Bos et al. 2011; Chan et al. 2013; Schuenemann et al. 2013; Kay et al. 2014).

L'analyse paléogénétique livre des résultats extrêmement fiables, à condition toutefois que toute contamination par un ADN moderne puisse être écartée. Ce risque est important lorsque l'on travaille sur des restes humains ; il est moins prononcé lorsque des pathogènes inféodés à des espèces animales sont recherchés, mais ne peut être totalement exclu. On peut ainsi relever que des réactifs à base de produits animaux peuvent être utilisés dans le protocole[47] ; des contaminations croisées au laboratoire entre échantillons peuvent également se produire. Il est donc préférable de travailler avec des laboratoires exclusivement réservés aux analyses en ADN ancien mettant en place des processus de décontamination stricts ; au-delà, le fait de travailler avec des pathogènes actuellement éradiqués ou rarissimes facilite évidemment les choses.

[47] Notamment de la BSA (bovine serum albumine).

Approches employées dans le cadre de ce travail

Dans le cadre de ce travail, une collaboration a été mise en place avec deux équipes de recherche spécialisées dans l'ADN ancien et la mise en évidence de paléopathogènes. La première s'est faite avec l'équipe « Epigénome et paléogénome » de l'Institut Jacques Monod, dirigée par E.-M. Geigl et T. Grange, dans le cadre d'une thèse encadrée en codirection entre cette équipe et le laboratoire Chrono-environnement de l'Université de Franche-Comté. Ce projet, mené par N. Côté, visait le développement d'une approche paléogénétique des helminthes gastro-intestinaux anciens (Côté et al. 2016; Côté 2015) et a mené à l'analyse d'échantillons suspects de douve du foie. La seconde s'est faite avec l'équipe « Ecology and evolution of infectious diseases » du CEES d'Oslo (Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis, Université d'Oslo) dirigée par N.-C. Stenseth et B. Bramanti. Cette équipe s'intéresse particulièrement aux pathogènes bactériens à réservoirs environnementaux, incluant notamment le bacille du charbon, qui a ainsi pu être recherché dans certains de nos échantillons. Le protocole analytique employé par la première équipe est rapidement présenté ci-dessous ; celui employé par la seconde ne nous a pas encore été communiqué à la date de rédaction.

L'analyse paléogénétique appliquée à la paléoparasitologie

L'analyse des échantillons s'est faite par une approche à haut débit dite *aMPlex torrent,* qui associe le pouvoir de détection de la PCR à un séquençage à haut-débit permettant de traiter jusqu'à 96 échantillons simultanément par l'utilisation d'étiquettes moléculaires (ou *barcoding*) (Côté et al. 2016; Côté 2015). Cette méthode offre l'avantage de pouvoir rechercher de multiples espèces cibles dans de multiples échantillons simultanément, en plus d'être relativement peu onéreuse et de donner des résultats en moins de trois jours. Les spécificités du protocole d'analyse débordent du cadre de ce mémoire ; le détail pourra en être trouvé dans la publication associée à la thèse de Côté (Côté et al. 2016). Les analyses se sont déroulées dans le laboratoire d'ADN ancien à haut confinement de l'institut Jacques Monod.

Le travail de Côté ciblait initialement exclusivement les parasites gastro-intestinaux humains. Dans ce cadre, des couples d'amorces pour 16 espèces d'helminthes parasites pouvant affecter l'homme et fréquemment observées en paléoparasitologie traditionnelle ont été mis au point. Lorsque notre collaboration s'est établie, son travail de recherche était déjà bien avancé et il n'était plus possible d'envisager la création de nouvelles amorces pour la détection des parasites animaux. De ce fait, seules ces mêmes 16 espèces ont pu être recherchées dans nos échantillons. Ces espèces incluent à la fois des parasites exclusivement humains et diverses espèces zoonotiques dont le cycle fait intervenir une variété d'animaux domestiques et sauvages. La plupart des espèces ciblées ne sont pas, toutefois, responsables de mortalités, *a fortiori* de mortalités de masse. L'une fait toutefois exception, la douve du foie *Fasciola hepatica*. C'est pourquoi ces analyses ont été réservées aux dépôts ovins pour lesquels une mortalité de douve était l'hypothèse diagnostique privilégiée.

Les protocoles de prélèvement et d'échantillonnage ainsi que les résultats obtenus sont présentés dans notre troisième partie avec l'étude du dépôt ovin de Tétéghem, chapitre 8.3.4.2.2, p.452.

6.3.3.2.2. Paléoimmunologie

Une approche différente de la détection biomoléculaire des pathogènes anciens est celle de la paléoimmunologie. Il s'agit d'une identification indirecte : au lieu de rechercher le matériel génétique du pathogène cible dans les vestiges étudiés, comme le fait la paléogénétique, la paléoimmunologie recherche soit des antigènes, c'est-à-dire des macromolécules spécifiques (souvent protéiques) présentes à la surface du pathogène, soit des anticorps, en d'autres termes des marqueurs de l'infection produits par l'organisme hôte. Cette approche présente l'avantage d'être plus simple et moins coûteuse que l'approche paléogénétique, et livre des résultats presque immédiats. Elle permet aussi, dans le cas de la recherche d'anticorps, de détecter une infection/infestation dans des organes non colonisés par le pathogène cible : les anticorps circulants peuvent en effet être théoriquement détectés dans tout tissu suffisamment irrigué, alors même que le pathogène peut présenter une localisation très restreinte. La mise en évidence d'anticorps démontre toutefois seulement que l'individu testé a été infecté au cours de sa vie, pas nécessairement qu'il était infecté au jour de son décès. Certains antigènes sont en effet susceptibles de provoquer des réactions immunologiques durables, qui peuvent persister parfois toute la vie de l'individu, bien après la disparition du pathogène incriminé.[48] Par ailleurs, la paléoimmunologie, contrairement à la paléogénétique, ne permet pas de caractériser le pathogène au-delà de son identification spécifique : elle ne livre pas d'information phylogénétique ou génomique, et ne permet pas l'identification des souches en cause.

La paléoimmunologie a un temps été critiquée pour son manque de spécificité liée à certains risques de réactions croisées. Elle semble à présent bien au point dans le cadre de l'identification de la peste, et une méthode basée sur l'isolement de l'antigène capsulaire F1 a été utilisée avec succès à de nombreuses reprises ces dernières années (Hänsch et al. 2010; Bianucci et al. 2009; Bianucci et al. 2008; Bianucci et al. 2007; Kacki et al. 2011). Des études méthodologiques ont pu vérifier l'absence de faux positifs lors de l'utilisation de ce test (Bianucci et al. 2007; Bianucci et al. 2008) et/ou confirmer l'identification par PCR (Malou et al. 2012; Hänsch et al. 2010). La paléoimmunologie est également la technique de référence pour le diagnostic paléopathologique des amibiases à *Entamoeba histolytica*, responsable de dysenteries (Le Bailly et al. 2016; Le Bailly et al. 2006). Elle est également utilisée pour la détection d'un second parasite unicellulaire humain, *Giardia intestinalis* (Gonçalves et al. n.d.).

La paléoimmunologie n'a à notre connaissance pas encore été appliquée aux affections animales. En l'absence de tout test diagnostique applicable aux pathogènes cibles de notre étude, cette approche n'a pas été employée dans le cadre de cette thèse.

6.3.3.3. Isotopes stables et dénutrition

Les mortalités de masse ne se limitent pas aux mortalités infectieuses. D'autres phénomènes, qu'ils soient accidentels ou climatiques, sont également susceptibles de mener à des crises de mortalité et il importera de pouvoir les distinguer des morts par maladie. La plupart de ces événements ne sont toutefois malheureusement pas identifiables via des examens de laboratoire. Un seul semble faire exception : la mort par dénutrition, qui pourrait laisser une signature isotopique dans les restes squelettiques.

[48] C'est le principe même de la vaccination.

Très succinctement, les animaux incorporent l'azote et le carbone de leur régime alimentaire dans leurs molécules organiques. Ce faisant, il se produit un fractionnement isotopique : les isotopes stables les plus lourds (^{13}C, ^{15}N) sont intégrés de façon privilégiée dans les molécules corporelles, au détriment des isotopes majoritaires ^{12}C et ^{14}N, aboutissant à un léger enrichissement des tissus organiques en ces isotopes lourds. Les herbivores présentent ainsi dans leur collagène osseux des $\delta^{13}C$ et $\delta^{15}N$ supérieurs d'environ 3‰ (Reitsema 2013) à ceux des végétaux de leur régime alimentaire ; les carnivores de premier niveau présentent un enrichissement de même ordre par rapport aux herbivores ; et ainsi de suite à chaque augmentation de niveau trophique.

Cet effet peut être mis à profit dans la détection de la dénutrition : lors d'insuffisance protéique[49], c'est-à-dire lorsque les besoins en acides aminés ne sont plus couverts par le régime alimentaire, l'organisme est contraint de couvrir ses besoins par le catabolisme protéique, c'est-à-dire par la destruction et l'utilisation de ses propres protéines corporelles (Reitsema 2013; Hatch 2013). De façon simplificatrice, l'organisme s'auto-consomme, augmentant ainsi d'un niveau trophique : dans un sens, les herbivores deviennent ainsi des carnivores, du moins au niveau moléculaire. Cette augmentation de niveau trophique se traduit notamment par une augmentation du $\delta^{15}N$. Cet effet a été démontré pour la première fois dès le début des années 1990 sur des oies sauvages en jeûne physiologique[50] ainsi qu'au laboratoire sur des cailles soumises à une restriction alimentaire (Hobson et al. 1993) ; ces études ont de plus montré que si la plupart des tissus corporels enregistraient un enrichissement, celui-ci était particulièrement flagrant dans l'os (Reitsema 2013). Depuis, ces résultats ont pu être généralisés à un grand nombre d'espèces animales, incluant les humains (p.ex. Beaumont et al., 2016; Neuberger et al., 2013) et différents ruminants (p.ex. Gustine et al., 2011; Rysava et al., 2016). Certaines études semblent néanmoins démontrer l'existence d'un effet de seuil : chez certaines espèces, tant que la restriction protéique n'est pas sévère, aucun enrichissement isotopique n'est détectable (Hatch 2013), ce qui fait que l'enregistrement d'une insuffisance protéique peut être relativement tardif.

Les effets d'une insuffisance énergétique globale devraient quant à eux être théoriquement détectables dans une variation du $\delta^{13}C$. Les résultats des études menées sur le terrain sont toutefois assez confus. La majorité des études sur modèle animal partaient de l'hypothèse que l'on observerait en cas de stress nutritionnel un $\delta^{13}C$ augmenté, lié à l'augmentation de niveau trophique. Cet effet est cependant constaté dans une minorité d'espèces ; une majorité ne démontre aucune variation du $\delta^{13}C$ (Hatch 2013). Certaines études montrent même des effets variables selon les individus : ainsi, sur cinq familles d'ours polaires sauvages subissant un jeûne saisonnier, trois montraient un $\delta^{13}C$ diminué et deux un $\delta^{13}C$ augmenté (Hatch 2013). Hatch en conclut que le $\delta^{13}C$ ne devrait pas être utilisé comme indicateur de stress nutritionnel chez l'animal.

Les études menées chez l'homme ne sont guère plus convaincantes à cet égard. Deux études affirment qu'en cas de dénutrition, une faible baisse du $\delta^{13}C$ est observée conjointement

---

[49] Tous les animaux, y compris les herbivores, nécessitent un apport alimentaire en acides aminés essentiels sous forme de protéines ; celles-ci sont chez les herbivores apportées par l'alimentation végétale.

[50] Oiseaux qui ne s'alimentent pas de toute la durée de la couvaison.

à la hausse du $\delta^{15}N$, qu'elle précède parfois quelque peu (Neuberger et al. 2013; Beaumont et al. 2016). Les auteurs expliquent ce résultat contre-intuitif par le fait que l'hydrolyse des graisses corporelles pour en récupérer l'énergie ne correspondrait pas à une augmentation de niveau trophique mais ramènerait au contraire ces molécules à leur niveau initial (une « annulation » de niveau trophique, en quelque sorte). Cet effet n'est toutefois pas constant : ainsi, si sur 16 cas modernes de victimes de maltraitance mortes de faim[51] on constate une diminution moyenne du $\delta^{13}C$ de -0,48‰, cet effet n'est en réalité significatif que sur 9 individus : deux ne montrent en effet aucune variation de leur $\delta^{13}C$ et cinq autres montrent une augmentation (Neuberger et al. 2013). Les variations du $\delta^{13}C$ ne dépendent en effet pas uniquement du niveau trophique ; différents facteurs entrent en ligne de compte, notamment l'origine végétale des aliments consommés. Ainsi, une introduction de plantes en C4 dans le régime alimentaire en tant qu'aliment de disette conduit par exemple à une très nette augmentation du $\delta^{13}C$, ainsi que montré par l'étude de Beaumont et Montgomery sur les victimes de la grande famine irlandaise (Beaumont et al. 2016).

Il semble donc qu'une certaine prudence s'impose avant d'interpréter le $\delta^{13}C$ comme indication d'une crise de subsistance. Il paraît en revanche unanimement admis que le catabolisme protéique lors d'insuffisance alimentaire se traduit par une augmentation du $\delta^{15}N$ dans les tissus corporels. Ce rapport isotopique pourrait par conséquent servir de test diagnostique de la dénutrition dans le cadre des crises de mortalité animales.

Les ruminants seraient de particulièrement bons candidats à cette analyse en raison de leurs spécificités alimentaires. Tout d'abord, ce sont des herbivores stricts, ce qui élimine la nécessité de distinguer les augmentations du $\delta^{15}N$ liées à un catabolisme protéique de celles liées à une inclusion croissante de protéines animales dans le régime (Reitsema 2013). Ce sont ensuite des animaux au régime alimentaire très stable, ne variant dans le cas général que très peu au cours de leur vie. Enfin, ce sont des animaux dont la gestion collective implique une alimentation très homogène de tous les individus du troupeau. Leur variabilité alimentaire est donc minimale tant au niveau intra-individuel qu'inter-individuel, ce qui facilite l'établissement d'une ligne de base de comparaison, et restreint fortement les facteurs de confusion susceptibles d'intervenir sur les rapports isotopiques.

Certaines précautions doivent néanmoins être prises pour l'obtention de résultats interprétables. La première concerne le site du prélèvement : puisqu'il nous importe de déterminer l'existence d'un stress alimentaire au moment du décès, il faut que les tissus analysés aient été en cours de formation au moment du décès. Dans le cadre archéologique, cela limite singulièrement les options. Lorsque seuls les restes squelettiques sont disponibles, cas le plus commun, seuls deux sortes de tissus sont disponibles à l'analyse : la dentine et le collagène osseux. La première, n'étant pas renouvelée, enregistre de façon durable les valeurs isotopiques de l'organisme au moment où elle se forme ; le second est au contraire constamment, mais lentement, renouvelé au cours de la vie. Le collagène d'un os humain adulte présente donc un état isotopique correspondant à une moyenne des valeurs de l'ensemble du collagène produit au cours des deux-trois dernières années de vie (Beaumont et al. 2016). Aussi aucun tissu

[51] Cas issus de la médecine légale ; douze personnes âgées, trois adultes et un bébé. Étude rétrospective post-mortem traquant l'évolution en isotopes stables au cours des semaines ayant précédé le décès par l'analyse de segments capillaires séquentiels.

squelettique n'est-il susceptible de nous renseigner sur l'état isotopique au décès d'un individu adulte : ses dents nous renseigneront sur son enfance, tandis que ses os nous informeront sur ses dernières années de façon globale. L'investigation ne pourra donc être menée que sur des individus encore en croissance, sur des tissus nouvellement déposés.

Deux problèmes se posent alors : celui de la pollution du signal de famine par un signal résiduel lié à l'allaitement, et celui d'un potentiel arrêt de la croissance dans le cadre de stress nutritionnel sévère. Le premier repose sur le fait qu'un juvénile allaité est dans les faits un carnivore exclusif, qui ne consomme que les produits animaux synthétisés par sa mère (autrement dit, son lait) et qui présente donc un niveau trophique de rang supérieur à celle-ci. Tout juvénile allaité présente un $\delta^{15}N$ significativement supérieur à celui des adultes de son espèce, signal qu'il sera difficile de différencier d'un signal de famine. Il faudra donc privilégier l'échantillonnage des juvéniles sevrés. Le second problème est lié au ralentissement de la croissance provoqué par une sous-alimentation, qui est bien attesté chez l'homme comme chez l'animal. Il est envisageable que dans des conditions de famine extrêmes, la croissance ne soit pas seulement ralentie, mais puisse cesser entièrement, l'organisme réorientant les très rares ressources vers le métabolisme de survie. Si aucun tissu squelettique n'est plus formé, il devient alors impossible de mettre en évidence le signal de famine. En réalité, cet arrêt de la croissance ne semble concerner que l'os (et de plus, intervenir très tardivement) ; la dentine continuerait à être déposée quasiment quel que soit l'état nutritionnel de l'individu. Cela a notamment été observé en laboratoire chez des porcelets sévèrement sous-alimentés : autant les effets osseux (retards de croissance et déformations squelettiques) étaient importants, autant quasiment aucun retard à l'éruption dentaire n'a été constaté (McCance et al. 1961) ; il semble de même que les enfants victimes de la grande famine irlandaise aient continué à produire de la dentine jusqu'à leur décès (Beaumont et al. 2016).

Suite à ces réflexions, nous recommanderions, lorsque le but d'une étude isotopique est de mettre en évidence un éventuel décès par dénutrition, de faire analyser la dentine dernièrement formée de dents encore en croissance. A défaut, de l'os métaphysaire ou épiphysaire d'un individu en croissance est néanmoins susceptible d'enregistrer une augmentation du $\delta^{15}N$, notamment si l'individu est très jeune (Reitsema 2013).

Nous aurions aimé pouvoir mener de telles investigations sur notre corpus archéologique ; en l'absence de financement, les collaborations nécessaires n'ont toutefois pas pu être tissées. En revanche, nous avons découvert presque fortuitement que des analyses isotopiques avaient été réalisées en 2004 par M. Jay sur quelques individus d'un dépôt dont nous avions repris l'étude, dans le cadre une thèse consacrée à l'alimentation humaine à l'Âge du Fer en Grande-Bretagne (Jay 2005). Ces résultats sont présentés et discutés dans le chapitre consacré à l'analyse du dépôt de Poundbury, chapitre 8.6.5 p.496.

6.3.4. Conclusion

Pour conclure, un petit nombre d'examens complémentaires utiles au diagnostic des crises de mortalité animales sont disponibles au chercheur en paléopathologie. La plupart concernent l'identification de pathogènes bactériens ou parasitaires ; quasiment aucune analyse ne permet encore à ce jour la mise en évidence de virus ou de mortalités non infectieuses. Parmi ces techniques, la paléogénétique tient à ce jour le haut du pavé, en raison de sa fiabilité et de la

richesse de l'information qu'elle est en mesure d'offrir. Il n'est pas à nier que les récentes avancées en ADN ancien ont révolutionné le champ de la paléopathologie humaine ; les résultats obtenus sur la peste, notamment, sont irremplaçables. On peut donc espérer de semblables succès sur l'animal dans les années à venir. La paléogénétique n'est toutefois pas la panacée universelle au diagnostic rétrospectif qui a pu être un temps présentée et son application présente certaines limites. Aucune de ces techniques ne permet par ailleurs de s'affranchir d'un diagnostic différentiel rigoureux préalable, et les résultats qu'elles offrent devront systématiquement être interprétés à la lumière de la présentation clinique et épidémiologique.[52]

6.4. Connaître et reconnaître les maladies du passé

A présent que nous avons examiné comment extraire d'un dépôt de mortalité animale les symptômes et caractéristiques épidémiologiques de la cause des décès, et que nous avons passé en revue les examens complémentaires disponibles pour sa confirmation, il semblerait que nous soyons équipés pour mener un diagnostic différentiel rigoureux. Il n'en est rien, hélas : toute cette information, pour précise et détaillée qu'elle soit, ne sera guère utile tant que nous ne sommes pas capables de l'exploiter. Le raisonnement diagnostique demande en effet de comparer l'information recueillie à une base de connaissances médicales dans laquelle les hypothèses diagnostiques les plus pertinentes et les plus vraisemblables pourront être identifiées. Si cette base fait défaut, aucun diagnostic n'est possible.

Or, dans le cas de dépôts archéologiques, cette base n'est pas immédiatement accessible, même aux vétérinaires et autres personnes bénéficiant d'une solide formation aux maladies animales. Car si ceux-là disposent des connaissances nécessaires pour mener à bien un diagnostic différentiel aujourd'hui, ces connaissances ne se transcrivent pas nécessairement telles quelles aux périodes anciennes. La nature des principales causes de mortalité des animaux d'élevage, leurs fréquences relatives, leur clinique et leur épidémiologie, sont susceptibles d'avoir profondément évolué depuis les temps anciens. Depuis l'avènement de la microbiologie à la fin du XIXe siècle, et notamment avec les découvertes successives de la vaccination et de l'antibiothérapie, de multiples affections contagieuses ont été éradiquées d'Europe, tandis que d'autres, maintenant traitables, sont passées du statut de maladies mortelles à celles d'affections bénignes. Au-delà de ce bouleversement majeur, les innovations zootechniques de ces deux derniers siècles ont transformé l'alimentation, le logement et la génétique même des animaux d'élevage, les exposant à une nouvelle variété de risques. Des transformations environnementales et climatiques ont modifié la répartition de certains facteurs de mortalité ; les pathogènes eux-mêmes évoluent et s'adaptent. Le corpus vétérinaire actuel ne pourra donc être appliqué à des situations anciennes sans une préalable analyse critique basée sur l'exploitation des sources écrites anciennes.

[52] La mise en évidence d'un pathogène dans un dépôt de mortalité ne signifie pas en effet qu'il est nécessairement responsable des décès. C'est ainsi que de l'ADN ancien d'échinocoque, un parasite pouvant être à l'occasion de décès sporadiques, a été identifié dans le dépôt ovin de Téteghem. Étant donné que l'échinococcose n'est à notre connaissance jamais responsable de crises de mortalité, et que son épidémiologie est de plus très différente de celle de l'assemblage étudié, il a été jugé que si un ou plusieurs des ovins étaient sans doute porteurs du parasite, ils étaient néanmoins morts d'autre chose.

6.4.1.De l’utilisation des sources écrites dans le diagnostic rétrospectif

Les sources historiques faisant mention de crises de mortalité animales sont heureusement relativement abondantes (cf. chapitre 2), et offrent un aperçu utile des causes de mortalité dominantes aux époques pré-pastoriennes. On peut y distinguer deux types de textes : les sources quantitatives, et notamment comptables, qui nous permettent d'évaluer la fréquence et l'intensité de chaque type de crise, et les sources qualitatives, qui nous renseignent sur leurs symptômes et leurs caractéristiques épidémiologiques. L'emploi des unes comme des autres dans le cadre d'un diagnostic rétrospectif ne va toutefois pas sans difficultés. Mitchell en offre une synthèse claire et équilibrée dans son article "*Retrospective diagnosis and the use of historical texts for investigating disease in the past*" (Mitchell 2011). Il y liste les nombreux écueils susceptibles de faire échouer le chercheur qui prendrait pour argent comptant les indications textuelles, allant des erreurs de traduction au contexte politique des écrits, en passant par le vocabulaire employé et les conceptions médicales de l'époque. Il argumente toutefois de l'intérêt et de l’utilité diagnostique de ces textes, moyennant les précautions nécessaires ; déclarer, comme le fait Cunningham, que les difficultés rencontrées sont telles qu'il vaudrait mieux s'abstenir de toute interprétation médicale des textes anciens (Cunningham 2002) revient selon lui à jeter le bébé avec l'eau du bain. Nous partageons son opinion : après tout, le patient vivant n'est pas non plus d'une clarté et d'une honnêteté à toute épreuve, entre son utilisation de termes inappropriés, le passage sous silence d'éléments gênants, ou l'exagération de certains symptômes, et cela ne conduit pourtant pas le praticien à renoncer au diagnostic. Un certain nombre de précautions s'imposent néanmoins pour assurer la fiabilité de l'exercice, que nous présentons ci-dessous.

6.4.1.1. Difficultés liées au lecteur

Les difficultés du diagnostic rétrospectif sur sources écrites sont de trois ordres. Les premières, les plus faciles à résoudre, sont celles qui concernent la compréhension du texte par son lecteur. Le chercheur qui aborde les textes anciens dans un but diagnostique doit en effet posséder des compétences à la fois linguistiques, médicales et historiques. Historiques, afin de ne pas isoler le texte en question de son contexte tant littéraire (place dans un corpus de textes similaires, conventions littéraires du genre) que social (conceptions médicales de l'époque) ; linguistiques, afin de pouvoir lire le texte dans sa version originale et comprendre les nuances des termes employés ; médicales, afin de pouvoir reconnaître dans le texte des symptômes ou des caractéristiques évocatrices de pathologies données.

Une mésinterprétation de termes médicaux est de fait l'une des plus grandes sources d'erreur lors du diagnostic rétrospectif sur textes anciens. Celle-ci tient parfois à l'utilisation de textes traduits. Les traducteurs littéraires ont en effet rarement la formation nécessaire pour savoir reconnaître la signification médicale de certains passages et ne sont pas toujours en mesure d'en offrir des traductions médicalement exactes. Un exemple parlant peut être trouvé dans une traduction en ligne de la Seneschaucie (texte anonyme du XIIIe siècle) dans laquelle on lit que l'on pourra savoir si une brebis est malade "en la regardant". Or le texte original n'emploie pas du tout ces termes : il rapporte que ce diagnostic se fera "*par esprove del oyl*" (Oschinsky 1971), soit mot-à-mot "par l'épreuve/la preuve de l'œil". Ce détail n'a guère d'importance pour qui n'est pas directement intéressé par le diagnostic rétrospectif de la

maladie ; il est en revanche capital pour le chercheur qui saura reconnaître ici l'examen des muqueuses oculaires, encore employé aujourd'hui dans le diagnostic de la douve du foie. Une maladresse de traduction suffit ainsi à effacer une indication essentielle pour le diagnostic.[53] Pareillement, la traduction anglaise de Jean de Joinville (XIIIe siècle) désigne "la maladie de l'ost" (de l'hôte), affection des croisés en Égypte, par le terme de "*camp fever*" (Mitchell 2011). Or cette dénomination implique une composante fébrile de la maladie absente du texte d'origine, susceptible d'induire le lecteur en erreur. Mitchell recommande donc de ne consulter les textes historiques que dans leur version originale. Cette précaution ne garantit toutefois pas contre les erreurs d'interprétation, puisque certains termes médicaux ont changé de sens au cours du temps. Ainsi, jusqu'au XIXe siècle inclus, le terme français de peste pouvait désigner toute maladie épidémique caractérisée par une mortalité élevée, et non la seule peste à *Yersinia pestis*. Il faudra donc bien veiller à comprendre les termes dans leur acception passée et non actuelle. Ces difficultés sont en revanche surmontables par un protocole d'étude suffisamment rigoureux, et surtout par un travail interdisciplinaire associant spécialistes de chaque discipline travaillant en étroite collaboration.

6.4.1.2. Difficultés liées à l'auteur

Le deuxième ordre de difficultés tient non plus à la compréhension du texte, mais au texte lui-même et aux choix de son auteur. Rien ne garantit en effet l'exactitude et l'objectivité de ses dires, potentiellement biaisés par de nombreux facteurs. Tout d'abord, nombre de textes sont composés des années, voire des siècles après les faits, ou sur la base d'ouï-dire. Mitchell préconise donc de ne retenir que les textes d'auteurs contemporains aux événements décrits, susceptibles de les avoir vécu personnellement. Mais même ce critère ne garantit pas une description de première main de la crise de mortalité ; les textes médiévaux et du début de l'époque Moderne incluent ainsi fréquemment des passages recopiés mot à mot de textes antérieurs, notamment classiques. Et seule une excellente connaissance de la littérature potentiellement accessible à l'auteur permettra de mettre en évidence ces emprunts. Newfield montre ainsi que la description par Matthew of Paris de chiens et de corbeaux foudroyés sur place par la consommation de carcasses de vaches malades au cours de l'épizootie de 1252 est reprise mot pour mot par Trokelowe au sujet de l'épizootie de 1320 puis par Walsingham au début du XVe siècle (Newfield 2012). En l'absence de passages contemporains attestant indépendamment de la contagiosité interspécifique de ces épizooties, ces mentions de mortalités parmi les chiens et les corbeaux devront plutôt être interprétées comme tenant du genre littéraire que comme une description objective de la maladie. Les emprunts peuvent être plus insidieux encore ; ainsi, nous pensons que les textes alto-médiévaux situant certaines épizooties dans le Norique sont bien plus des allusions à Virgile que des localisations géographiques objectives (p.ex. Poeta Saxo, 809 AD, in Newfield, 2010).

Le public pour lequel le texte a été composé doit également être pris en compte. Ainsi, un registre de troupeau enregistrera probablement rigoureusement les décès de l'année s'il est rédigé par l'éleveur pour son propre usage ; en revanche, des employés rendant des comptes à leur maître pourront éventuellement préférer attribuer des décès à une cause imprévisible et inévitable plutôt qu'à un facteur qui pourrait leur être reproché. Un auteur écrivant pour un

[53] La traduction de référence du texte par Oschinsky ne commet heureusement pas cette erreur.

public distingué pourra de même préférer épargner à ses lecteurs les manifestations les plus déplaisantes d'une affection, passant sous silence des symptômes essentiels au diagnostic.

Le texte est également un reflet des présupposés de leur auteur, notamment religieux. Les caractéristiques et le déroulé d'une épidémie ne seront pas présentés de la même manière selon que l'auteur la considère comme un châtiment divin ou comme un événement accidentel malencontreux. Dans le premier cas, un accent sera mis sur les composantes les plus symboliques de la crise, soulignant une chronologie, une atteinte de certaines catégories de la population ou des symptômes cohérents avec la narration choisie, éléments qui n'auraient peut-être pas été relevés dans le second cas. D'autres éléments pourront être purement et simplement inventés pour cadrer avec l'interprétation religieuse choisie. La présentation d'une épidémie comme punition divine ne doit toutefois pas mener à rejeter en bloc le texte ; des caractéristiques symboliques peuvent n'en être pas moins réelles, voire avoir précipité l'interprétation proposée. Ainsi, qu'une maladie ait cessé avec les premières cloches de Pâques, ou qu'elle ait frappé en tout premier les prostituées, peut évoquer un châtiment divin à l'esprit religieux, alors que le médecin y verra une affection hivernale prenant fin aux beaux jours ou une affection sexuellement transmissible. Les auteurs anciens ne sont pas non plus à l'abri de la recherche du sensationnel. Les crises relatées sont très souvent décrites comme gravissimes, d'une ampleur inouïe, et ayant affecté le pays, voire la terre tout entière. Pourtant, les données de Newfield montrent qu'au Haut-Moyen Âge, il ne semble exister aucune corrélation directe entre la gravité affichée de la crise et le nombre de mentions indépendantes témoignant de sa réelle extension géographique.

Enfin, les connaissances et conceptions médicales de l'époque de rédaction doivent être considérées : la façon dont on perçoit une maladie conditionne la façon dont on la décrit. Dans le cas de figure des épizooties, une des traductions les plus fréquentes de ce phénomène est la mention de mortalités simultanées chez plusieurs espèces, perçues par l'observateur comme une maladie unique mais relevant d'affections distinctes au sens de la médecine moderne.

6.4.1.3. Difficultés liées au pathogène

Quand bien même l'ensemble de ces biais seraient absents du texte étudié, et que celui-ci procurerait une description parfaitement objective de l'affection en cause, demeure encore un troisième type de difficulté. Les maladies ne sont pas nécessairement constantes au cours du temps ; non seulement leur fréquence relative varie, mais leur présentation même peut être susceptible de fluctuer. Pis encore, certaines affections peuvent apparaître ou disparaître au fil des siècles ; rien ne garantit donc que la pathocénose actuelle soit celle de l'époque d'intérêt. Cet argument est souvent utilisé par les détracteurs de la paléopathologie pour arguer d'une base fondamentalement biaisée de cette discipline. La difficulté est toutefois moindre qu'il n'y paraît. Premièrement, notre examen des sources écrites l'a montré, les crises de mortalité sont assez bien documentées textuellement. Certaines maladies aujourd'hui disparues nous sont ainsi connues, comme la suette anglaise chez l'homme (Thwaites et al. 1997; Dyer 1997; Wylie et al. 1981), ou le mal de langue chez le bétail (Vallat 2003). Si leur l'étiologie reste aujourd'hui discutée, leur occurrence historique et leur épidémiologie sont en revanche très bien décrites. Les maladies disparues ne nous sont donc pas nécessairement inconnues, et peuvent donc être prises en compte dans notre diagnostic différentiel. Bien entendu, plus une affection était grave et/ou fréquente, plus elle aura de chances d'avoir été rapportée par les observateurs de

l'époque. C'est un facteur qui joue toutefois en notre faveur, nous qui recherchons justement des pathologies collectives et fatales.

Ensuite, les résultats récents de la paléogénétique ont tendance à montrer que les pathogènes anciens n'étaient pas si différents des modernes dans leur expression. Des dizaines de pathogènes distincts ont été mis en évidence dans des restes humains archéologiques ; tous n'ont pu être détectés que parce que les restes offraient une raison de suspecter leur présence. Ainsi, la tuberculose a été mise en évidence sur des lésions d'aspect tuberculeuses, la lèpre sur des lésions d'aspect lépromateuses, et la syphilis sur des lésions d'aspect syphilitiques ; la maladie de Chagas a été identifiée dans des momies présentant les symptômes viscéraux de cette maladie, et la peste a été identifiée dans des assemblages pour lesquels une crise de mortalité était avérée. Ces résultats, et bien d'autres, témoignent que nombre de maladies d'autrefois se présentaient en fait, au moins dans certains cas, exactement comme aujourd'hui. Si tel n'avait pas été le cas, jamais nous ne les aurions reconnues.

Il n'est pas à nier que les symptômes des affections peuvent néanmoins varier avec le temps. La tuberculose humaine pouvait présenter autrefois une forme vertébrale superficielle étendue qui est inconnue aujourd'hui, mais est démontrée tant par les textes anciens que par des restes présentant ce type de lésions et dans lesquels *M. tuberculosis* a pu être identifié (Dutour, 2011, p.144). De même, les observations nécropsiques de bovins morts de peste bovine des XVIIIe et XIXe siècles rapportent quasi-unanimement une induration extrême du feuillet (ou *omasum*, troisième « estomac » des ruminants), qui n'est plus jamais observée de nos jours (Vallat, 2009, p.34-36). Cette évolution de la présentation clinique des affections peut être liée à une évolution du pathogène lui-même, ou à une évolution dans les conditions lui permettant de s'exprimer. Le premier cas est celui d'une modification par mutation et sélection du patrimoine génétique du pathogène ; c'est ainsi que le virus de la peste bovine est suspecté de n'avoir divergé de celui de la rougeole qu'au Moyen-Âge. Antérieurement à cette date, il pourrait n'avoir existé qu'un ancêtre commun à ces deux pathogènes (Newfield 2015). De même, il est démontré que la peste de Justinien et la peste Noire ont été provoquées par des souches distinctes de *Y. pestis* (Hänsch et al. 2010; Bos et al. 2012). Tous les organismes ne sont toutefois pas égaux devant l'évolution ; de règle générale, plus le génome d'un organisme est petit, plus il est susceptible d'évoluer rapidement. C'est ainsi que l'on peut considérer que les virus évoluent généralement plus vite que les bactéries, qui évoluent elles-mêmes plus vite que les protozoaires, et ces derniers que les métazoaires. Dans l'ensemble, un parasite pourra donc être présumé stable aux échelles de temps qui nous intéressent, alors qu'il faudra prendre en compte la possibilité d'une évolution pour un virus. Les conditions environnementales au sens large ont également une influence sur l'expression d'une affection. Ainsi, la contagiosité apparente d'un pathogène pourra varier avec la densité animale et l'habitude de pratiquer, ou non, des parcours communautaires.

6.4.1.4. Pour une utilisation fiable des sources anciennes dans le diagnostic rétrospectif

Mitchell émet, en fin de compte, les recommandations reprises en Tableau 6.V ci-dessous pour évaluer la fiabilité d'un diagnostic rétrospectif sur sources écrites (Mitchell 2015). Celles-ci permettent de limiter l'impact sur le diagnostic des biais liés aux chercheurs et aux auteurs des textes. Quant aux biais liés à l'affection elle-même, nous conseillerions tout

d'abord l'inclusion des maladies aujourd'hui disparues mais bien attestées dans le diagnostic différentiel. Ensuite, il nous paraît surtout important de savoir reconnaître quelles propriétés de l'affection envisagée sont susceptibles d'avoir changé depuis l'époque des écrits, et lesquelles n'ont pu que rester constantes. La maladie est, quoi qu'on en dise, un processus biologique, qui est de ce fait soumis à un certain nombre de contraintes. Le fait que la douve du foie soit un parasite inféodé aux milieux humides était nécessairement également valable au Néolithique, étant donné que l'infestation des ruminants passe obligatoirement par l'ingestion d'un petit mollusque aquatique contaminé, lui-même inféodé à l'eau. Le fait que la douve soit aujourd'hui absente de certaines régions n'est en revanche pas un signe qu'elle n'y était pas présente autrefois : les terrains ont pu être drainés entre temps. De même, le fait que les chiens attaquent aujourd'hui leurs victimes préférentiellement à la gorge est certainement valable pour les époques antérieures ; le fait que les attaques montrent un pic à l'automne n'est en revanche pas transposable de la même façon, cette saisonnalité étant liée au plus grand nombre de chiens divagants et à l'excitation accrue de ceux-là en période d'ouverture de la chasse (Garde 2005).

Tableau 6.V Points-clés pour l'interprétation de descriptions textuelles anciennes d'événements pathologiques ; tableau traduit et adapté de Mitchell, 2015, tableau 1.

	Points positifs	Points négatifs
Date du texte	Contemporain à l'événement, témoin oculaire	Postérieur à l'événement ou ouï-dire
Langue	Version originale	Traduction ou édition postérieure
Formulation	Formulation originale	Inclusions de passages copiés de sources antérieures
Contenu	Symptômes et épidémiologie de l'affection	Dénomination de la maladie uniquement
Équipe de recherche	Associant des compétences démontrées en médecine clinique, en paléopathologie et en histoire de la médecine	Chercheurs entreprenant des interprétations en dehors de leur champ de compétences
Diagnostic différentiel	Évaluation objective de plusieurs hypothèses diagnostiques	Sélection d'une interprétation unique sans prise en compte de possibles alternatives
Niveau de confiance	Niveau de confiance du diagnostic final clairement exprimé	Affirmation non nuancée du diagnostic final

Enfin, certaines affections seront objectivement plus facilement identifiables dans les textes anciens que d'autres. Plus une affection présentera des symptômes uniques et caractéristiques (des symptômes « pathognomoniques mais presque »), plus elle sera facile à reconnaitre, tant pour l'observateur antique que pour le lecteur moderne. La clavelée du mouton est ainsi bien plus simple à diagnostiquer que le charbon. Il n'existe qu'une seule maladie contagieuse et grave du mouton se présentant par une éruption cutanée s'apparentant à celle de la variole, et cette présentation est suffisamment caractéristique pour que les mentions anciennes de variole du mouton puissent être attribuées à la clavelée, que celles-ci offrent ou non une description détaillée des symptômes. En revanche, le charbon se traduit généralement par des morts subites au pâturage. Plusieurs autres affections peuvent se présenter de façon similaire, et seule la présence d'un certain nombre d'autres critères concordants pourra permettre d'attribuer des décès à cette maladie.

Signalons enfin que la lecture de très nombreux textes médicaux anciens, datés de toutes périodes et traitant de tout type d'affections, nous a laissée avec l'impression très nette mais difficilement démontrable que les maladies animales y étaient souvent décrites de façon plus objective et plus réaliste que les maladies humaines. Cet effet peut sans doute être attribué à l'échelle d'observation différente de ces maladies ainsi qu'à la conception même de la

pathogénie humaine et animale. Globalement, pour les auteurs anciens, la maladie humaine est individuelle, tandis que la maladie animale est collective. Cela implique d'une part qu'alors que les textes consacrés aux humains décriront la maladie d'une seule personne, avec toutes ses particularités idiosyncrasiques, ceux consacrés aux animaux décriront la maladie d'un troupeau, sous forme de sa présentation moyenne. D'autre part, le malade humain est souvent considéré seul déterminant de son état, que ce soit en raison d'une constitution particulière, d'un mode de vie malsain ou de comportements offensant les divinités. Sa maladie lui est donc propre, et tout symptôme sera interprété et décrit à la lumière de ses caractéristiques individuelles. Les moutons, en revanche, offensent rarement les dieux, et n'ont pour les auteurs anciens ni individualité, ni libre arbitre. Leurs maladies, collectives, ne revêtent pas l'aspect symbolique des maladies humaines, et apparaissent de ce fait décrites de façon bien plus concrète. Ces constatations, très générales, ne s'appliquent bien entendu pas telles quelles à tout texte de toute époque. Il nous semble toutefois que les textes relatifs aux maladies animales sont assez souvent d'interprétation plus simple que ceux consacrés aux maladies humaines.

6.4.2.Une base de référence pour le diagnostic différentiel des crises de mortalité animales

L'élaboration d'un corpus médical de référence pour le diagnostic différentiel des crises de mortalité animales passées reposera sur une analyse rigoureuse des sources historiques combinée à de solides connaissances cliniques en pathologie animale. Elle devra être construite espèce par espèce, et comprendre l'information suivante :

- Un spectre des causes de crises de mortalité les plus fréquentes, si possible hiérarchisé par fréquence relative. Ce spectre sera élaboré exclusivement sur la base des mentions trouvées dans les sources écrites, et pourra inclure des maladies aujourd'hui disparues, ou dont la correspondance entre la dénomination ancienne et le diagnostic moderne est incertaine. Leur fréquence relative sera évaluée sur la base du nombre de mentions et de nature de celles-ci ; les sources comptables rapportant les décès dans un troupeau sur de multiples années seront une source particulièrement précieuse à cet égard.
- Des profils récapitulant l'ensemble des propriétés, symptômes et caractéristiques épidémiologiques de chacune à l'époque pré-pastorienne. Ces profils utiliseront à la fois l'information, souvent limitée, trouvée dans les textes anciens, et une analyse raisonnée des propriétés actuelles des affections. Une attention particulière sera portée à la caractérisation des 16 critères épidémiologiques identifiables archéologiquement présentés précédemment en section 6.2.

Cette base de données pourra alors servir de corpus de référence, dans lequel on piochera tout d'abord une première liste de causes de mortalité possibles, et grâce auquel on pourra ensuite affiner le diagnostic différentiel, par la comparaison des caractéristiques épidémiologiques de l'assemblage de mortalité à celles du profil de chacune des affections envisagées. Cette démarche est schématisée en Figure 6.7 ci-dessous.

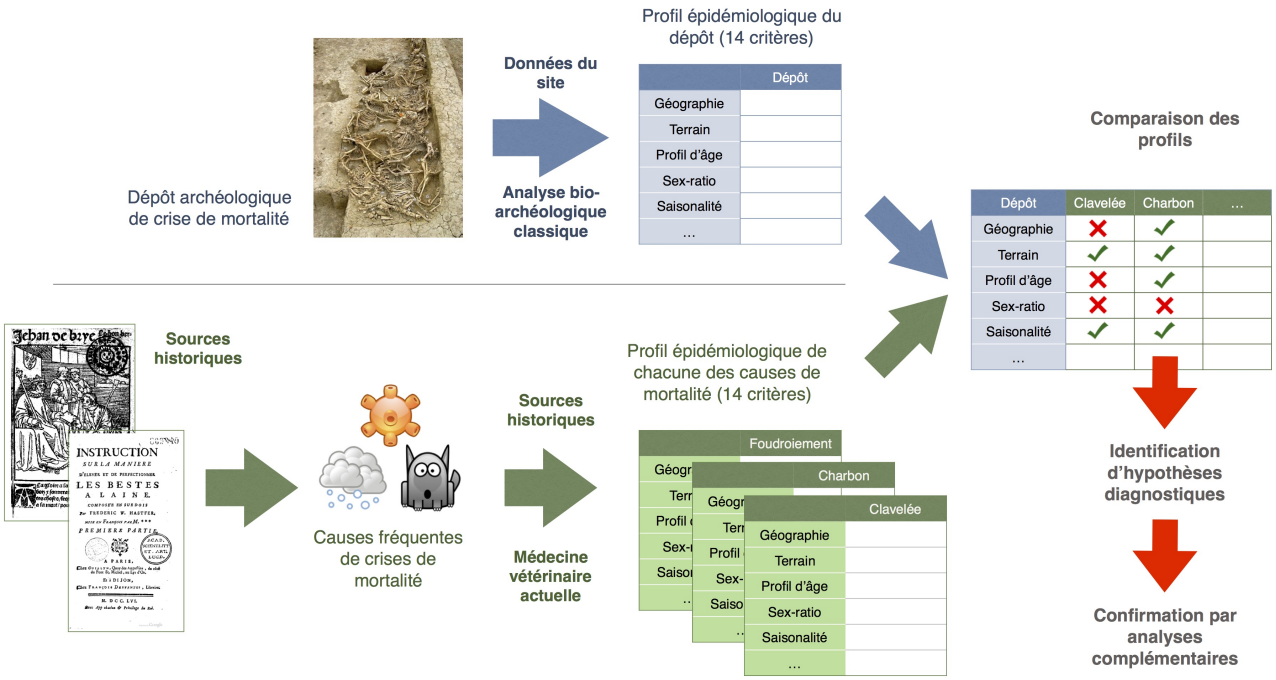


Figure 6.7 Place des sources historiques dans le diagnostic différentiel des crises de mortalité animales

6.5. Conclusion : protocole recommandé pour le diagnostic rétrospectif des crises de mortalité animales passées

Le diagnostic rétrospectif des crises de mortalité animales passées est complexe, et a parfois été dit impossible. Nous avançons ici qu'une démarche diagnostique basée sur les principes de la médecine moderne et combinant données archéologiques, données historiques, données médicales et examens de laboratoire sera la plus à même d'aborder de façon rigoureuse cette question. Le protocole que nous proposons est résumé en Figure 6.8 ci-dessous, figure qui illustre également le parallèle entre la démarche préconisée et celle généralement employée en médecine diagnostique. Le fait d'associer dans une démarche systématique les approches lésionnelles et analytiques traditionnellement utilisées en paléopathologie, et d'y adjoindre une approche paléo-épidémiologique innovante, permet de s'affranchir d'une majorité des biais d'interprétation qui contrarient trop souvent le diagnostic rétrospectif en archéologie. Le fait d'utiliser comme corpus médical de référence une base de référence reposant sur une exploitation judicieuse des sources médicales historiques et modernes permet quant à lui d'éviter l'écueil de l'actualisme médical. Cela n'est pas à dire que notre protocole permettra de toujours déterminer la cause de la mort des individus étudiés ; dans bien des cas, la démarche ne pourra aller au-delà d'une liste d'hypothèses diagnostiques. Ces hypothèses seront en revanche étayées par une combinaison de données cliniques, épidémiologiques et par la réalisation d'examens complémentaires, leur offrant une fiabilité bien souvent inédite dans le champ du diagnostic rétrospectif.

Ce protocole, seulement théorique pour l'instant, demande à faire ses preuves de façon pratique avant de pouvoir être adopté. C'est pourquoi nous consacrerons le chapitre suivant de ce mémoire à la mise en place d'une base médicale de référence pour le diagnostic des crises de mortalité ovines, qui sera utilisée dans notre troisième partie pour la mise en application de ce protocole diagnostique sur des études de terrain.

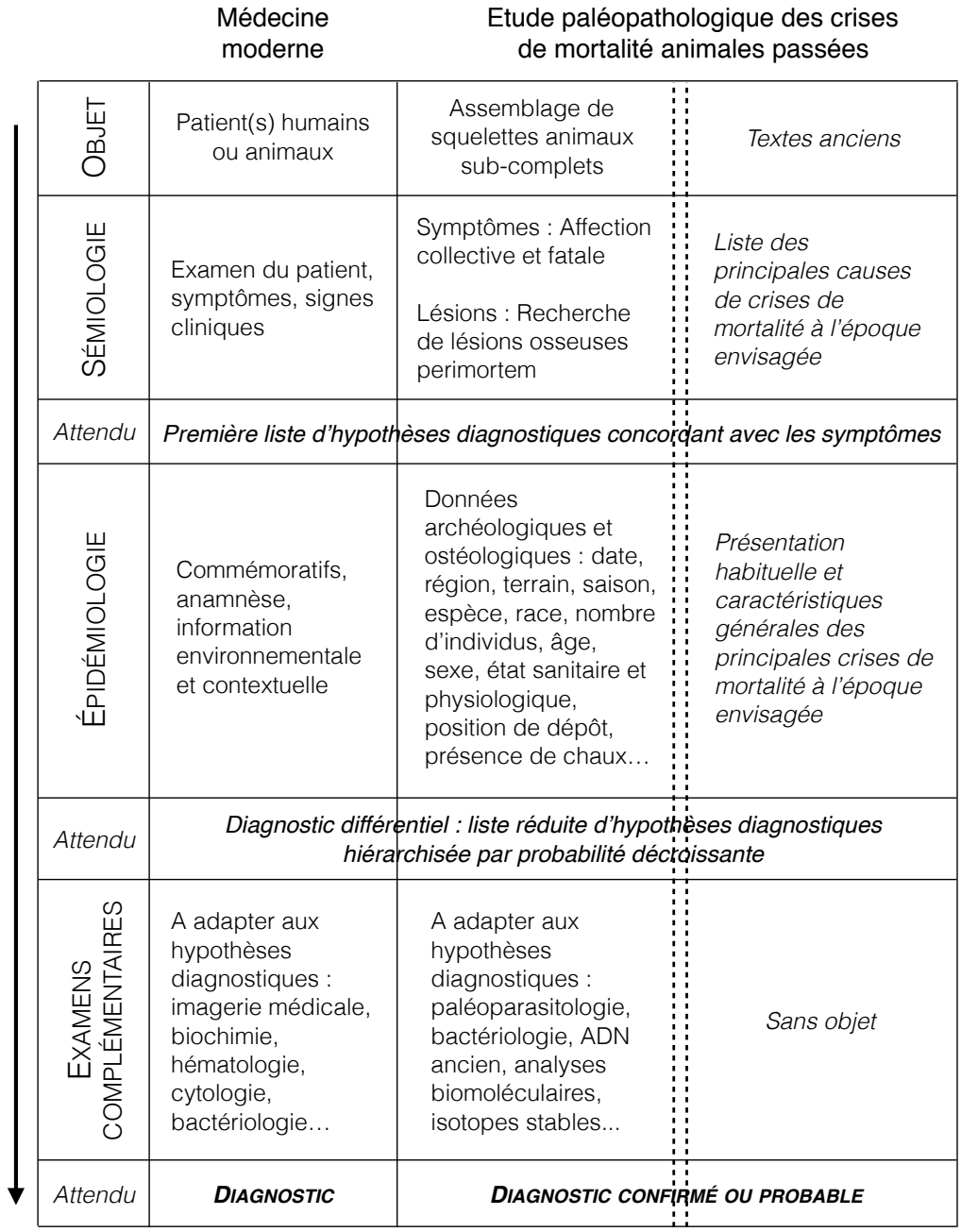


Figure 6.8 Démarche diagnostique préconisée pour le diagnostic rétrospectif des crises de mortalité animales en archéologie, et parallèle avec la démarche employée en médecine moderne

Chapitre 7. Les crises de mortalité ovines aux époques pré-pastoriennes : nature, fréquence et caractéristiques

Notre sixième chapitre nous a permis de proposer un protocole analytique pour le diagnostic des crises de mortalité animales en archéologie, protocole qui n'est pour l'instant que théorique. Sa mise en pratique, que nous entreprendrons dans la troisième partie de ce mémoire, demande l'emploi d'une base de données diagnostique de référence, synthétisant, pour l'espèce considérée, les caractéristiques cliniques et épidémiologiques de chacune de ses principales causes de mortalité. Cette base doit toutefois prendre en compte non les causes de crises de mortalité observées aujourd'hui, mais celles qui prévalaient aux époques pré-industrielles, et n'existe pas en tant que telle en l'état actuel de la recherche. C'est à donc à la création d'une telle base de données que se consacrera le présent chapitre.

La mise en place de cette base diagnostique implique de manier une immense et disparate bibliographie tant historique que médicale afin d'analyser une vingtaine de critères spécifiques pour une vingtaine de causes de mortalité distinctes. Il n'était donc pas envisageable de le conduire pour l'ensemble des espèces domestiques retenues lors des phases préliminaires de notre étude, et nous avons choisi de nous concentrer sur la seule espèce ovine.

Cette espèce a été retenue tout d'abord en raison des résultats de l'étude archéologique menée dans notre cinquième chapitre : celle-ci montrait que les assemblages de squelettes ovins étaient relativement fréquents, qu'ils comprenaient un nombre moyen d'individus relativement élevé et, surtout, que les animaux étaient très généralement inhumés collectivement dans une structure unique. Bref, que l'espèce constituait le compromis idéal pour une analyse diagnostique des crises de mortalité animales. D'autre part, notre second chapitre a montré que les crises de mortalité ovines, si elles n'étaient peut-être pas aussi bien documentées que les crises bovines, faisaient néanmoins l'objet d'une bibliographie satisfaisante ; et enfin, que l'espèce semblait sensible à une plus grande variété de pathogènes et de mortalités, présentant de plus des caractéristiques assez diversifiées. Cette propriété faisait du cas des ovins le modèle idéal pour valider notre démarche diagnostique.

Ce chapitre s'organisera en deux parties : tout d'abord, nous tenterons de déterminer, par le biais exclusif d'archives historiques, la nature des crises de mortalité les plus fréquentes dans le cheptel ovin aux époques pré-industrielles. Dans un second temps, nous tracerons le profil clinique et épidémiologique de chacune des causes retenues, sur la base tant des données historiques que des résultats de la recherche médicale actuelle – impliquant, dans certain cas, de réaliser un diagnostic rétrospectif de la nature réelle d'une maladie ancienne.

7.1. Les crises de mortalité ovines : nature et fréquence

Comme il a déjà été signalé au chapitre précédent, les circonstances de l'élevage ovin européen ont tellement changé au cours des cent cinquante dernières années qu'il est impossible de présumer une constance de la nature des crises de mortalité. Non seulement l'avènement de la microbiologie puis des vaccins et des agents thérapeutiques de synthèse (antibiotiques, antiparasitaires) a permis d'éradiquer ou de rendre inoffensives un grand nombre d'affections autrefois meutrières, mais les modes d'élevage et d'alimentation et les conditions environnementales et climatiques ont été suffisamment bouleversées pour que l'on puisse considérer que les troupeaux anciens étaient exposés à des risques entièrement différents de ceux de l'élevage actuel. Cet état de fait implique de se détacher momentanément entièrement de tout ce que nous pouvons savoir sur les mortalités ovines actuelles, et de ne considérer que les crises mentionnées dans les sources historiques. Ces dernières offrent deux types de données complémentaires, quantitatives et qualitatives, qui combinées, nous permettront de dresser un tableau des crises de mortalité ovines aux périodes de notre étude.

7.1.1. Données quantitatives

Les données quantitatives, lorsqu'elles existent, s'avèrent idéales pour évaluer la part respective de chaque nature de mortalité parmi les pertes du cheptel ovin. Les documents les plus précieux à cet égard sont les registres comptables qui enregistrent sur un temps long les pertes annuelles d'un troupeau donné, précisant pour toute mortalité inhabituelle la cause des décès, permettant l'étude tant de la fréquence des événements que de leur gravité, via le décompte des victimes.

Une telle source peut être trouvée au sein des registres d'élevage du monastère cistercien de Quintanajuar, en Vieille-Castille en Espagne, étudiés et publiés par Brumont (Brumont 1979; Brumont 2005). Ces livres de comptes ont enregistré entre 1623 et 1832 la composition et les pertes annuelles du troupeau ovin de l'abbaye ; la source est remarquablement bien préservée, avec seulement quinze années manquantes, nous permettant d'étudier les mortalités dans le troupeau sur une durée quasi-continue de plus de deux siècles.

Sur cette période, les pertes dépassent les 200 brebis à dix reprises, et se situent entre 100 et 200 à treize reprises ; en tout, vingt-cinq événements de mortalité furent jugés suffisamment sévères pour que le prieur en justifie les causes auprès des autorités du monastère (Brumont 2005). Celles-ci se répartissent comme suit (cf. Figure 7.1) :

- Quinze mortalités d'origine météorologique :
    - Douze imputées à des hivers rigoureux : huit au XVIIe siècle dont 1674 (« neiges », 237 victimes) ; 1678 (« le plus rigoureux hiver que l'on ait jamais vu ; on ne vit pas les champs pendant cinq mois ») ; 1694 (pertes le plus élevées toutes causes confondues, avec 486 morts sur 1035), et quatre dans la deuxième moitié du XVIIIe siècle[1] : 1766 ; 1768 (« hiver long avec beaucoup de neige ») ; 1777 (« hiver dilaté et cruel ») ; 1801 (« hiver rigoureux », 222 victimes) ;

[1] Les données sont lacunaires pour la première moitié du XVIIIe siècle ; aucune cause n'est spécifiée pour les quatre crises de mortalité qui y sont notées.

    - Deux imputées à des froids printaniers : 1687 (mort de tous les agneaux) et 1778 (pas un agneau de né, « à cause de la rigueur de l'hiver au temps de leur apparition ») ;
    - Une imputée à la météo estivale : 1679 (« mauvais temps d'août », qui oblige à la construction de bergeries).
- Neuf mortalités d'origine pathologique :
    - Six dues à la clavelée (« variole »), en 1687, 1688 (frappe exclusivement les agneaux), 1760 (168 victimes), 1779 (212), 1788 (77) et 1792 (78) ;
    - Une épizootie de « papo », vraisemblablement la douve du foie[2], en 1761 (171 victimes) ;
    - Une « maladie inconnue » en 1793 ;
    - Une maladie non spécifiée en 1711 (384 victimes).
- Une mortalité consécutive à la prédation de loups sur le troupeau, en 1765 (79 brebis et un nombre non spécifié de moutons et d'agneaux).

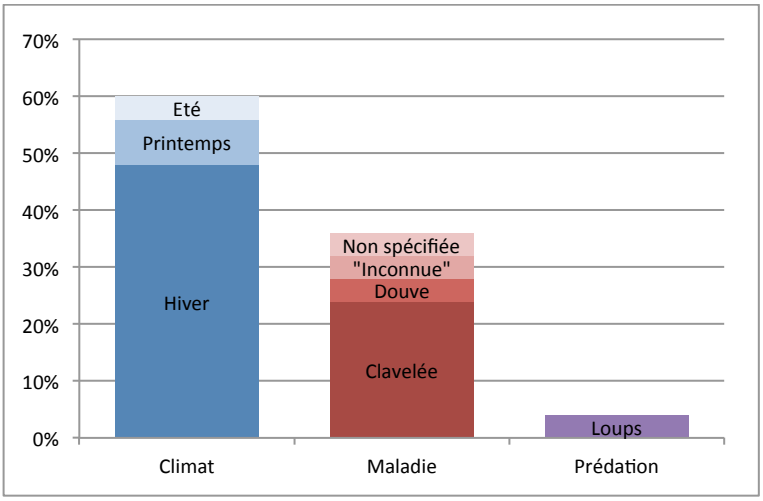


Figure 7.1. Distribution étiologique des crises de mortalité documentées du troupeau ovin de Quintanajuar entre 1623 et 1832, données d'après Brumont (Brumont 2005)

À Quintanajuar, les mortalités ovines d'origine météorologique dominent donc tant en nombre d'évènements qu'en nombre d'individus affectés, suivies en deuxième position par les épizooties. Les autres causes de mortalités s'avèrent en revanche ici quasi-négligeables.

Malgré sa situation géographique en dehors de notre aire d'étude, le troupeau de Quintanajuar constitue un relativement bon modèle pour les mortalités que nous étudions. D'une part, les moines pratiquaient un mode d'élevage sensiblement similaire à celui dominant dans le nord de la France aux mêmes périodes, entretenant un troupeau sédentaire d'environ 800 bêtes, modèle très éloigné de celui des très grand troupeaux transhumants espagnols de plusieurs dizaines de milliers de têtes qui ont attiré l'essentiel de la recherche (Brumont 2005). D'autre part, la « grange » de Quintanajuar est implantée dans la région de Burgos, réputée pour son climat froid et humide, du moins en regard des normales espagnoles. Les conditions

[2] Le terme désigne en effet en ancien espagnol la « partie renflée sur un animal entre la barbe et le cou » (Dictionnaire de l'Académie Royale Espagnole, http://dle.rae.es/?w=papo). L'œdème sous-mandibulaire est caractéristique de la douve du foie, et le nom de la zone a souvent désigné la maladie par métonymie en français.

climatiques qui y règnent, ni montagnardes, ni réellement méditerranéennes, sont probablement les plus proches de celles du climat océanique de notre aire d'étude qui puissent être trouvées en Espagne. Il n'en demeure pas moins que les pressions climatiques et environnementales sur les troupeaux n'étaient pas identiques ; les parts respectives des mortalités d'origine météorologique et des maladies ne peuvent donc être généralisées sans confirmation extérieure indépendante.

Malheureusement, le sujet des mortalités animales non-épizootiques n'a jusqu'à présent attiré que très peu d'intérêt, et nous n'avons trouvé aucune autre source permettant d'évaluer leur fréquence chez les ovins spécifiquement. Newfield a en revanche relevé dans sa thèse l'ensemble des mentions de mortalités animales, toutes espèces confondues, qui peuvent être trouvées dans les chroniques et annales d'Europe carolingienne, ainsi que les raisons qui en sont données (Newfield 2010). Sur 61 évènements de mortalité animale, 33 sont imputés à des maladies, 18 à des hivers rigoureux, 5 à d'autres causes météorologiques (foudre, grêle, inondations), 3 sont d'origine non précisée mais sont associées à des famines humaines, et 2 ne peuvent être attribuées à une cause donnée (Figure 7.2). Sur les 33 mentions d'épizootie, 7 sont par ailleurs décrites comme étant conséquence de conditions météorologiques anormales : 3 à la rigueur de l'hiver, 1 à sa douceur, 1 à des pluies diluviennes et 2 à d'autres conditions météorologiques.

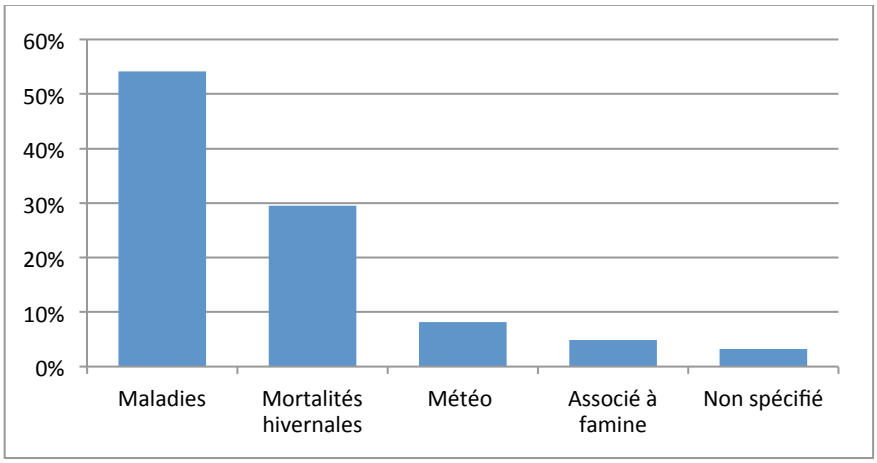


Figure 7.2. Etiologie des crises de mortalité rapportées dans les annales et chroniques d'Europe carolingienne, d'après le catalogue de Newfield (Newfield 2010)

Les causes principales de mortalité relevées dans les registres du troupeau de Quintanajuar sont donc retrouvées ici, mais en proportion inversées, avec une prédominance des maladies sur les causes météorologiques. Les deux résultats ne sont pas incompatibles : d'une part, la « grange » de Quintanajuar étant situé à une altitude d'environ 1000 m, il est envisageable que les mortalités hivernales y aient été plus fréquentes qu'ailleurs. D'autre part, et de façon toute aussi importante, les passages rassemblés par Newfield se rapportent très majoritairement (à 77%) à l'espèce bovine, qui est moins sensible aux mortalités hivernales que ne le sont les ovins ; le biais en faveur des bovins [3] pourrait ainsi conduire à une sous-représentation des mortalités hivernales dans l'échantillon.

[3] Se reporter partie 2.1.6.1 pour une discussion des raisons de ce biais.

Ces deux sources de données sont trop ponctuelles ou trop peu précises pour spécifier, sur notre zone d'étude et pour l'ensemble des périodes étudiées, les proportions respectives exactes des principales causes de crises de mortalité chez les ovins. Elles permettent néanmoins de mettre en évidence que la très grande majorité des événements se partage de façon relativement équilibrée entre maladies contagieuses et mortalités hivernales ; les causes météorologiques arrivent en troisième position, et les autres origines de mortalité s'avèrent exceptionnelles.

Les mortalités par maladie contagieuse se répartissent elles-mêmes entre différentes affections, dont l'importance relative peut être précisée par le biais des données comptables seigneuriales anglaises des XIIIe à XVe siècles. En effet, si personne n'a pris la peine de recenser les crises non-épizootiques dans cette riche documentation, plusieurs chercheurs se sont en revanche intéressés aux maladies qui y figurent. Aitchinson, dans sa thèse de 2009, recense ainsi toutes les mentions de maladies ovines dans une sélection de documents comptables datés d'entre 1250 et 1500 (Aitchison 2009). Elle en dénombre 119 mentions, dont seulement 15 sont attribuées à une cause spécifique – les 104 autres font état de « *murrain* », terme anglais désignant toute maladie animale collective et mortelle. Le premier enseignement de cette étude des sources est donc qu'il est très rare que la cause exacte des morts par maladie soit spécifiée, ce qui introduit un biais potentiel dans la représentativité des affections nommément mentionnées. Nous avons ensuite combiné les quinze mentions de maladies spécifiques relevées par Aitchinson avec celles relevées par Slavin (Slavin 2015) et celles trouvées dans d'autres sources comptables (Newfield 2013; Page 2003; Stone 2003; Richard 1892; Pétel 1907; Trow-Smith 1957), aboutissant après élimination des doublons à une liste de 42 mentions indépendantes de maladies ovines toutes issues de documents comptables datés d'entre 1200 et 1500. La plupart de mentions apparaissent dans les documents en tant qu'explication de pertes subies par le cheptel, à l'exception des mentions de gale, qui sont trouvées de façon prédominante sous forme de lignes de compte enregistrant l'achat de substances médicinales destinées à traiter la maladie[4]. Seules cinq affections figurent dans ces documents, la gale (terme sous lequel nous regroupons également les mentions de scab, scabies, prurigo, rogne…), la clavelée (pocks, variola..), le tournis (avertin, bêtes dernes…), la douve (rot, pourriture) et la « red disease » (red death, red evil, *rubeus morbus*…). La gale recueille près de la moitié des mentions (Figure 7.3) et la clavelée près d'un tiers, tandis que la maladie rouge, la douve et le tournis recueillent moins de 10% des mentions chacun.

[4] Nous ignorons toutefois pour plus de la moitié des mentions de gale s'il s'agit de mentions liées à des mortalités, à l'achat de médicaments, ou à la comptabilité des toisons (« X animaux non tondus pour cause de gale »).

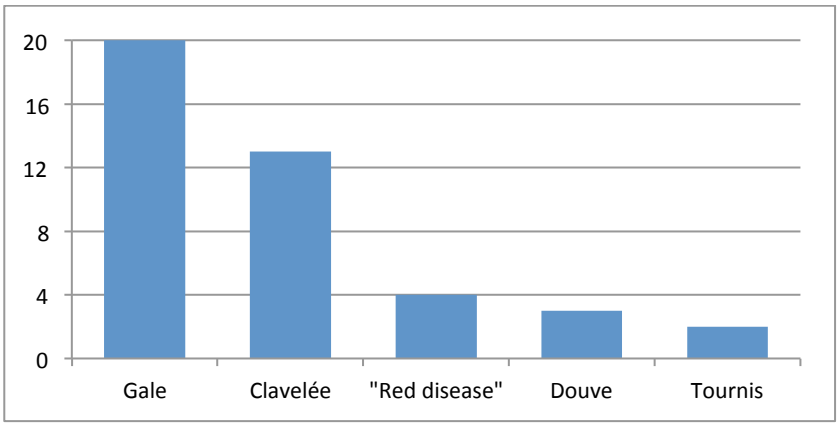


Figure 7.3. Distribution étiologique de 42 mentions de maladies ovines relevées dans des documents comptables médiévaux

Cette distribution donne une première image des maladies ovines dominantes au Moyen-Âge, mais ne doit pas être prise pour argent comptant : la gale, maladie rarement mortelle, y est surreprésentée - puisqu'elle figure non seulement dans les mortalités mais également dans les dépenses des domaines et dans la comptabilité des toisons -, tandis que l'on ignore tout des 85% d'événements de mortalités imputés à la « *murrain* ». L'image se précise en revanche lorsque l'on confronte ces données quantitatives aux données qualitatives des traités d'élevage de datation similaire.

7.1.2. Données qualitatives

Les traités d'élevage sont une source précieuse pour qui s'intéresse aux maladies animales anciennes, mais se prêtent mal par leur nature à un traitement quantitatif, puisque le nombre de mentions d'une affection donnée n'est pas nécéssairement corrélée à sa prévalence réelle, et que la longueur des passages et l'intensité du vocabulaire employé doivent également être pris en compte. Leur lecture permet en revanche de se faire une bonne idée de la perception historique des maladies et de leur importance relative. Nous avons ici évalué la représentation des maladies ovines dans deux groupes de textes, des traités agricoles ou d'élevage de la fin du Moyen-Âge et du début de l'époque Moderne (XIIIe-XVIe siècles) et des traités d'élevage ovin datés d'entre le milieu du XVIIIe siècle et la fin du XIXe siècle.

Pour la période médiévale, nous avons recensé - après exclusion des ouvrages dérivant trop clairement d'une œuvre antérieure - six traité agricoles mentionnant nommément au moins une maladie ovine : la *Hosebonderie* de Walter de Henley (fin XIIIe, WH), la *Senéschaucie* (fin XIIIe, S), *le Bon Berger* de Jean de Brie (XIVe, JB), le *Book of Husbandry* de Fitzherbert (1523, F), les *Five Hundred Points of Good Husbandry* de Tusser (1573, T) et l'*Agriculture et maison rustique* d'Estienne et Liébault (1572, E&L). En contraste avec les données issues de registres d'élevage, la maladie qui domine clairement ce corpus est la douve du foie. Cinq traités sur six la mentionnent comme maladie collective et mortelle (WH, S, JB, F et E&L), et quatre y consacrent des passages substantiels, plus détaillés de très loin que ceux consacrés à toute autre affection (WH, S, JB et F) ; c'est même la seule et unique maladie figurant dans le traité de Séneschaucie. La clavelée arrive en deuxième position, avec quatre ouvrages en faisant mention (WdH, JdB, F, E&L). Les passages s'y rapportant sont en revanche bien plus succincts que ceux concernant la douve, et seules deux sources sur quatre font explicitement mention de mortalités (F et E&L).

Parmi les autres affections recensées dans les documents comptables, le tournis est cité comme maladie mortelle par deux traités (JB et F[5]) ; la gale apparait dans trois traités (JB, F et E&L), mais est toujours considérée non létale et curable ; et la maladie rouge n'apparait nulle part, à moins que le « wood evil » de Fitzherbert ne se rapporte à cette affection. D'autres affections mortelles sont mentionnées ponctuellement : Estienne et Liébault considèrent la toux (ou la morve) comme la plus grave maladie ovine et y consacrent un assez long passage, alors qu'elle n'apparait dans aucun autre ouvrage. Tusser considère quant à lui que la première cause de décès dans les troupeaux est la prédation par les chiens, certes pas une maladie, mais qui vaut néanmoins la peine d'être citée ; la prédation par les chiens ou les loups apparait d'ailleurs de façon plus anecdotique dans trois autres traités (S, JdB, E&L). Deux traités (WH et JB) décrivent des indigestions collectives et mortelles, et Fitzherbert décrit des mortalités liées au charbon. « Le sang » d'Estienne et Liébault, mal collectif et mortel, pourrait également se rapporter à cette affection, mais la description est tellement ambigüe qu'on pourrait également argumenter qu'elle fait référence au tournis. Enfin, plusieurs traités mentionnent des mortalités néonatales chez les agneaux, attribuées à différentes affections : « bouchet », « poucet », « affilée », ingestion de laine, faim… (WH, JB, F).

Le nombre de textes traitant des maladies ovines croit significativement à partir du milieu du XVIIIe siècle, et plus encore à partir du XIXe siècle, période à laquelle les ouvrages consacrés au sujet se multiplient. L'ampleur de la documentation disponible imposait donc d'y faire un choix. Nous avons tout d'abord choisi de ne retenir pour notre analyse que les traités d'élevage généralistes, à destination des éleveurs éclairés, et d'exclure toutes les publications scientifiques et vétérinaires, généralement consacrées à l'étude d'affections spécifiques. Ces traités sont néanmoins très nombreux, et à partir du XIXe siècle, ont tendance à tous reprendre les mêmes sources et à se citer les uns les autres. Un examen exhaustif n'étant donc pas pertinent, nous avons préféré effectuer une sélection raisonnée de nos sources, et avons retenu les traités d'élevage ovin de Hastfer (1756), de Carlier (1770), de Daubenton (1782) et de Tessier (1810), comme exemples les plus anciens du genre. Ces quatre ouvrages présentent chacun un ton et un contenu propre, et peuvent donc être considérés comme sources indépendantes. A ces ouvrages ont été ajoutés deux exemples plus tardifs, les traités d'élevage de Villeroy (1860) et de Bénion (1874), choisis comme représentatifs des traités du XIXe siècle, Villeroy dans un genre populaire, Bénion dans un style plus scientifique.

Hastfer, le plus ancien des traités consultés, recense 38 affections ovines. Il débute la partie médicale de son traité par une longue digression sur la peste bovine, puis traite succinctement en une à trois pages de chacune des affections ovines. Son texte est peu clair ; il semble considérer la clavelée comme la plus grave des affections ovines, sans doute suivie en deuxième position par l'hydropisie, maladie que nous savons aujourd'hui être la douve mais que Hastfer ne relie pas à la présence des helminthes parasites, qui est traitée par ailleurs. L'ouvrage de Carlier est plus utile à notre propos : il consacre en effet en fin d'ouvrage un paragraphe spécifiquement aux « mortalités » qui emportent soudainement un nombre conséquent de bêtes. Il attribue ces mortalités à trois causes identifiées, à la clavelée, à la douve, et à la « gale rentrée », mais note qu'il existe de nombreuses « mortalités dont les causes ne paraissent pas », et qui incluent vraisemblablement les mortalités liées au charbon, d'autant qu'il mentionne le

[5] Mention de tournis ovin qui est à trouver au chapitre des maladies bovines.

« gonflement de rate » qui peut être noté à l'autopsie. Daubenton ne mentionne pour sa part que deux affections au chapitre des maladies ovines, le charbon, qu'il attribue à la chaleur du soleil, et qui emporte de nombreuses bêtes, et la gale, qui est très contagieuse mais se traite bien avec une attention suffisante. Toutefois, la maladie qui revient le plus souvent dans son traité en termes de nombre de mentions est la douve, qui apparait à non moins de onze reprises dans le corps du texte, alors qu'elle ne figure pas dans la section consacrée aux maladies.

Par rapport à ces trois textes, le traité d'élevage de Tessier adopte une présentation et une classification des maladies plus modernes. L'affection à laquelle il consacre le plus de pages est le tournis, suivie dans l'ordre de la gale, de la clavelée, de la douve et de la maladie rouge de Sologne. Si le charbon n'apparait pas dans cette liste, c'est qu'il renvoie à son sujet au traité qu'il a spécifiquement consacré à la maladie. Toutes ces maladies, à l'exception de la gale, sont considérées comme mortelles, et toutes sont dites collectives à l'exception du tournis, qui est sporadique. Villeroy consacre quant à lui plus de trois fois plus de pages à la douve qu'à n'importe quelle autre maladie ; le tournis, la clavelée et les indigestions sont toutefois relativement détaillées, tandis que le charbon et la maladie rouge sont traités plus rapidement. Enfin, le traité de Bénion, très complet, détaille près d'une centaine d'affections ovines. Celles auxquelles il consacre les plus longs passages sont dans l'ordre le charbon (22pp.), la clavelée (18pp.), la douve (15pp.) et les indigestions (13pp.), toutes affections qu'il considère potentiellement collectives et mortelles.

7.1.3. Synthèse

En conclusion, il ressort de notre analyse que les causes principales de crises de mortalité ovines semblent être restées relativement constantes du début du Haut Moyen-Âge à la fin du XIXe siècle, même si les proportions relatives de certaines causes spécifiques ont pu varier avec les circonstances chronologiques ou locales. Les mortalités hivernales disputent aux maladies la première place des assassins de moutons ; ces deux étiologies regroupent entre elles l'immense majorité des événements de mortalité. Les événements accidentels arrivent en troisième position, parmi lesquels les accidents météorologiques (tempête, foudre), la prédation par les chiens et les loups et la noyade sont les plus fréquemment rencontrés. Quant aux maladies, deux, la clavelée et la douve, semblent avoir régné avec une virulence particulière sur les troupeaux médiévaux ; à partir de l'époque moderne, un troisième malfaiteur, le charbon, vient ajouter ses ravages à ceux des deux maladies susdites. D'autres maladies sont rencontrées plus ponctuellement dans le cadre de mortalités : la maladie rouge, les indigestions, le tournis, la gale, et les affections respiratoires.

7.2. Paléo-épidémiologie des principales crises de mortalité ovines

A présent que nous avons défini les principales causes de crise de mortalité en élevage ovin aux périodes pré-pastoriennes, il s'agit de dresser pour chacune un profil épidémiologique regroupant ses caractéristiques en termes de distribution historique et géographique, de terrain de prédilection, de saisonnalité et de population à risque. Or, cette épidémiologie découle elle-même directement de la nature et des propriétés de l'agent causal, qu'il soit pathogène, toxique, météorologique, ou prédateur. La mise en place de profils de mortalité implique donc également de comprendre le mécanisme d'action des agents retenus. Nous avons donc choisi de présenter chacun d'entre eux de façon très détaillée, en exploitant tant des données historiques que la recherche médicale la plus récente, afin de faire reposer nos fiches diagnostiques sur une base la plus solide possible.

Le niveau de détail retenu ici dépasse toutefois celui nécessaire à la mise en pratique de notre méthodologie. Aussi, afin d'épargner la lecture de soixante pages denses en terminologie médicale au lecteur qui ne chercherait ici qu'un guide diagnostique, nous proposons en fin de chapitre les profils épidémiologiques de toutes les causes retenues sous forme de fiches synthétiques. Celles-ci suffisent à la réalisation d'un diagnostic différentiel ; nous encourageons en revanche le lecteur à se rapporter à la section détaillée pertinente une fois qu'une hypothèse diagnostique probable aura été identifiée.

7.2.1. Mortalités d'origine pathologique

7.2.1.1. La douve

7.2.1.1.1. Historique

La douve du foie est une maladie parasitaire causée par le développement dans les voies biliaires de trématodes (vers plats) de l'espèce *Fasciola hepatica.* La dénomination de "douve" est le terme vernaculaire employé aujourd'hui pour désigner tant la maladie que le parasite ; la littérature vétérinaire parle pour sa part préférentiellement de fasciolose, tandis qu'en médecine humaine, - il s'agit d'une zoonose -, on utilise plutôt le terme de distomatose. Si le terme de douve est attesté depuis le XIVe siècle avec Jean de Brie (« dauves » ; de Brie, Clévenot éd. 1984), les deux autres dénominations sont récentes et n'apparaissent guère avant le XIXe siècle. Auparavant, les textes scientifiques parlent surtout de « cachexie aqueuse » et les textes populaires de « pourriture », ce dernier terme étant sans doute celui rencontré le plus souvent. On trouve occasionnellement encore d'autres dénominations : anémie d'hiver et hydrohémie, en raison de l'anémie que provoque l'affection ; jaunisse, en raison de l'ictère ; eneaussement (« en eau ») et hydropisie, en raison de l'ascite[6] ; bouteille, boule, ganache et gamadure, en raison de l'œdème de l'auge[7]. La variété de termes est également importante en anglais, les plus courants étant « flukes » pour les vers et « the rot » pour la maladie. Enfin, quelques textes anciens ne nomment pas la maladie qu'ils décrivent : ils parlent simplement d'ovins malades, et seuls les symptômes décrits nous permettent de conclure que la maladie en question est la douve.

[6] Accumulation de liquide dans la cavité abdominale.
[7] Face inférieure et postérieure de la mandibule.

Dans leurs évocations des maladies ovines, les auteurs antiques ne font pas mention de la douve du foie, ni d'aucune maladie pouvant lui être assimilée. Ils étaient en revanche conscients du danger que représentaient les terrains marécageux pour les brebis : Columelle écrit ainsi que « les plantes des marais ne leur conviennent pas du tout » (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002, l.VII 20). Cet auteur mentionne aussi en passant la jaunisse (« *pecori arcuato* ») et la bile (« *bilis* ») des ovins, « qui n'est pas des moins pernicieuses en temps d'été », sans toutefois fournir plus de précisions (l.VII 18). Or, si la douve n'est pas la seule cause d'ictère chez cette espèce, elle en est la plus fréquente – il est donc possible que ce passage se réfère à la douve, bien qu'il ne s'agisse pas d'une maladie d'été dans nos contrées.

Les auteurs médiévaux sont par contraste bien plus clairs sur l'existence de cette maladie. Au XIVe siècle, Jean de Brie en fournit une description remarquablement claire, qui est malheureusement trop longue pour être rapportée *in extenso,* mais dont nous citerons un passage (de Brie, Clévenot éd. 1984, p.83-84) :

> *(…) le bon pasteur doit absolument se garder de mener paître ses brebis dans des endroits marécageux, bas et humides. Car alors naît et croit dans les marais une petite herbe très dangereuse (…) que l'on appelle dauve. (…) Cette dauve engendre une sorte de vers qui, vivant de pourriture, corrompent tout le foie de la bête et entraînent sa mort, par l'infection de ladite dauve. (…) Et cette maladie des dauves peut se tapir et se cacher dans une brebis pendant un an ou plus, mais à la fin, elles ne peuvent qu'en mourir. Car la dauve détruit le foie, or le foie est l'un des trois membres principaux ou gît la vie, après le cœur et le cerveau ; c'est pourquoi la brebis endauvée ne peut vivre. Aussi le berger doit-il éviter de mener ses brebis près des endroits et marécages où croit et règne ladite dauve.*

Jean de Brie n'est toutefois pas, contrairement à ce que l'on peut souvent lire, le premier auteur à décrire la douve du foie. Tant Walter de Henley que la Sénéschaucie, deux traités agricoles composés un siècle plus tôt, consacrent d'assez long passages à cette maladie (Oschinsky 1971). Walter de Henley décrit ainsi une affection des brebis, qui se contracte sur terrains humides, et se traduit par une anémie puis un ictère et une enflure du corps (ascite et/ou œdème), et dont le diagnostic devient évident à l'autopsie. Bien que le mal ne soit pas explicitement nommé, l'identification de la douve du foie ne fait aucun doute, ce que confirme le vocable de « pourriture » :

> *(…) et les brebis qui paissent en cette pâture [« une pâture de bruyère ou de marais qui est humide en temps d'été »], avalent à la fois de l'esche de cette eau, par où il advient souvent que leurs corps commencent à enfler et à s'échauffer par cette eau, et prennent d'abord la couleur de lait puis de jaune jusqu'en pourriture ; et si vous en tuez une d'une telle pâture vers la Saint-Michel, vous trouverez la vérité ; et si vous voulez les sauver de cette eau stagnante, de ladite pâture ôtez-les et mettez-les en pâture sèche. (TdA, de Henley, Oschinsky éd. 1971, c.37)*

La maladie était alors suffisamment répandue et suffisamment grave pour que la Sénéschaucie préconise la mise en place d'un véritable plan de gestion de l'affection au niveau du troupeau, avec abattages diagnostiques trois fois par an pour déterminer l'étendue de l'infestation :

Et il [le bailli] doit trois fois par an faire voir toutes les brebis à sa charge par des gens qui savent ce métier ; à savoir après la Pâque, à cause de la maladie de mai et d'après, car alors meurent les brebis pourries par la chaleur ; et que toutes celles qu'ils trouveront malades par l'épreuve certaine de tuer 2 ou 3 des meilleures et autant des moyennes et autant des pires, ou par l'épreuve de l'œil ou de la laine qui se détache de la peau, soient vendues avec toute la laine. (…) Et pour la troisième fois à la Saint-Michel, que toutes les brebis soient triées ; car bien que les brebis soient saines à la Pâque et en mai et avant début août, après elles peuvent entre les deux fêtes de Notre Dame par mauvaise garde manger la toile du brouillard et les petits escargots blancs par lesquels elles pourriront et mourront ; et pour cela mieux vaut se prémunir en avance afin de faire le profit de telles bêtes ou sinon toutes seront perdues. (TdA, Oschinsky éd., 1971)

Comme Walter, la Sénéschaucie ne nomme pas explicitement l'affection en cause. Il ne nous est toutefois pas difficile d'y reconnaître la douve : l'auteur décrit en effet une affection qui se contracte par la consommation de petits escargots dans les lieux humides, qui est mortelle et se caractérise par la « pourriture ». C'est de plus une maladie qui peut être identifiée sur l'animal vivant par l'examen des muqueuses oculaires ou le fait que la laine se détache de la peau, mais dont le diagnostic de certitude est nécropsique. Cet examen des carcasses permet même la mise en évidence de la pathologie sur des animaux apparemment sains.

Ce texte démontre une excellente connaissance de la maladie, tant au niveau de la compréhension de sa pathogénie – la douve s'acquiert en effet par l'ingestion d'un petit mollusque aquatique – que de son diagnostic – l'examen des muqueuses oculaires est encore aujourd'hui employé dans le diagnostic de l'affection (cf. Figure 7.5). Plus encore, il démontre une extrême modernité dans sa gestion collective de l'infestation, avec l'abattage diagnostique régulier d'un échantillon semi-aléatoire du troupeau (« l'épreuve certaine de tuer 2 ou 3 des meilleures et autant des moyennes et autant des pires ») et l'application des constatations à l'ensemble des bêtes demeurant.

Ces trois passages suffisent à démontrer l'importance de la douve pour les éleveurs médiévaux. La douve est en revanche beaucoup moins fréquemment mentionnée que la clavelée ou la gale dans les documents comptables de l'époque. Sans doute une grande partie des animaux déclarés morts de « maladie » sont-ils tombés victimes de cette affection, mais nous n'en aurons jamais la certitude. Il semble ainsi vraisemblable que l'épizootie anglaise de 1315-1317 ait été en grande partie due à la douve du foie – la pluie continue de ces trois années, les caractéristiques géographiques, démographiques et saisonnières des mortalités et la co-mortalité de bovins et de caprins penchent tous en faveur de cette hypothèse ; des recherches supplémentaires seraient néanmoins nécessaires pour confirmer cette hypothèse[8]. La douve n'est d'ailleurs pas totalement absente des registres comptables médiévaux : elle est notamment citée comme cause de mortalités à Wisbech à la fin du XVIe et au début du XVe siècle (Stone 2003), et à Durham en 1487-1490 (Aitchison 2009).

A l'époque Moderne, la douve est la maladie ovine dont Fitzherbert traite le plus longuement en 1523 (Fitzherbert, Skeat éd., 1882, p.50-52). Comme Jean de Brie, il l'attribue à la consommation de plantes croissant dans les zones humides, mais aussi, comme la

[8] Cf. chapitre 2.1.4.2.2 p.46 ; Slavin aurait un article sous presse actuellement qui sera éventuellement susceptible d'apporter un éclairage supplémentaire sur cette question, mais que nous n'avons pu consulter.

Séneschaucie, à la rosée et aux petits escargots. Il conseille de conduire le diagnostic de la façon suivante :

> *Prenez vos deux mains, et retournez sa paupière, et si l'œil est rougeaud, et présente des vaisseaux rouges sur le blanc de l'œil, alors il est sain ; et si l'œil est blanc, comme du suif, et que les vaisseaux sont de couleur sombre, alors il a la pourriture. Et prenez aussi le mouton et ouvrez la laine sur son flanc, et si la peau est rose et sèche alors il est sain, et si elle est pâle et aqueuse, alors il est pourri. Et également quand vous avez ouvert la laine de son flanc, prenez un peu de laine entre vos doigts et votre pouce, et tirez un peu dessus, et si elle est bien accrochée, il est sain, et si elle vient en tirant légèrement, il est pourri. Et aussi quand vous avez tué un mouton, son ventre sera rempli d'eau, s'il est gravement atteint, et aussi le gras de sa chair sera jaune, s'il est pourri. Et aussi si vous coupez le foie, à l'intérieur se trouveront des petits vers comme des douves, et le foie sera plein de nœuds et de pustules blanches, s'il est pourri.* (TdA, Fitzherbert, Skeat éd., 1882, p.51)

Mascall reprend ces recommandations à son compte en 1596 (Mascall 1596, p.208), et Markam après lui en 1616, et précise que « Cette maladie de la pourriture est la plus cruelle de toutes parmi les moutons, et étend sa violence sur l'ensemble du troupeau ; que dis-je, sur des paroisses et des pays » et que « elle est considérée incurable par la plupart des hommes » (TdA ; Markham 1616, p.79). Liébault et Estienne (1572) mentionnent la pourriture parmi les maladies des brebis, et préconisent d'éviter les parcours "où l'eau y soit croupie, ou que le lieu ait été baigné de quelque ravine et orage, à cause que passant là, ne faudroyent en moins de quarante jours être atteintes, et mourir sans qu'elles puissent être secourues" (Estienne et al. 1625, p. 112). Tusser (1573) et de Serres (1600) se contentent pour leur part de mettre en garde contre les pâtures humides et marécageuses. Best (Best 1642, Woodward éd. 1984) mentionne la douve en passant, lorsqu'il recommande de vendre ses brebis à Pâques ou à la Pentecôte, car c'est alors que « les autres hommes qui ont eu beaucoup de pertes par la douve sont obligés de renouveler leur cheptel » (Best, Woodward 1984 éd., p.11). Enfin, les livres de comptes de Robert Loder nous indiquent que 1613 a été la pire épizootie de douve depuis bien des années, et que lui-même a vu plus de 400 bêtes de son troupeau en être gravement atteintes (Trow-Smith 1957, p.248).

La maladie perdura en France comme en Angleterre tout au long des XVIIIe et XIXe siècles, avec des flambées épizootiques enregistrées notamment en 1743-1744, 1761, 1763-1764, 1809-1812, 1816-1818, 1830-1831, 1853-1854, 1871 et 1893[9]. Les dégats qu'elle occasionne sont majeurs, atteignant selon certains observateurs entre 10 et 30% des animaux chaque année en région d'enzootie, et provoquant des mortalités de l'ordre de 70 à 90% les années d'épizootie (Delafond 1854, p.24).

À la fin du XIXe siècle, la compréhension du cycle parasitaire de la douve contribua à limiter ses ravages, par la mise en place de mesures sanitaires (meilleure rotation des pâtures) et par une lutte ciblant les limnées. Un premier traitement à l'efficacité modérée vit le jour en 1911, mais il fallut attendre le milieu des années 1960 pour disposer d'un traitement réellement efficace et sans danger. Aujourd'hui, la douve du foie reste présente sur l'ensemble de notre aire d'étude, mais les traitements antiparasitaires font qu'elle n'est plus qu'exceptionnellement responsable de mortalités.

[9] Cf. chapitre 2.1.5.2.2., section "la douve du foie", p.61.

Le parasite attaquait les troupeaux ovins très certainement bien avant l'existence des premiers textes écrits. Les données paléoparasitologiques mettent en évidence la présence d'œufs du parasite dans les sédiments des sites archéologiques lacustres de Clairvaux, Chalain et Arbon (CH), tous datés du Néolithique moyen (Gonçalves et al. 2003), et le registre malacologique montre la présence de la limnée tronquée, hôte intermédiaire de la douve, sur le territoire français dès le Paléolithique inférieur (I2AF, Muséum national d'Histoire naturelle). Le parasite est également actuellement présent en France chez une variété de mammifères sauvages (lapin et ragondin (Houin 2009) ; chevreuil et cerf (Bay 2007)). Tout laisse donc à penser que la maladie de la douve a tourmenté les ovins dès les premiers temps de leur domestication.

7.2.1.1.2. Épidémiologie et clinique

Avant toute chose, nous souhaitons souligner que, contrairement à ce qui peut parfois être lu (p.ex. Poplin 2013), la maladie de la douve, dans l'espèce ovine, est bel est bien due à la grande douve du foie (*Fasciola hepatica*) et non à la petite douve (*Dicrocœlium dendriticum*). Il est vrai que le nom de 'douve du mouton', que l'on rencontre parfois pour la petite douve, peut induire en erreur. Ce nom trouve toutefois son sens exclusivement dans la plus grande spécificité d'espèce de ce parasite - contrairement à la grande douve, il n'infeste quasiment jamais les autres espèces domestiques - et n'implique aucunement une pathogénicité particulière de l'affection qu'il détermine. La dicrocœliose est en effet une parasitose bénigne, généralement bien tolérée par le mouton, qui n'est jamais responsable de mortalités (Radostits et al. 2007 p.1580; Ballweber 2016) ; elle ne sera donc pas envisagée ici.

En raison des pertes majeures qu'elle occasionne dans le cheptel ovin, et pour une moindre part dans le cheptel bovin, la douve *F. hepatica* est sans nul doute le trématode le mieux étudié au monde, et son cycle et sa pathogénie sont très bien connus. Ce cycle est représenté en Figure 7.4. ci-après ; il passe par deux hôtes obligatoires, un hôte intermédiaire qui est un petit mollusque aquatique, sous nos latitudes la limnée tronquée *Galba truncatula*, et un hôte mammalien définitif. La douve peut infester une grande variété de mammifères sauvages et domestiques ; elle n'est en revanche pas pathogène chez tous. Ce n'est en effet que chez les caprinés (y compris les chèvres (Reddington et al. 1986)) que la douve occasionne d'importantes mortalités et pertes économiques. Les bovins, très fréquemment infestés, ne manifestent le plus souvent aucun signe clinique, avec au pire une perte de poids, une baisse de la production lactée et une légère anémie (Radostits et al. 2007 p.1577); les équins et les porcins ne sont quant à eux qu'exceptionnellement infestés. Tout aussi rarement, la douve peut infester l'homme, suite à la consommation de plantes de milieu humide (cresson, mâche, pissenlit)[10].

La maladie se manifeste sous deux formes chez l'ovin, une forme aigüe et une forme chronique, graves toutes les deux (Radostits et al. 2007 p.1578; Brugère-Picoux 2004; Moussu 1923). La forme chronique est la plus courante, et correspond à la maladie décrite par les auteurs anciens. Le développement de la maladie est dépendant du cycle, long et assez

[10] Une pseudo-parasitose, avec présence d'œufs dans les selles en l'absence de tout symptôme, peut aussi être observée de façon transitoire suite à la consommation de foie parasité. Dans ce cas, les œufs ne font que transiter et ne constituent pas un danger pour l'homme. Les deux cas sont toutefois non différenciables en paléoparasitologie.

complexe, du parasite, qui implique plusieurs phases de dissémination et de multiplication. La maladie suit donc une chronologie très contrainte, et ne peut survenir qu'à des périodes spécifiques. Dans l'hémisphère nord aux latitudes tempérées, l'hiver interrompt le cycle, qui se déroule donc de la façon suivante : les ovins porteurs de parasites adultes réinfestent les pâtures chaque année lors de la mise à l'herbe au printemps par les œufs présents dans leurs selles. Ceux-là éclosent environ un mois plus tard, à condition que la température moyenne dépasse les 10°C et qu'ils soient en présence d'eau libre ; les larves qui en sont issues ont alors moins de 48 heures pour trouver et infester une limnée. Le cycle larvaire nécessite ensuite 5 à 8 semaines pour aboutir à la forme infestante de métacercaire enkystée sur les végétaux aquatiques. Ainsi, les ovins s'infestent le plus souvent au cours des mois d'été, de juillet à septembre ; l'infestation est généralement collective et concerne quasiment tous les individus du troupeau.

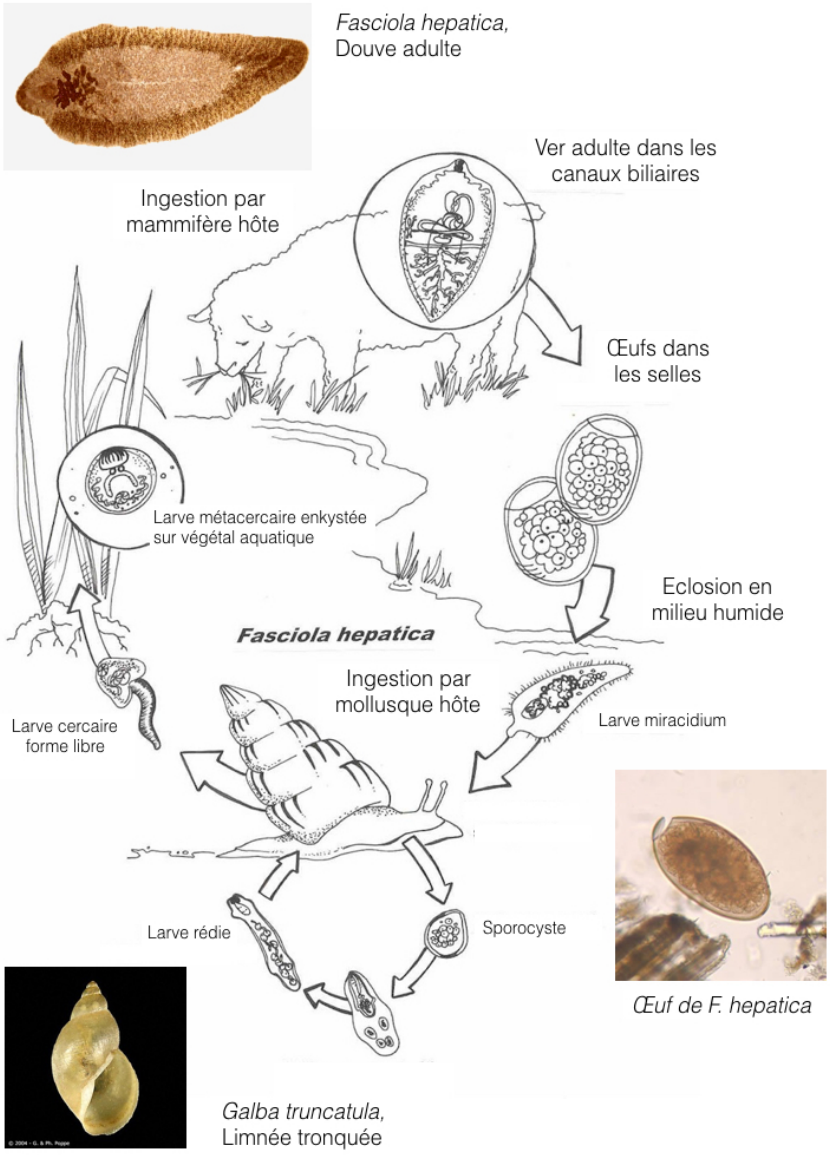


Figure 7.4 Cycle de la grande douve du foie, *Fasciola hepatica*

Lorsque l'infestation est massive, on peut observer 6 à 8 semaines après l'ingestion, c'est-à-dire à l'automne, des formes aiguës de la maladie. Celles-ci concernent très principalement les agneaux de l'année (alors âgés de 6 à 9 mois) et dans une moindre mesure les antenais. Elles sont dues à la migration de larves immatures à travers le parenchyme hépatique et se présentent sous forme de morts subites ou d'anémies hémorragiques aigües avec mort en moins d'une semaine. Les décès n'affectent le plus souvent qu'une faible part de l'effectif, mais peuvent néanmoins prendre l'aspect de crises de mortalité certaines années, d'autant plus qu'elles arrivent de façon très synchrone (décès groupés sur deux semaines). Dans la plupart des cas, toutefois, cette phase de migration passe relativement inaperçue, et la douve se développe sous sa forme chronique. Au cours de l'hiver, les ovins infestés maigrissent et développent une anémie de plus en plus prononcée, et éventuellement un ictère (Figure 7.5 a. et b.). La laine devient sèche et tombe facilement ; les animaux prennent un aspect « déguenillé ». Une ascite et des œdèmes des régions déclives peuvent apparaître ; celui de l'auge (ou signe de la bouteille) est particulièrement notable, conséquence de la position basse de la tête pendant les heures de pâture (Figure 7.5 c.). En raison de l'anémie, les ovins sont essoufflés et tolèrent difficilement l'exercice. En phase terminale, qui survient le plus souvent à partir du mois de février, apparait une diarrhée généralement annonciatrice de l'issue fatale. Les décès sont observés en fin d'hiver et en début de printemps, principalement en février et mars ; ils cessent en général au retour des beaux jours après la mise à l'herbe du troupeau. (Moussu 1923; Radostits et al. 2007 p.1577; Brugère-Picoux 2004)

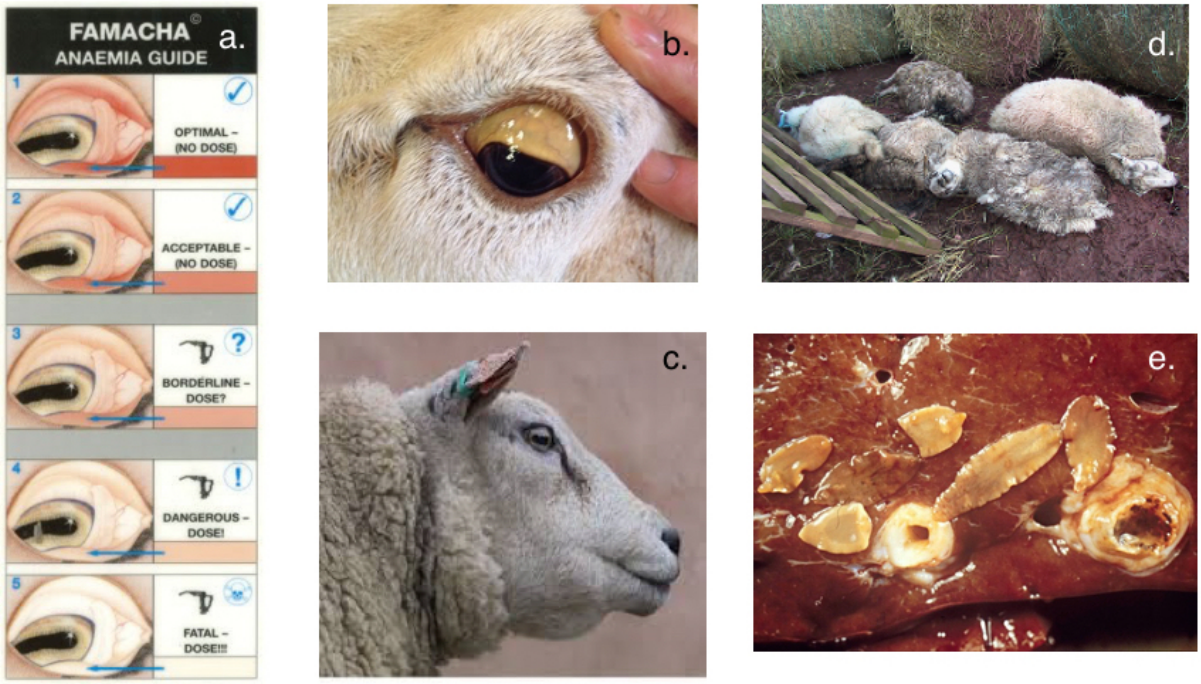


Figure 7.5. Fasciolose. a. Guide pour le diagnostic de l'anémie ovine par examen des muqueuses oculaires ; b. Ictère chez une brebis atteinte de douve (blanc de l'œil jaune) ; c. « Bouteille » ou œdème sous-mandibulaire chez un ovin atteint de douve ; d. Crise de mortalité par fasciolose chronique : décès de cinq ovins en deux jours (NADIS R.-U.) ; e. Section de foie avec douves adultes et hypertrophie des vaisseaux biliaires.

Les carcasses des ovins morts de fasciolose chronique sont toujours en piteux état. L'évolution chronique de la maladie aboutit habituellement à une maigreur extrême, à des viandes et tissus anémiés et infiltrés d'un exsudat sanieux, à des épanchements dans les cavités

internes, à des peaux dépréciées avec une laine sèche et cassante, se détachant en mèches. L'aspect très altéré du foie et la présence de douves adultes en grand nombre dans les canaux biliaires sont caractéristiques et permettent un diagnostic aisé. Le taux de mortalité de la fasciolose chronique est élevé mais très variable en fonction de l'intensité de l'infestation et du nombre de parasites présents, de quelques individus une année ordinaire en zone d'enzootie à 40 ou 50% d'un troupeau les très mauvaises années (Moussu 1911). Malgré l'évolution lente de la maladie, il n'est pas rare d'observer des mortalités groupées, avec de nombreux animaux mourant en l'espace de quelques jours (Figure 7.5 d.).

La douve est un parasite à la distribution mondiale, présent dans toutes les zones tempérées. En France, la maladie est plus fréquemment rencontrée dans la moitié nord du pays ; historiquement, la Sologne, le Berry, le Nivernais et le Bourbonnais semblent avoir été particulièrement affectés, mais aucun département ne peut se revendiquer indemne. Le parasite est également présent sur tout le territoire anglais. Plus localement, la présence de la maladie varie avec l'humidité des terrains ; les fonds de vallée, les régions basses et marécageuses, les zones exposées aux crues et submersions sont particulièrement exposées, tandis que les pentes et plateaux sont relativement épargnés. Une étude de 2010 montre que la prévalence de la fasciolose est négativement corrélée à la pente des terrains, à la teneur en fer et au pH des sols[11], et positivement corrélée à la pauvreté des terrains (risque de surpâturage) et à une granulométrie fine des sols (sols peu drainants) (McCann et al. 2010). Le meilleur facteur de prédiction n'est toutefois ni géographique ni pédologique, mais météorologique : il s'agit de la pluviométrie, notamment printanière (mai à juillet) et estivale (août à octobre), et cela qu'il s'agisse du nombre de jours de pluie ou de la pluviométrie cumulée. L'étude met par ailleurs en évidence une corrélation moins forte mais significative avec la température : les hivers très froids et les été très chauds se corrèlent tous deux négativement avec la maladie.

Du point de vue démographique, la maladie occasionne des mortalités fréquentes chez les ovins et caprins, occasionnelles chez les bovins, et exceptionnelles chez les autres mammifères domestiques. Aucune sensibilité raciale particulière n'est à noter. La fasciolose aiguë affecte indifféremment les individus des deux sexes, tandis que la forme chronique a tendance à frapper un peu plus durement les brebis, en raison d'une coïncidence temporelle entre la saisonnalité de l'affection et la période d'agnelage. L'âge est un facteur majeur de la létalité de l'affection. En raison du cycle parasitaire, la douve ne peut être observée chez des individus de moins de six mois[12] ; dans sa forme chronique la plus commune, elle tue majoritairement parmi les animaux nés l'année précédente et à présent âgés d'environ 12 mois, puis chez les individus âgés d'un an de plus. Les décès sont plus rares parmi les adultes ; quand ils surviennent, ils sont très souvent corrélés à un statut sanitaire et ou physiologique détérioré. La douve est ainsi typiquement une maladie de YOPIs[13], qui affecte les individus les plus vulnérables d'un troupeau : les plus jeunes et les plus vieux, les femelles en fin de gestation ou en post-partum, les individus victimes d'affections intercurrentes.

---

[11] Bien que d'autres sources (p. ex. Radostits et al. 2007 p.1577) associent les terrains acides à une plus faible présence de limnées et donc de l'affection.

[12] Fait déjà connu des auteurs anciens ; Fitzherbert note ainsi que tant que l'agneau tête, il ne peut contracter la maladie (Fitzherbert, Skeat éd. 1882).

[13] cf. chapitre 6.3.2.4.7

La douve fait partie des rares agents pathogènes susceptibles d'être mis en évidence archéologiquement, par le biais de la paléoparasitologie classique ou moléculaire. Il faut toutefois noter que seule la forme chronique à douves adultes peut être ainsi identifiée : les douves responsables de la forme aiguë de l'affection sont des formes larvaires qui ne pondent pas d'œufs. Il faut aussi noter que la ponte des œufs par les formes adultes est discontinue et relativement peu abondante, et que même des infestations importantes donnent parfois lieu à des résultats coproscopiques négatifs.

7.2.1.2. La clavelée

7.2.1.2.1. Historique

La clavelée dispute à la douve la place de plus grave maladie des moutons des temps préindustriels, et c'est la seule maladie ovine qui a donné lieu à des dispositions de police sanitaire antérieurement au XXe siècle. Tessier la décrit ainsi : « Elle est redoutée et justement redoutable à cause des ravages qu'elle exerce sur les troupeaux : c'est une des plus meurtrières que l'on connaisse. Le claveau tue quelquefois plus de la moitié d'une bergerie ; il ne ménage rien : on le voit attaquer, dans toute sorte de pays, les troupeaux nourris, dirigés et conduits de diverses manières ; il ne distingue ni le tempérament, ni le sexe, ni l'âge ; tout y est sujet, tout peut en être la victime. » (Tessier 1810, p.195). Carlier rapporte pour sa part que « La crainte qu'en ont les bergers la leur fait considérer comme un monstre aérien qui distille sur les troupeaux un venin pestilentiel. La plupart la qualifient du nom de *Bête* (…). » (Carlier 1770, p.519). Abondamment présente dans les sources écrites, la clavelée y figure sous une variété remarquable de dénominations. En français, les plus communes sont celles qui reposent sur la racine latine *clavus*, clou, données en raison de la ressemblance des pustules desséchées avec des têtes de clous : clavelée, claveau[14], clavelin, clavelle, clavade, glavade, glavel, glave, clousiau, clous, clousike ; et nombreuses autres déclinaisons. Une seconde série de termes fait état de l'analogie avec la variole humaine (latin *variola*) : variole, vérole, petite-vérole, vérette… D'autres encore font référence aux rougeurs (rougeole, mal-rouge, rache[15]) et aux pustules (bourgeon, bourgeonné, pustulade, chapelet) déterminées par la maladie, ou à ses conséquences désastreuses (peste ou bête). Les textes d'origine anglaise utilisent surtout les vocables de 'variola' et de 'pox', terme désignant l'ensemble des maladies caractérisées par une éruption pustuleuse, et tout particulièrement la variole, et que l'on retrouve aussi orthographié 'pockes' dans les textes en français. De nos jours, les désignations de 'clavelée' et de 'variole ovine' en français et de 'sheep-pox' en anglais sont les plus usitées.

La clavelée est une affection présentant des symptômes très spécifiques, le plus flagrant desquels est l'éruption cutanée de vésicules semblables à celle de la variole. Moussu écrit ainsi que « Le diagnostic ne présente aucune difficulté, dès que le stade d'éruption est nettement caractérisé, car il n'existe aucune autre affection connue chez le mouton donnant naissance à des pustules semblables. » (Moussu 1923, p.249). Pour cette raison, la maladie était aisément identifiable par les auteurs anciens, et les descriptions qu'ils en font ne prêtent le plus souvent

[14] Le terme 'claveau' est préférentiellement utilisé pour la maladie jusqu'au début du XIXe siècle, date à laquelle il est choisi pour désigner le produit inoculé lors de la clavelisation (cf. infra) et à partir de laquelle la dénomination de clavelée prévaudra (Vallat 2001).
[15] Cf. anglais 'rash'

pas à confusion. On attribue souvent à Columelle la plus ancienne description de clavelée. Le passage concerné est le suivant :

> *Le feu sacré, que les pâtres appellent la pustule*[16]*, est encore une maladie incurable : effectivement, si on ne l'arrête pas dès qu'une des bêtes du troupeau en sera atteinte, la contagion qu'elle mettra dans le troupeau le fera périr en entier, d'autant que ni les remèdes ni le fer ne peuvent en approcher, parce qu'elle s'irrite communément au moindre contact avec un corps étranger. Les seuls remèdes qu'elle admette sont les fomentations de lait de chèvre, dont tout l'effet ne consiste encore qu'à tempérer la fureur de la maladie, en différant plutôt qu'en empêchant la défaite totale du troupeau.*[17] (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002, p.178)

Si le terme de 'feu sacré' est en général réservé à d'autres affections (ergotisme, charbon), le nom de pustule, la contagiosité et la mortalité de l'affection, ainsi l'expression cutanée de la maladie (qui s'irrite au contact et doit être apaisée par des bains de lait de chèvre) correspondent tous parfaitement avec un diagnostic de clavelée, d'autant plus qu'aucune autre affection ovine ne répond à ces spécifications. Il semble donc très vraisemblable que la maladie évoquée ici soit bien la clavelée. Quant aux autres auteurs antiques, leur sémiologie est généralement trop fruste pour pouvoir n'y reconnaître aucune maladie. Leurs écrits comprennent toutefois plusieurs mentions de maladies ovines hautement contagieuses et incurables ; Virgile conseille ainsi la mise à mort des brebis atteintes afin de préserver le restant de l'effectif (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998, p.107). Or, des maladies ovines sévères, seule la clavelée présente la contagiosité décrite. Il nous semble donc probable qu'une grande partie des références antiques à des maladies épizootiques contagieuses des brebis fassent de fait référence à la clavelée.

La maladie semble avoir été relativement commune au Second Moyen-Âge tant en France qu'en Angleterre : on en trouve nommément mention dans les registres du manoir de Crawley (R.-U.) où elle est responsable de pertes en 1245-1246 et en 1251-1252 (« verola » ; Page 2003); dans une charte du Hainaut en 1265 (« brebis clavereleuse ») ; par Walter de Henley vers 1280 (« maladie des pockes » ; Oschinsky 1971) ; dans une messe prophylactique anglaise vers 1280 (« verole » ; Jordan 2009) ; à nouveau à Crawley en 1314-1315 (« verola » ; Page 2003) ; dans les comptes du manoir de Farleigh de Merton College (R.-U.) en 1356 (« pokkes » ; Aitchison 2009) ; dans les comptes du troupeau de Bonnières-en-Artois en 1325 (Richard 1892) ; dans les comptes du Prieuré de la cathédrale de Durham (R.-U.) en 1383-1384 et 1416-1417 (« pokes », « pokkys » et « pokkes » ; Aitchison 2009) ; à Downton (R.-U.) en 1399-1400 (Trow-Smith 1957) ; à nouveau à Downton et à Bishopstone en 1415 (« variolus » ; Crittall 1959) ; à Hungerford en 1424-1425 (Aitchison 2009) et à Sutton Veny (R.-U.) en 1425-1426 (« pokkys » ; Crittall 1959) ; dans le traité de bergerie de Jean de Brie en 1379 (« clavel » ; de Brie, Clévenot éd. 1984) ; liste non exhaustive. La contagiosité et la dangerosité de la maladie sont bien reconnues, et dès 1499, une ordonnance de la *Mesta general de Castilla*

---

16 Le terme employé est *« pusula »*, à rapprocher de *pustula*, pustule, et employé dans ce sens notamment par Sénèque, Celse et Pline l'Ancien (Gaffiot 1934). Nous pensons pouvoir le traduire par 'la pustule '.

17 *Est etiam insanabilis sacer ignis, quam pusulam vocant pastores. Ea nisi conpescitur intra primam pecudem, quae tali malo correpta est, universum gregem contagione prosternit : siquidem nec medicamentorum, nec ferri remedia patitur; nam paene ad omnem tactum excandescit : sola tamen [ea] fomenta non aspernatur lactis caprini, quod infusum tantum valet, ut eblanditur igneam saevitiam, differens magis occidionem gregis quam prohibens.*

et Leon (Espagne) fait obligation aux bergers de déclarer les lieux dans lesquels se trouvent des ovins atteints de clavelée (« viruela ») (Blancou 2002).

Aux XVe et XVIe siècles, la clavelée est suffisamment commune pour être mentionnée dans des ouvrages autres que techniques, et la maladie apparaît dans des œuvres de fiction (Farce de Maître Pathelin, ca. 1460, Fournier 1872; Rabelais 1552) et de poésie (hymne à Saint Blaise, Ronsard, 1555 in Céard et al. 1994). Elle n'en figure pas moins toujours dans les traités agricoles et médicaux : Fitzherbert décrit en 1523 « the pockes in shepe », écrivant que « Les pustules apparaissent sur la peau et sont comme des boutons rouges, aussi larges qu'un farthing [plus petite pièce de monnaie], et font mourir beaucoup d'animaux. »[18], et recommande l'isolation stricte des malades (Fitzherbert, Skeat éd. 1882). Estienne et Liébault citent parmi les plus graves maladies ovines « la peste », « incurable et contagieuse » en 1572 (Estienne et al. 1572), Mascall décrit « the poxe » en 1596 (Mascall 1596), et Joubert rapporte une épizootie ovine de « picotte » à Montpellier en 1567 que tous les auteurs modernes ont attribuée à la clavelée (Blancou 2002).

Les sources se font plus rares au XVIIe siècle, et il est possible que la maladie ait laissé un certain répit aux cheptels français et anglais ; les seules mentions identifiées se rapportent en effet à l'aire méditerranéenne : à Quintanajuar en Espagne en 1687 et 1688 (Brumont 2005) et à Modène en Italie en 1690 (Ramazzini 1716). La maladie semble « réapparaître » en France vers le milieu du XVIIIe siècle et attire alors une attention croissante, d'autant que les épizooties se font de plus en plus graves en nombre de victimes et en extension géographique. De très nombreux traités sont consacrés à la clavelée aux XVIIIe et XIXe siècles, parmi lesquels on peut notamment citer Barberet (1765), Borel (1765), Paulet (1775), Gilbert (1798), ou Hurtrel d'Arboval (1822). La maladie fait aussi l'objet de mesures législatives : un arrêt de la cour du parlement de 1778, un arrêt du conseil d'état du Roi en 1784 et une ordonnance de la préfecture de Police de Paris en 1801 réglementent tous trois la conduite à suivre en cas de clavelée, en faisant une maladie à déclaration obligatoire (Delafond 1838). A la fin du XVIIIe siècle, la maladie est si commune que Bourgelat, fondateur des écoles vétérinaires, « prétend qu'aucune bête n'atteint le terme de sa carrière sans avoir éprouvé l'affection claveleuse. » (Hurtrel d'Arboval 1838, p. 456). La mise au point de vaccins efficaces à la fin du XIXe siècle, permit, en association avec des mesures de police sanitaire, l'éradication de la maladie du territoire français au début du XXe siècle (Blancou 2002).

Le Royaume-Uni reste pour sa part épargné jusqu'en 1847, lorsque la maladie gagne l'île avec des moutons importés (Simmonds 1848). S'il n'est pas tout à fait clair à quelle date la clavelée a pu disparaître de Grande-Bretagne, il est en revanche évident qu'à la fin du XVIIIe siècle et au début du XIXe, la maladie était inconnue depuis suffisamment longtemps pour que l'on puisse penser qu'elle n'avait jamais existé dans l'île. L'épizootie, initialement mal contrôlée, se répandit sur une partie du territoire, mais des mesures sanitaires rigoureuses permirent de l'éradiquer définitivement (du moins jusqu'à ce jour) en 1866.

[18] *The pockes appere uppon the skyn, and are lyke reed pymples, as brode as a farthynge, and therof wyll dye many*. §49, p.49.

7.2.1.2.2. Épidémiologie et clinique

La clavelée est une maladie de l'espèce ovine due à un virus de la famille des *Poxviridae*, famille qui comprend aussi les virus de la variole, de la vaccine, et de l'ecthyma contagieux[19]. C'est un pathogène hautement spécifique, qui n'infecte que les ovins ; aucune contagion interspécifique n'est jamais observée, et les chèvres y sont notablement insensibles (Collectif 2006). C'est en revanche une maladie hautement contagieuse au sein de l'espèce ovine, qui s'y transmet par contact direct ou par le biais d'aérosols infectieux (jetage, salive, croûtes). La contagion survient ainsi souvent à l'occasion de rassemblements d'animaux tels que foires et marchés, lors de l'introduction de nouveaux individus dans un cheptel, ou lorsque différents troupeaux sont rassemblés sur des pâtures communautaires ou aux points d'eau. Le virus présent dans les croûtes desséchées est très résistant dans le milieu extérieur et peut conserver son pouvoir infectieux plusieurs mois, voire années (Collectif 2006). La contagiosité de l'affection est telle que lorsque la clavelée survient sur un troupeau indemne, la morbidité est généralement de 75 à100% (Radostits et al. 2007 p. 1430) – cette contagion était d'ailleurs très bien reconnue des auteurs anciens, qui la soulignent fréquemment. La létalité est forte mais très variable : entre 10 et 85% des animaux infectés selon Radostits, de quelques individus à 70% de l'effectif selon Moussu (Radostits et al. 2007 p. 1430; Moussu 1923).

Les auteurs anciens ont distingué de très multiples formes de clavelée en fonction des symptômes dominants et de la rapidité d'évolution de la maladie ; on en distingue aujourd'hui deux principales, une forme classique (clavelée régulière), et une forme compliquée (clavelée irrégulière). Dans la forme classique, les animaux présentent tout d'abord une forte fièvre accompagnée d'abattement, d'inappétence et d'un larmoiement abondant, phase suivie au bout de quatre ou cinq jours par l'éruption de papules cutanées sur les parties du corps dépourvues de laine (Figure 7.6). L'éruption s'accompagne souvent d'une amélioration de l'état général de l'animal. Les papules évoluent ensuite en vésicules contenant un liquide infectieux, puis se rompent spontanément et sont remplacées par des croûtes, qui finissent par chuter, laissant du tissu cicatriciel indélébile en dessous (Collectif 2006). L'évolution dure de quinze à trente jours, et cette forme, qui affecte principalement les animaux adultes, est peu meurtrière, ne dépassant le plus souvent pas les 5% de décès (Radostits et al. 2007 p. 1430). La forme compliquée est plus souvent observée chez les animaux de moins de deux ans, chez lesquels elle constitue la forme la plus courante (Radostits et al. 2007 p. 1430). Chez ces individus, la phase d'invasion est plus violente que dans la forme classique, et il arrive que certains agneaux meurent avant même l'éruption des papules (forme suraiguë). Cette éruption concerne non seulement les parties glabres et la face, comme dans la forme classique, mais aussi et surtout les muqueuses et les organes internes. Les papules, puis les vésicules, envahissent ainsi la bouche, les poumons, la trachée, les muqueuses digestives et uro-génitales. Les animaux peuvent alors présenter des difficultés respiratoires, des symptômes de pneumonie, des diarrhées hémorragiques. Les femelles pleines avortent presque systématiquement. Dans certains cas, l'éruption peut aussi concerner toute la surface cutanée. La mort frappe entre 50 et 85% des animaux affectés de forme compliquée de clavelée ; la convalescence est longue chez les survivants (Radostits et al. 2007 p. 1430; Collectif 2006; Moussu 1923).

[19] Ecthyma contagieux

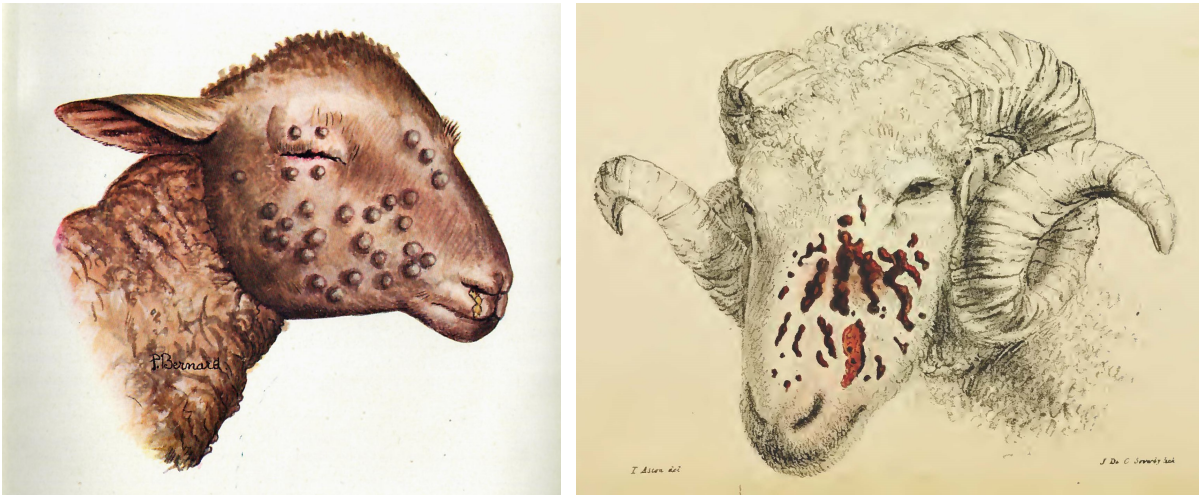


Figure 7.6. Deux illustrations de clavelée de la face issues de traités vétérinaires : à gauche, Moussu 1923, planche VII p.247 ; à droite, Simonds 1848, page de garde non numérotée.

La clavelée, qu'elle soit simple ou compliquée, laisse en revanche une immunité solide et durable ; c'est une maladie que les animaux ne contractent jamais deux fois, et même les agneaux issus d'une mère immunisée bénéficient d'une protection partielle. Ce fait était bien connu des bergers anciens, et associé aux similitudes cliniques observées entre la clavelée et la variole humaine, a conduit à la clavelisation[20] des troupeaux au moins dès le XVIIIe siècle (Vallat 2001). Cette pratique ne semble pas toutefois avoir jamais été généralement adoptée dans notre aire d'étude ; elle fut remplacée à la fin du XIXe siècle par la vaccination anti-claveleuse, puis par l'éradication de la maladie de France au cours du XXe siècle.

Lorsque la clavelée frappe un troupeau important, elle n'atteint pas tous les animaux simultanément, mais évolue en vagues successives, que les anciens auteurs appellent lunées. Ces vagues, le plus souvent au nombre de trois, sont séparées de trois à quatre semaines, en raison de la relativement longue période d'incubation de la maladie et du fait que les animaux infectés ne sont contagieux que pendant la phase d'éruption. C'est généralement la deuxième vague qui s'avère la plus meurtrière : « Les commencements de la seconde lune sont accompagnés d'effets terribles qui emportent sous peu de jours le quart et le tiers d'un troupeau. » (Carlier 1770, p.526).

En raison de sa forte contagiosité, la clavelée ne présente pas d'aires géographiques ou de terrains préférentiels. Elle est parfois rapportée comme une affection principalement méditerranéenne[21], mais les données historiques démontrent bien sa présence sur toute notre aire d'étude au moins jusqu'au XIXe siècle. La fréquence de la maladie dépendra surtout de fait de la densité ovine de la zone et de l'intensité du commerce et des mouvements animaux susceptibles de transmettre l'infection. Carlier écrit ainsi : « De là vient que les règnes de claveaux sont plus fréquents dans les pays où il y a des foires grasses et sur les routes qu'on fait tenir aux troupeaux destinés à la consommation des grandes villes ; ils sont plus rares dans les

[20] Il s'agit d'une inoculation cutanée d'une petite quantité de matières virulentes issues d'un animal atteint de clavelée bénigne chez un animal sain, afin de déterminer chez ce dernier une clavelée localisée et mineure lui conférant une protection durable contre la maladie. Cette pratique s'accompagnait toutefois d'un certain nombre d'accidents.

[21] Cette opinion, qui ne semble guère exprimée avant la fin du XIXe siècle, relève probablement de la répartition du cheptel ovin en France ainsi que du fait que les pays du sud de l'Europe ont éprouvé plus de difficultés à éradiquer la maladie et ont de ce fait constitué des sources de réinfection pour la France.

cantons où les renouvellements et les approvisionnements des boucheries se prennent sur les lieux. » (Carlier 1770, p.521-522) Sa saisonnalité est discutée ; elle semble possible toute l'année, mais différents auteurs soulignent différentes saisons. Pour Hastfer, en 1756, la clavelée ne sévit que du printemps à l'automne, et se fait rare en hiver (Hastfer 1756, p.142) ; Carlier écrit en revanche que « L'automne est assez généralement reconnu pour être le temps où le claveau est le moins à craindre. » (Carlier 1770, p.526). Quant à Hurtrel d'Arboval, il considère que la clavelée sévit en toute saison, mais est surtout grave en été et à la fin de l'automne et en hiver, tandis que le printemps et le commencement de l'automne sont moins dangereux (Hurtrel d'Arboval 1838, p.453). L'absence de consensus provient peut-être du fait que la saisonnalité de la clavelée varie avec les circonstances locales de commerce et de circulation des bêtes ; nous la considérerons pour notre part sans saison préférentielle.

En dehors de l'immunité que confère une exposition préalable, certains individus et certaines races sont plus résistants à la clavelée que d'autres. Les races à laine y sont plus sensibles que les races à poil[22], et les races sélectionnées pour leur laine tel le mérinos le sont tout particulièrement, vraisemblablement en raison du tropisme cutané de la maladie. Certaines races locales ont développé une relative résistance à la maladie : c'est ainsi que les ovins d'Afrique du Nord ne présentent le plus souvent que des formes très bénignes de la maladie (Moussu 1923), ou qu'en Inde, la mortalité moyenne est de 12% dans les troupeaux autochtones mais de 44% dans les cheptels importés de race Suffolk (Collectif 2006).

L'âge est un facteur d'influence très net sur la mortalité, que soulignent toutes les sources, contemporaines comme anciennes. En effet, si tous les individus du troupeau sont susceptibles d'attraper la maladie, cette dernière est en revanche particulièrement létale entre 2 et 24 mois d'âge, et plus encore entre 4 et 12-18 mois. Les taux de mortalité peuvent atteindre dans cette classe d'âge les 80%, alors même que adultes du troupeau guérissent pour la plupart (Collectif 2006). Le statut sanitaire et physiologique a également une influence non négligeable sur la létalité de l'affection : celle-ci est plus élevée, parmi les adultes, chez les animaux très âgés, chez ceux affaiblis par des maladies intercurrentes et chez les femelles en fin de gestation (Bhanuprakash et al. 2006). Hurtrel souligne notamment la gravité de la maladie lors d'infestation préalable de douve[23] (Hurtrel d'Arboval 1838, p.469). Le sexe semblerait avoir également une influence mineure, avec une atteinte légèrement plus fréquente des femelles (Collectif 2006; Bhanuprakash et al. 2006). Cet effet doit toutefois être relativement discret, puisqu'aucun auteur ancien ne l'avait noté.

La clavelée n'occasionne aucune lésion osseuse identifiable archéologiquement. Les lésions cutanées déprécient en revanche fortement les peaux qui, dans les cas graves, en deviennent même inutilisables (Radostits et al. 2007 p. 1430). On peut donc s'attendre à ce que les carcasses ne soient pas dépouillées, ou que seule une partie d'entre elles le soient. Par ailleurs, l'aspect répugnant des lésions et le fait qu'elles atteignent également les organes internes ne pousse certainement pas à la consommation des cadavres.

---

[22] Il n'existe aucune attestation, ni écrite ni iconographique, de la présence d'ovins à poil en France à quelque période que ce soit, et il semble probable que ces races étaient absentes du territoire depuis la protohistoire au moins. Il n'est toutefois pas impossible que ces moutons 'primitifs' aient pu exister au Néolithique, bien que l'industrie lainière y soit déjà attestée par le mobilier associé au filage.

[23] Il écrit ailleurs que la « maladie attaque indistinctement les bêtes vigoureuses et languissantes » (p.453), ce qui peut paraitre contradictoire. Nous pensons toutefois que ce passage se réfère à la morbidité (bêtes qui tombent malades) et non à la létalité de l'affection.

7.2.1.3. Le charbon

7.2.1.3.1. Historique

Des maladies ovines responsables de crises de mortalité, le charbon ou fièvre charbonneuse[24] est celle qui est la plus difficile à diagnostiquer, celle qui présente les symptômes les moins caractéristiques, et de ce fait, sans doute, celle qui est la moins bien attestée avant l'époque moderne.

Des historiens ont proposé d'attribuer à la maladie divers épisodes historiques antiques et médiévaux[25], sans qu'aucune de ces identifications ne soit, à notre avis, convaincante. La plupart de ces hypothèses se basent sur un unique critère diagnostique, celui d'une mortalité concomitante d'hommes et d'animaux ou d'animaux d'espèces différentes. L'argument est toutefois bien faible face à l'aspect fictionnel voire métaphorique de certaines descriptions (telle la poétique mais bien peu réaliste épizootie du Norique relatée par Virgile (Pigeaud 1985)), à la sécheresse de nombreuses mentions, et à la possibilité d'un diagnostic alternatif[26]. Aucune maladie décrite dans les ouvrages agricoles et vétérinaires antiques n'évoque immanquablement le charbon, que ce soit chez les ovins, les bovins ou les porcins. La seule description qui pourrait s'en approcher est à trouver dans Columelle, au chapitre des maladies des chèvres :

> *Lorsqu'une maladie contagieuse doit affliger les autres espèces de bestiaux, on les voit auparavant maigrir de langueur et de malaise ; les chèvres tombent tout à coup, dans le moment même où elles sont très grasses et très gaies, et meurent toutes par troupeaux : c'est le plus ordinairement l'abondance des pâturages qui occasionne cet accident. C'est pourquoi, dès que la maladie pestilentielle en aura attaqué une ou deux, on leur tirera du sang à toutes et on ne les laissera pas paître pendant toute la journée, mais on les renfermera dans leurs étables (...).* (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002*, L VII -VII p181)*

La maladie décrite présente de fait plusieurs points communs avec la fièvre charbonneuse : morts subites et collectives, frappant les animaux en très bon état général en période d'abondance alimentaire. Le traitement, qui consiste à éloigner les bêtes du pâturage en cause et à les saigner est tout à fait cohérent avec les pratiques des époques ultérieures – le charbon a très longtemps été considéré comme étant dû à un « excès de sang » et à un état pléthorique. En fait, si ce paragraphe s'appliquait aux moutons plutôt qu'aux chèvres, nous n'aurions guère d'hésitation à imputer ces mortalités au charbon. La chèvre est toutefois bien moins fréquemment victime de mortalités charbonneuses que les bovins et les ovins – quoiqu'aussi sensible au pathogène que cette dernière espèce, ses habitudes alimentaires de « grignoteur » l'exposent moins à cette maladie tellurique. Il semble donc quelque peu surprenant que ce soit spécifiquement chez les chèvres que cette maladie soit décrite ; il est

[24] Voir chap. 2.1.5.2.1 section "le charbon" pour une discussion de la terminologie de l'affection.
[25] Voir par exemple Hansen et al. 2001 p.54-55.
[26] Les virus de la peste bovine et la rougeole dérivent d'un virus ancestral commun dont ils n'auraient divergé qu'à l'époque médiévale (Furuse et al. 2010). Il semble probable, bien que cela n'ait pas encore été formellement démontré, qu'antérieurement à cette date, ce virus ancestral ait pu infecter - et tuer - indifféremment hommes et bétail (Newfield 2015b).

possible que ce passage se réfère plutôt tout simplement à la propension connue des chèvres de ne se montrer malades que lorsqu'elles sont quasiment mourantes[27].

Les traités d'élevage médiévaux ne font nulle mention d'une maladie animale évoquant le charbon, et elle n'apparaît pas non plus, du moins pas explicitement, dans les chroniques et annales du Haut Moyen-Âge ni dans les documents comptables des XIIIe et XIVe siècles. Ce n'est pas à dire que la maladie était inconnue ; elle n'était probablement simplement pas identifiée comme une entité clinique unique. Les premières descriptions relativement évocatrices de la maladie datent du XVIe siècle. En 1523, Fitzherbert décrit « Le sang, et son remède si l'on arrive à temps » :

> *Il existe une maladie chez les moutons, et elle est appelée le sang ; et le mouton qui l'a va mourir soudainement, et avant de mourir, il va se tenir immobile, et aura la tête pendante, et d'autres fois tremblera.* [Et le berger qui le repère doit le saigner] *et s'il saigne bien, il va probablement vivre, et s'il ne saigne pas, alors tuez-le et sauvez sa chair. Car s'il meurt de lui-même, la chair sera perdue, et la peau sera bien plus rouge, comme du sang, plus qu'une peau ordinaire. Et la maladie prend le plus souvent les bêtes les plus grasses et de plus bel aspect.* (Fitzherbert, Skeat éd. 1882*, TdA – § 48 p.48)*

Paulet écrit aussi que Jean Wier[28], médecin, rapporte dans son ouvrage *De praestigiis daemonum* (1563) une épizootie du bétail survenue près de Lucques en Italie, fin mai 1552 (Paulet 1775). La maladie y est décrite comme « une peste si dangereuse pour le bétail, que sitôt qu'une bête en était atteinte, elle mourrait toute gonflée en très peu de temps. Les paysans de ce canton, effrayés d'un semblable accident, s'empressèrent de tuer promptement toutes celles qui avaient le moindre soupçon de la maladie. Ce fut alors qu'on observa, dit Wierus, que lorsque le sang de ces animaux jaillissait sur quelque partie du corps à nu, il survenait de véritables charbons. » (Paulet 1775, p.92). Wierus note que les charbons qui n'étaient pas ouverts guérissaient, mais que ceux qui perçaient se répandaient aux parties voisines et étaient mortels. Il ajoute ensuite que la viande bien cuite des animaux ne présentait aucun danger, mais que le bouillon de cuisson était mortel. Ce récit comporte certes un certain nombre d'éléments fantaisistes (le cas de la viande saine mais du bouillon létal, notamment) mais évoque suffisamment le charbon bactéridien pour que nous puissions en conclure que la maladie et ses symptômes étaient connus à l'époque, que l'épisode ait été réel ou fictionnel. En 1596, Mascall mentionne quant à lui un incident au cours duquel l'homme ayant écorché des bovins morts de maladie contagieuse et le tanneur ayant traité les peaux seraient « morts immédiatement après, ce que l'on pensa être du fait de l'infection des peaux puantes. » (Mascall 1596, TdA, p.67) - accident qui, s'il est véridique, ne peut être dû qu'au charbon.

Ce n'est toutefois qu'au XVIIIe siècle que le charbon parait devenir un véritable fléau pour les troupeaux ovins. Des épizooties de ce qui est de plus en plus fréquemment reconnu comme une affection spécifique, sous le nom de « sang de rate », « chaleur », « charbon », « maladie de sang » ou « fièvre charbonneuse », sont fréquemment décrites à partir des années 1720, et en 1780, Chabert publie un mémoire intitulé « Description et traitement du charbon dans les animaux » dans lequel il distingue clairement le « charbon symptomatique » (dû à *Clostridium chauvei*) et le « charbon intérieur » (dû à *Bacillus anthracis*, et qui nous intéresse ici)(Chabert 1780). La distribution du mal est inégale sur le territoire français : inconnue dans

[27] La même chose se dit également des moutons : « Mouton malade, mouton crevé ».
[28] Ou Johann Weyer ou Johannes Wierus, que Paulet nomme erronément Thomas Wierus.

certaines régions de France, il est ailleurs "sans contredit, parmi toutes les affections graves des bêtes à laine, celle qui en fait périr le plus grand nombre" (Delafond, 1843, p.1). Dans les régions d'enzootie, l'impact de l'affection est majeur. Daubenton considère ainsi en 1782 que seules deux maladies ovines méritent d'être connues des bergers, la gale et "la chaleur", c'est-à-dire le charbon (L. Daubenton 1782, p.304). De l'autre côté de la Manche, en revanche, le mal semble avoir quasiment disparu ; nous n'en avons trouvé aucune mention depuis les traités de la fin du XVIe siècle jusqu'aux années 1870-1880, décennie au cours de laquelle elle est réimportée par le biais de laines contaminées d'origine étrangère (Stark 2011).

En France, la fièvre charbonneuse ovine prend au cours du XIXe siècle une telle importance économique qu'elle concentre une bonne part des efforts de la recherche médicale. En 1823, Barthelemy démontre que la maladie du charbon peut être transmise par inoculation d'un animal malade ou mort de la maladie à un animal sain (Hansen et al. 2001). En 1850, Davaine observe des bâtonnets microscopiques dans le sang d'ovins atteints, comme l'ont fait ou le feront Fuchs, Rayer, Pollender et Delafond à la même époque (Hansen et al. 2001). Il considère initialement ces corpuscules comme une conséquence et non la cause de la maladie, mais revient sur ses recherches treize ans plus tard, informé par les travaux de Pasteur sur la fermentation, et publie en 1863 un mémoire démontrant la nature "bactéridienne" de la maladie (Davaine 1863). En 1876, Koch parvient à cultiver la bactérie et à obtenir des formes sporulées, complétant ainsi la démonstration de Davaine. Le bacille du charbon peut ainsi revendiquer d'avoir été la première bactérie pathogène tant identifiée que mise en culture. La recherche s'attela alors à l'étape suivante : guérir, ou à défaut, prévenir la maladie. Si les efforts des chercheurs engagés dans la première voie ne sont guère couronnés de succès, des résultats sont rapidement obtenus dans le champ de l'immunisation : Greenfield, puis Toussaint, mettent au point les premiers vaccins conférant une protection vis-à-vis de la maladie en 1880 (Hansen et al. 2001). Ces travaux sont immédiatement repris par Pasteur (au nom prédestiné ?), alors au sommet de sa gloire, qui met au point son propre vaccin[29] et le présente au public dans une expérience à grand spectacle à Pouilly-le-Fort le 5 mai 1881. Devant des personnalités du monde médical, vétérinaire et scientifique, des politiques, des notables et des journalistes, Pasteur et son équipe vaccinent vingt-quatre moutons, une chèvre et six bovins (Figure 7.7) ; une seconde inoculation est réalisée douze jours plus tard. Le 31 mai 1881, devant un public encore plus nombreux, Pasteur inocule une culture de bacille du charbon hautement virulente aux animaux vaccinés et à autant d'animaux témoins sains mais non immunisés. Rendez-vous est donné deux jours plus tard : les 31 animaux témoins avaient tous succombé, tandis que toutes les bêtes vaccinées étaient encore en vie - une brebis mourra le lendemain de causes indéterminées, mais les 30 autres bêtes n'eurent aucune séquelle de l'expérience. Le succès est sans appel et Pasteur triomphe. Son vaccin est demandé à cor et à cri sur l'ensemble du globe, et une production industrielle doit être mise en place dans l'urgence.

[29] Il est à présent généralement admis - y compris par l'institut Pasteur - que le vaccin utilisé par Pasteur pour l'expérience fut préparé par ce dernier selon la technique recommandée par Toussaint, et non selon la méthode mise au point par Pasteur lui-même. Cela ne met en revanche nullement en cause les résultats de l'expérience.

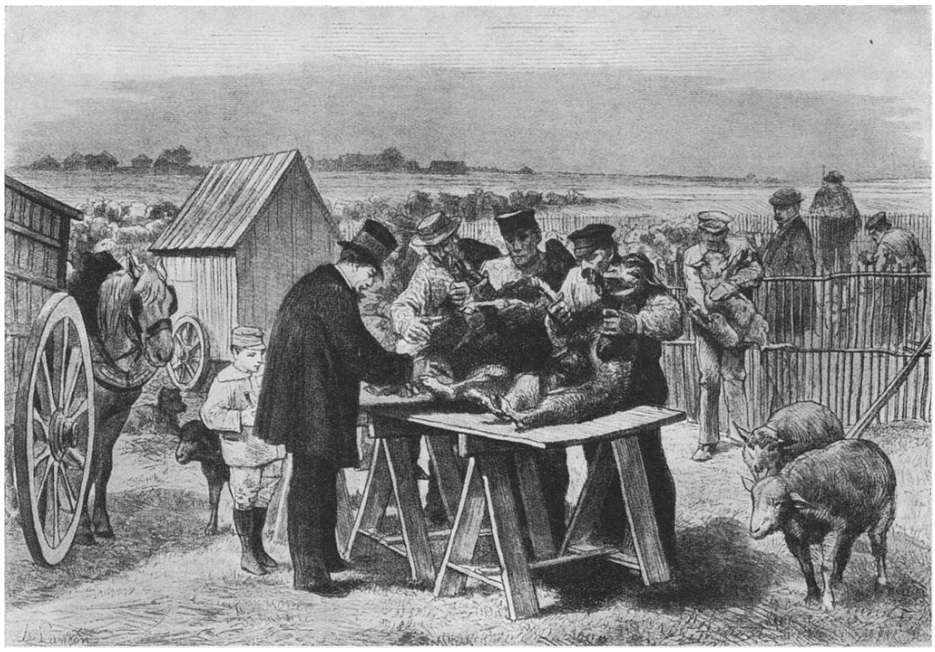


Figure 7.7. Pasteur vaccinant des moutons contre le charbon à Pouilly-le-Fort, illustration allemande de 1927 (Wikimedia Commons).

Le vaccin anti-charbonneux de Pasteur, quoique efficace, n'était pas parfait - relativement instable, il occasionnait parfois la maladie, ou, plus souvent, procurait une protection insuffisante. Sa diffusion permit néanmoins de diviser par plus de dix les pertes annuelles liées au charbon dans le cheptel ovin français. Lorsque des vaccins plus stables sont mis au point dans les années 1930, la maladie était déjà devenue très rare en France. Il est à noter que la maladie reste présente dans le cheptel français sous forme sporadique aujourd'hui encore. Entre 1980 et 2013, 183 foyers animaux ont été déclarés aux autorités sanitaires (le charbon est une maladie à déclaration obligatoire) sur le territoire métropolitain (Vaissaire et al. 2001; Girault et al. 2014) et ont concerné quelques milliers de bêtes. La répartition géographique des foyers est éclectique et ne montre pas de motif évident (Figure 7.8). Des résurgences de fièvre charbonneuse avec une possible contamination humaine restent donc toujours à craindre, d'autant plus que la vaccination animale n'est depuis bien longtemps plus pratiquée en routine.

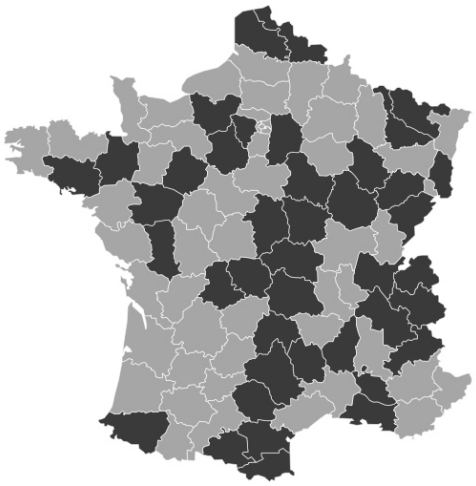


Figure 7.8. Distribution géographique des foyers de fièvre charbonneuse de 1980 à 2000 en France métropolitaine (données d'après Vaissaire et al. 2001)

7.2.1.3.2. Épidémiologie et présentation clinique

Le charbon bactéridien est une zoonose grave causée par une bactérie sporulée tellurique, *Bacillus anthracis.* Toutes les espèces de mammifères et de rares espèces d'oiseaux y sont réceptives, mais la sensibilité varie fortement d'une espèce à l'autre. Les herbivores, et tout particulièrement les ovins et les bovins, y sont tout particulièrement sensibles ; les équidés et les caprins sont un peu moins exposés du fait de leurs habitudes alimentaires. Les porcs se montrent plus résistants, mais d'importantes mortalités sont néanmoins décrites chez cette espèce, tandis que les chiens et les chats s'avèrent très résistants et ne développent qu'exceptionnellement la maladie (World Health Organisation 2008).

Le bacille du charbon survit sous forme de spores dans les sols contaminés par les carcasses et les fluides corporels des animaux morts de la maladie, tout particulièrement là où les carcasses ont été enterrées. Ces spores sont extrêmement résistantes et demeurent viables pendant des années dans le sol, voire des décennies ou des siècles si les conditions s'y prêtent. Les herbivores s'infectent très majoritairement par voie digestive, en ingérant avec leurs aliments de la terre contaminée par des spores. Des transmissions par voie cutanée, nettement plus rares, sont également décrites, par le biais de mouches ou de taons qui transportent passivement le germe depuis des carcasses charbonneuses sur les plaies cutanées d'animaux sains. La transmission inter-individu n'a en revanche jamais été décrite. La contamination des carnivores se fait dans un second temps lorsque ceux-ci se nourrissent des carcasses des herbivores morts de la maladie, que ce soit par charognage ou parce qu'on leur en a distribué la viande. Les mortalités chez les carnivores font ainsi toujours suite à des mortalités chez les herbivores, et ne peuvent survenir « spontanément ». Hansen et Freney décrivent ainsi un assez grave épisode charbonneux survenu en Roumanie en 2000 : la viande d'une vache décédée en pâture de causes alors inconnues fut distribuée aux porcs d'un élevage. Après quelques jours de latence, la maladie du charbon se déclara dans l'effectif porcin. Malheureusement, plusieurs porcs ayant consommé la viande malade avaient été entre temps commercialisés en boucherie, aboutissant à deux décès et plus de 20 cas humains confirmés répartis sur l'ensemble du pays (Hansen et al. 2001).

Chez les ovins, qui nous intéressent plus spécifiquement ici, la fièvre charbonneuse adopte une allure collective, mortelle et très brutale. Les décès prennent ordinairement l'allure de morts subites, avec une maladie évoluant de façon suraiguë, en une à deux heures seulement. Les animaux sont souvent retrouvés morts sans qu'aucun signe clinique n'ait été remarqué ; on observe toutefois de la fièvre, de l'agitation, des tremblements, des difficultés respiratoires et une congestion des muqueuses dans les heures précédant la mort, qui s'accompagne de convulsions. Après le décès, des écoulements hémorragiques peuvent être observés par tous les orifices naturels. La maladie peut également adopter une forme aiguë, dans laquelle les ovins présentent un abattement sévère, une fièvre pouvant atteindre les 42°C, des rythmes cardiaques et respiratoires accélérés et une congestion des muqueuses, et fréquemment une diarrhée sanglante. La mort survient alors au bout de 24 à 48 heures. Dans l'une et l'autre forme de la maladie, la létalité tangente les 100%. (Radostits et al. 2007 p.816)

Les carcasses présentent une absence notable de rigidité cadavérique, et la putréfaction est accélérée avec une décomposition gazeuse marquée, phénomène favorisé par le fait que les décès surviennent aux mois les plus chauds de l'année. Si la carcasse est ouverte, on note un

sang noir, épais et incoagulable, une congestion des tissus, des ecchymoses des organes internes, et une splénomégalie[30] souvent très importante. La rate est friable, et tombe en bouillie gélatineuse (aspect de « confiture de mûres ») si on la manipule ; cette caractéristique a donné à la maladie son nom de « sang de rate » en français et de *Milzbrand* (ou feu de rate) en allemand.

La fièvre charbonneuse est une maladie typiquement anadémique, non contagieuse, avec contamination commune à une même source. Le nombre de décès peut néanmoins être très élevé : Delafond note en 1843 que dans la Brie, la mortalité annuelle dans les troupeaux atteint en moyenne les 20%, mais peut occasionnellement atteindre les 50% (Delafond 1843, p.7), et Moussu écrit en 1923 qu'il « n'est pas exceptionnel de voir ainsi succomber dix, quinze ou vingt bêtes dans l'espace d'une journée ou d'une nuit » (Moussu 1923, p.260) : le mal est bel et bien responsable de crises de mortalité.

Il survient en revanche en général dans des lieux bien définis, tant au niveau régional que local. Aux XVIIIe et XIXe siècles, certaines régions sont particulièrement réputées comme étant proies au "sang de rate" : la Bourgogne (Chabert 1780; Daubenton 1782), la Beauce, la Brie, les environs de Paris, "les plaines fertiles du midi de la France", certaines zones du Berry (Delafond, 1843) ; dans l'ensemble, les régions de grande culture sont particulièrement concernées, même si la maladie est également enzootique dans le Massif Central (Vallat 2001). Plus localement, la maladie est préférentiellement rencontrée sur des terrains basiques, riches en calcium, riches en matière organique et mal drainés, à disponibilité hydrique élevée (World Health Organisation 2008). Un pH modérément acide n'est toutefois pas rédhibitoire. La récurrence périodique de la maladie en des lieux spécifiques est tout d'abord liée à la très grande longévité des spores du bacille, mais aussi à un cercle vicieux zootechnique : la contamination initiale d'un terrain fait généralement suite à l'enfouissement de carcasses malades, plus rarement par le biais d'effluents de tanneries ou d'équarrissages. Les animaux paissant sur le terrain contractent alors la maladie et meurent *in situ*. Les carcasses sont donc enterrées sur place, réensemençant le terrain d'une quantité accrue de spores. Lors de la prochaine mise en pâture des animaux, les mortalités sont d'autant plus fortes, et on aboutit ainsi à un terrain définitivement inutilisable pour l'élevage, le « champ maudit ». Ce terme est largement employé aujourd'hui tant en France qu'en Afrique sub-saharienne pour désigner les terrains charbonneux. Il semble toutefois être d'apparition relativement récente. Nous n'avons pas trouvé trace de son utilisation avant la fin du XIXe siècle, alors qu'il apparaît dans quasiment tous les textes postérieurs. Cette relative nouveauté de la dénomination explique peut-être la grande rareté des toponymes s'y rapportant : l'IGN ne recense que quatre « Champ(s) Maudit(s) », tous situés dans le nord-est de la France (Aube, Meurthe-et-Moselle, Vosges).

Si le charbon survient en des lieux précis, il survient également en une saison spécifique. La fièvre charbonneuse est en effet une maladie d'été, avec des mortalités s'étendant en France de juin à octobre, les mois de juillet et d'août concentrant le plus grand nombre de cas (Vaissaire et al. 2001; Delafond 1843). Cette saisonnalité est liée autant au fait que la germination des spores nécessite des températures supérieures à 15°C qu'au fait que l'ingestion de terre est favorisée par des herbages ras et secs, conditions principalement rencontrées en fin d'été

[30] Splénomégalie : augmentation de taille de la rate.

(Radostits et al. 2007 p.816). Cette saisonnalité était déjà très clairement notée par les observateurs anciens de la maladie, plusieurs l'attribuant d'ailleurs à la chaleur du soleil (p. ex. Daubenton 1782 p.303). Pourtant, même sur terrain fortement contaminé, le charbon n'a souvent pas une occurrence annuelle. Il n'est pas rare qu'il se passe plusieurs étés sans qu'un cas ne soit observé, avant qu'une épizootie brutale n'emporte la plus grande partie d'un troupeau ovin. Ces résurgences peuvent faire suite à des bouleversements du terrain, ramenant à la surface des spores enfouies : travaux de terrassement, curages de fossés, creusements divers (Vaissaire et al. 2001)… Elles sont surtout subordonnées à des conditions climatiques particulières. C'est ainsi, lorsqu'une sécheresse estivale succède à un printemps inhabituellement pluvieux, ou dans une moindre mesure lorsque des pluies abondantes de fin d'été font suite à une canicule, que l'on peut observer une efflorescence de cas de charbon sur des régions entières (Radostits et al. 2007; World Health Organisation 2008; Delafond 1848 in Vallat 2001). Ces « années à charbon » sont suffisamment prévisibles pour que le ministère de l'Agriculture australien émette des « alertes charbon » lors de conditions météorologiques favorables à la maladie, afin que les éleveurs concernés puissent procéder à des vaccinations préventives.

Toutes les races ovines sont sensibles à la fièvre charbonneuse ; la sensibilité individuelle peut en revanche être variable au sein d'un effectif, avec de rares animaux paraissant entièrement réfractaires à l'infection naturelle (Radostits et al. 2007 p.816). La sensibilité varie également de façon importante avec l'âge ; les agneaux à la mamelle, ne consommant pas ou peu de fourrage, sont très généralement épargnés[31]. Et si la maladie peut sévir dans toutes les classes d'âge, ce sont les jeunes adultes et notamment les antenais qui ont le plus à souffrir de ses ravages. La mortalité est nettement plus faible chez les individus âgés, et Chabert notait déjà en 1780 que « ce charbon n'attaque guère que les jeunes animaux ; il a paru que ce qui avaient au-delà de cinq à six ans en étaient exempts » (Chabert 1780, p.11). Les mâles entiers sont légèrement surreprésentés relativement aux femelles et aux mâles castrés (World Health Organisation 2008) ; les béliers sont toutefois tellement rares dans les troupeaux[32] que cette surreprésentation ne pourra très certainement pas être appréciée sur un assemblage archéologique. La maladie présente par ailleurs la caractéristique de toucher en premier et préférentiellement les animaux les plus beaux, les plus gras et les plus forts du troupeau. Cette particularité est frappante, et apparaît dans les plus anciennes descriptions de maladie, possiblement dès l'Antiquité ; presque tous les auteurs modernes et contemporains la relèvent, tel Fitzherbert qui écrit en 1523 que « la maladie prend le plus souvent les bêtes les plus grasses et de plus bel aspect » (Fitzherbert, Skeat éd. 1882), ou Daubenton qui note en 1782 que « les plus sanguins, les mieux nourris et les plus forts sont les plus sujets à la maladie » (Daubenton 1782, p.303). Le statut physiologique ne semble en revanche pas jouer dans la sensibilité à l'affection.

Nous avons déjà discuté du risque présenté par les carcasses charbonneuses pour l'homme et de la perception historique de ce risque dans notre quatrième chapitre – nous en avons conclu que les dangers des viandes charbonneuses était suffisamment connus à toute

[31] Le bacille peut néanmoins passer dans le lait d'une mère infectée lors de la forme aigüe (plus lente) de la maladie et contaminer l'agneau par ce biais, mais ces décès restent rares.
[32] Un bélier pour 50 brebis en moyenne, cf. chapitre 3.2.1.

époque pour qu'elles n'aient été qu'exceptionnellement exploitées, alors qu'il semble attesté que les peaux ont été prélevées et utilisées jusqu'à une époque très récente. La maladie, dans sa brutalité, n'affecte en rien la qualité des peaux et laines, et le risque réel de charbon cutané présenté par le dépouillement des carcasses semble avoir été généralement ignoré ou accepté. Enfin, la maladie ne laisse aucune trace osseuse de son action. En raison de la très grande longévité des spores du bacille, et en raison de sa diffusion par voie hématogène, il est en revanche théoriquement possible de mettre en évidence la présence de l'agent pathogène dans du matériel squelettique archéologique, par mise en culture et/ou identification paléogénétique (cf. chap. 6.3.3.1.1 et 6.3.3.2.1).

7.2.1.4. La maladie rouge de Sologne : une intoxication à la fougère aigle ? Proposition d'un diagnostic rétrospectif.

La maladie rouge de Sologne est une affection qui régnait aux XVIIIe et XIXe siècles sur les ovins de la région éponyme, mais qui semble avoir été également connue dans le Berry, le Bas-Languedoc, le Dauphiné et la région de Provins. A notre connaissance, elle n'est pas décrite en France sous ce nom avant le milieu du XVIIIe siècle, mais aurait - selon plusieurs auteurs - été connue « de temps immémorial » dans les régions affectées (Hurtrel d'Arboval 1839; Tessier 1782). Les sources consultées ne sont en revanche pas explicites sur sa présence en Grande-Bretagne. Au XIVe siècle, plusieurs domaines du Wiltshire sont frappés d'une affection nommée '*red death*' ou '*rubeus morbus*' qui emporte une partie des troupeaux ovins. Les sources comptables rapportant cette affection la décrivent à peine, mais la saisonnalité de l'affection, son taux de mortalité et les classes d'âges principalement affectées sont cohérentes avec les descriptions ultérieures de la maladie rouge. Surtout, Trow-Smith propose un diagnostic d'hémoglobinurie bacillaire pour la « red death », affection rare dont la caractéristique principale est l'urine teintée de rouge (Trow-Smith 1957). S'il n'argumente pas cette proposition, nous devons toutefois noter que les urines sanglantes étaient l'un des symptômes prédominants de la maladie rouge.

Deux traités principaux ont été consacrés à la maladie rouge, celui de l'abbé Tessier en 1782 (Tessier 1782) et celui de Flandrin en 1809 (Flandrin 1809). Les descriptions ultérieures, telles celles faites par Hurtrel d'Arboval (Hurtrel d'Arboval 1839) et par Delafond (Delafond 1843), reprennent beaucoup à ces deux premiers auteurs, tout en y ajoutant leurs interprétations propres. Le consensus semble être le suivant : la maladie rouge est une maladie non contagieuse, frappant tous les ans un relativement faible nombre de bêtes dans les régions affectées, mais pouvant certaines années évoluer sous forme de poussées épizootiques. La maladie est saisonnière et débute le plus souvent au mois d'avril ; elle prend fin avec la moisson de seigle ou d'avoine, lorsque l'on place les ovins sur les chaumes. La mortalité dans les troupeaux est en général relativement faible, de l'ordre de 10%, même si elle peut occasionnellement atteindre les 25%, voire les 75% d'un effectif. La létalité est en revanche extrêmement forte : toutes les descriptions s'accordent sur le fait qu'un ovin qui en montre les symptômes n'en réchappe qu'exceptionnellement. Elle affecte toutes les classes d'âge, mais les agneaux et les antenais sont plus particulièrement touchés ; plus les agneaux sont nés tôt en saison, et plus ils y sont sujets. Aucun auteur ne mentionne d'influence du sexe. L'influence du statut sanitaire est peu claire : il semblerait, d'après les écrits d'Hurtrel d'Arboval, que les

troupeaux les plus mal entretenus, aux bêtes 'maigres et chétives', soient les plus affectés, mais que parmi ceux-là, ce soient les animaux en meilleur état qui paient le plus lourd tribut.

Le tableau clinique est dominé par un syndrome d'anémie hémorragique. Les premiers signes cliniques sont non spécifiques, avec fièvre, abattement et perte d'appétit, fréquemment accompagnés d'un jetage nasal muqueux. Ce jetage évolue ensuite vers des sérosités rougeâtres, voire de véritables saignements de nez, et « il sort une sérosité semblable des yeux ; les urines, quoique assez abondantes, sont d'un rouge vif ; les excréments sont recouverts de grumeaux de sang. A mesure que la maladie avance, la lenteur de la marche de l'animal devient plus grande ; les autres symptômes augmentent d'intensité ; la tête et les membres de devant paraissent gonflés ; la prostration s'ensuit et devient extrême. » (Hurtrel d'Arboval 1839). Les muqueuses sont pâles ; le sang est clair, liquide, et peu coagulable (Delafond 1843). En fin d'évolution, les bêtes refusent de se déplacer, « battent des flancs, et respirent avec peine », puis meurent dans un état de prostration totale. Une diarrhée profuse indique souvent l'issue finale ; certaines bêtes présentent des convulsions. L'évolution, à partir de l'observation des premiers symptômes, dure « huit à dix jours, terme moyen ; quelquefois plus, rarement moins. » (Hurtrel d'Arboval 1839).

Les lésions nécropsiques sont celles d'une anémie : les vaisseaux apparaissent vides, ne laissant s'écouler qu'une faible quantité de sang rosé ; les tissus sont blanchâtres, œdématiés dans les régions déclives. Les intestins, la vessie, les poumons et la rate peuvent présenter des ecchymoses superficielles. Le péricarde, la plèvre, le péritoine recueillent des épanchements de sérosités rougeâtres. Tous les auteurs notent par ailleurs que les cadavres sont plus lents à se décomposer que la normale.

Les auteurs anciens sont partagés sur la nature et l'origine de la maladie, certains la rapprochant de la douve, d'autres du charbon ; tous s'accordent néanmoins à relier l'affection à la grande pauvreté des terrains de Sologne et à la sous-alimentation chronique des troupeaux, surtout en hiver et au début du printemps. La maladie fait de toute évidence moins de victimes dès que les bêtes sont mieux alimentées à l'année. L'influence du terrain est également notée : les zones particulièrement arides et pauvres, celles ou la bruyère est abondante, sont particulièrement affectées. L'affection est considérée comme incurable, et seuls des moyens préservatifs sont proposés, qui visent tous à améliorer l'entretien général et plus particulièrement l'alimentation des animaux.

La maladie rouge de Sologne n'a pas, à ce jour, d'étiologie bien établie. Elle semble avoir disparu de France au cours du XIXe siècle, et y serait inconnue aujourd'hui. Les chercheurs du début du XXe siècle l'ont pour certains attribués au bacille de Preisz-Nocard, responsable de la lymphadénite caséeuse du mouton (Bigoteau in Heude 2011), pour d'autres attribués à l'hémoglobinurie bacillaire (Trow-Smith 1957). Plus récemment, Vallat a proposé une hypothèse d'intoxication aux prêles, hypothèse rejetée par Heude, qui conclut pour sa part que son étiologie ne pourra jamais être établie (Vallat 2001; Heude 2011).

Les descriptions de la maladie des XVIIIe et XIXe siècles sont néanmoins remarquablement précises dans leurs observations tant cliniques que nécropsiques et épidémiologiques, et il nous semble donc possible de faire reposer dessus un diagnostic différentiel rigoureux. La maladie rouge de Sologne est, de toute évidence, une affection hématologique, et les bêtes présentent de façon très claire tous les symptômes d'une anémie

extrême et fatale. D'après la commission ovine de la SNGTV, le diagnostic différentiel d'une anémie chez un ovin doit inclure les hypothèses diagnostiques suivantes (causes les plus fréquentes) (Poncelet 2004):

- Hémorragies (externes et internes)
- Parasitoses sanguines (babésiose, épérythrozoonose)
- Parasitoses digestives (fasciolose, haemonchose)
- Carence en cuivre
- Intoxications végétales (fougère aigle)

A ces hypothèses, nous ajouterons celles suggérées par nos prédécesseurs,

- Infection au bacille de Preisz-Nocard
- Hémoglobinurie bacillaire
- Intoxication aux prêles

Un premier tri peut être très rapidement réalisé : nous pouvons en effet éliminer de la liste les hémorragies au sens propre. Qu'elles soient internes ou externes, elles n'auraient pas manqué d'être remarquées par les observateurs de l'époque à l'examen clinique ou nécropsique. De plus, un animal qui meurt d'hémorragie se « vide de son sang » : c'est une mort rapide et brutale, pas un syndrome évoluant sur une dizaine de jours. Nous exclurons également la carence en cuivre : bien que les terrains de Sologne soient effectivement carencés en cuivre (Baize et al. 2006), elle n'est mortelle que chez les agneaux, chez lesquels elle détermine une paralysie de l'arrière-train caractéristique, l'ataxie enzootique, très différente de la maladie rouge ; chez les adultes, elle engendre une anémie chronique, modérée et peu symptomatique, qui n'est responsable ni de saignements ni de mortalités (Radostits et al. 2007 p.1707). Quant au bacille de Preisz-Nocard, il nous est difficile aujourd'hui de comprendre pourquoi il était invoqué comme cause de la maladie : il ne détermine à notre connaissance que deux affections, la lymphadénite caséeuse des petits ruminants et la lymphangite ulcérative des chevaux et des bovins, aucune desquelles n'évoque de près ou de loin la maladie rouge de Sologne (Arsenault et al. 2003). Nous l'éliminerons donc de notre diagnostic différentiel.

Examinons à présent tour à tour les hypothèses restantes :

- Fasciolose[33]***.*** Les troupeaux solognots étaient autrefois particulièrement exposés à la douve du foie, qui emportait un grand nombre de bêtes chaque année. Sous sa forme chronique, la plus courante, elle affecte en premier les antenais et les animaux affaiblis et en mauvais état général, survient en fin d'hiver ou début de printemps, et est responsable d'une grave anémie, caractéristiques cadrant bien avec celles de la maladie rouge. Elle n'occasionne en revanche pas les symptômes hémorragiques observés dans cette dernière (larmes, écoulements nasaux, urines et selles teintés de sang), tandis que les symptômes hépatiques de la douve (ictère, lésions hépatiques extensives et présence de douves en nombre dans les canaux biliaires à l'autopsie) sont absents de la maladie rouge. Surtout, la douve sous sa forme chronique était très bien connue des éleveurs solognots, qui l'auraient identifiée à coup sûr.

La forme aigüe de la douve constitue une hypothèse plus satisfaisante. Celle-ci est due à la migration des larves de douve à travers le tissu hépatique, et apparait généralement 5 à 6

[33] Cf. chapitre sur la douve

semaines après une contamination massive. Elle survient généralement à l'automne, et affecte le plus souvent les agneaux de l'année (âgés à présent de 6-9 mois) et les antenais. La fasciolose aigüe se caractérise occasionnellement par des morts subites sans signes avant-coureurs apparents, plus souvent par de la tristesse, de l'abattement, un manque d'appétit, et une pâleur des muqueuses. La mort survient rapidement (en 2-3 jours) et s'accompagne parfois de jetage nasal teinté de sang et de diarrhée sanglante (Radostits et al. 2007 p.1578). Les décès peuvent apparaitre sporadiques comme toucher un grand nombre d'animaux en même temps, auquel cas ils se groupent sur une période n'excédant en général pas 2 à 3 semaines (Radostits et al. 2007 p.1578). A l'autopsie, les larves de douve, très petites, ne sont généralement pas observables à l'œil nu ; le foie est en revanche enflé, irrégulier et très friable, et présente de nombreuses hémorragies sous-capsulaires. La cavité péritonéale contient souvent des sérosités sanglantes. Certains points communs sont à noter entre cette description et celle de la maladie rouge, qu'il s'agisse des symptômes cliniques, des lésions ou des animaux affectés. Les saisons d'occurrence des deux affections sont en revanche discordantes, et la douve, même sous sa forme aigüe, ne semble jamais provoquer d'urines sanglantes, d'ecchymoses des organes internes à l'exception du foie, ou de collections séro-hémorragiques pleurales, péricardiques ou pulmonaires.

- Haemonchose. *Haemonchus contortus* est un petit ver parasite de la caillette des petits ruminants. Sa distribution mondiale est très étendue, mais sa prévalence est supérieure dans les régions chaudes et humides (ADW). La France est actuellement peu concernée par ce parasite, qui y est néanmoins présent ; une pression passée plus importante ne peut être exclue, particulièrement en Sologne en raison de l'humidité des terrains. Les vers, souvent présents en très grand nombre, se nourrissent par ponction sanguine de leur hôte, et déterminent par conséquent un syndrome anémique. Les signes cliniques incluent une pâleur des muqueuses, un abattement, une perte d'appétit, une constipation, un amaigrissement, et un œdème des régions déclives. Les ovins affectés battent des flancs et se déplacent avec difficulté (Radostits et al. 2007 p.1550). Dans les cas aigus, la mort survient rapidement, et les décès peuvent même prendre l'allure de morts subites ; les cas chroniques évoluent sur plusieurs semaines ou mois, et ne sont pas toujours mortels. A l'autopsie, on note une anémie sévère et un grand nombre de vers dans la caillette.

Les décès concernent principalement les jeunes agneaux après le sevrage, mais les antenais et les animaux âgés peuvent également être affectés, surtout s'ils sont en mauvais état général (Radostits et al. 2007 p.1550). Le plus souvent, tous les individus d'un troupeau se contaminent ensemble sur une même pâture infestée, mais seuls quelques-uns montrent des signes cliniques et meurent. L'infestation peut également prendre des allures épizootiques, généralement en été après des pluies abondantes (Radostits et al. 2007 p.1549).

Si l'anémie caractéristique de la maladie rouge de Sologne est bien présente dans l'haemonchose, on note en revanche l'absence du versant hémorragique de l'affection : ni urine colorée, ni jetage ou larmoiement sanguinolents, si sang dans les selles ne sont observés ici. De plus, on peut présumer que la présence de très nombreux helminthes - certes petits mais tout à fait visibles à l'œil nu - dans la caillette des animaux autopsiés n'aurait pas manqué d'attirer l'attention des observateurs de l'époque.

- Hémoglobinurie bacillaire. L'hémoglobinurie bacillaire est une infection aigüe et mortelle liée à la bactérie *Clostridium haemolyticum*. Elle est plus fréquente chez les bovins que chez les ovins, mais a néanmoins été décrite dans cette espèce. Sa pathogénie est particulière : l'affection ne se développe qu'en présence de lésions préalables du foie (Stämpfli 2016). Elle est aujourd'hui très rare en France, où elle présente une allure très sporadique. Elle était toutefois nettement plus fréquente avant l'adoption des traitements antiparasitaires systématiques du bétail. Cette pratique a en effet quasiment éliminé les cas sévères de douve, autrefois très communs, qui étaient à l'origine des lésions hépatiques offrant une porte d'entrée à la bactérie. Les symptômes sont liés à la production d'une toxine hémolytique par la bactérie, aboutissant à la destruction des globules rouges. L'évolution est rapide, et la mort, systématique, survient en 1 à 4 jours. Les animaux affectés montrent un abattement sévère, de la fièvre, une douleur abdominale, des diarrhées parfois sanglantes et des urines rouges. Les muqueuses sont soit blanches, soit jaunâtres ; des œdèmes des régions déclives peuvent apparaitre (Stämpfli 2016). La rigidité cadavérique s'installe rapidement. A l'autopsie, on note des hémorragies diffuses dans le tissu sous cutané et à la surface des organes internes. Des collections séro-hémorragiques sont notées dans les cavités pleurales, péritonéales et péricardiques. Une nécrose locale du tissu hépatique est observée (Radostits et al. 2007 p.835). La maladie survient principalement en été et en automne, souvent sur des pâtures riches et grasses. Les animaux en bon état général sont plus affectés que les autres (Radostits et al. 2007 p.834).

Les symptômes et lésions de l'hémoglobinurie bacillaire sont proches de ceux de la maladie rouge, même si ni jetage ni larmoiement hémorragiques n'y sont notés. La très forte infestation des ovins de Sologne par la douve offrait de plus un terrain favorable à l'affection. En revanche, l'hémoglobinurie bacillaire présente une saison et des terrains d'occurrence différents de ceux de la maladie rouge et une évolution plus aiguë. Surtout, sa pathogénie implique qu'il s'agit nécessairement d'une affection sporadique. En effet, même lorsque la pression parasitaire est forte, les ovins exposés à la douve ne développent pas tous les lésions hépatiques nécessaires à l'invasion bacillaire, et les développent à des rythmes différents. L'hémoglobinurie bacillaire ne peut donc adopter de profil de crise de mortalité.

- Babésiose (ou piroplasmose) et épérythrozoonose. Ces affections sont toutes deux consécutives à une infection des globules rouges par un pathogène[34] transmis par un insecte piqueur, et se caractérisent par une anémie hémolytique (rupture des hématies). La babésiose ovine n'est actuellement présente en France que dans la zone méditerranéenne, mais sa distribution historique n'est pas connue ; la distribution de l'épérythrozoonose est encore mal étudiée (Drogoul et al. 1998, p.129). Les symptômes de la babésiose sont une anémie évoluant en ictère, des urines rouges, une fièvre élevée, un abattement, une perte d'appétit, un essoufflement et une diarrhée (Radostits et al. 2007 p.1489). En l'absence de traitement, la létalité est de 95% et la mort survient en 2 à 7 jours. A l'autopsie, on observe une anémie ou un ictère, une augmentation de volume de la rate et du foie, une coagulation intravasculaire disséminée, des ecchymoses cardiaques, et une collection séro-hémorragique péricardique. La maladie frappe principalement les juvéniles et les jeunes adultes, mais elle devient plus grave avec l'âge : plus l'animal est jeune et plus il a de chances de survie. Le parasite génère une forte immunité, et de ce fait, les troupeaux apparaissent souvent résistants dans les zones de forte

[34] Parasite unicellulaire pour la babésiose et bactérie pour l'épérythrozoonose.

pression parasitaire. C'est dans les zones de présence occasionnelle du parasite, ou lors de l'introduction d'animaux indemnes dans une zone d'infestation, que l'on constate le plus grand nombre de cas cliniques. La saisonnalité de l'affection dépend de celle du vecteur ; l'été et l'automne regroupent la majorité des cas. Quant à l'épérythrozoonose, elle détermine un tableau clinique proche de celui de la babésiose, mais avec des symptômes moins marqués et une létalité beaucoup plus faible. La plupart des animaux infectés survivent, et l'infection subclinique est fréquente.

Les tableaux cliniques et lésionnels de ces deux affections présentent certaines différences avec celui de la maladie rouge : si l'urine y est bien colorée, on n'observe ni le jetage, ni le larmoiement, ni les diarrhées sanglantes notées dans la maladie rouge. L'évolution, du moins dans le cas de la babésiose, est également plus aigüe. Surtout, la forte immunogénicité du parasite fait que les cas sont sporadiques : la babésiose n'adopte pas l'allure d'une maladie à récurrence annuelle affectant une part non négligeable du troupeau.

- Intoxication à la fougère aigle. La fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) ferait partie des cinq végétaux les plus abondants au monde, et sa répartition est ubiquiste (Stegelmeyer 2016). Elle présente une prédilection pour les terrains acides, de pH autour de 4,5 (Dumas 2002), et est particulièrement abondante en Sologne. La physionomie de cette région a profondément changé depuis l'Ancien Régime, entre travaux de drainage et déprise agricole ; il semble néanmoins vraisemblable que la fougère aigle y ait été également répandue autrefois.

La fougère aigle est extrêmement toxique, et associe plusieurs molécules de mode d'action différent – l'intoxication prend de ce fait des aspects cliniques très différents en fonction des sensibilités des espèces. Chez les ruminants, l'intoxication aiguë est principalement conséquence des effets cytotoxiques d'un composant, le ptaligoside, et se caractérise par un syndrome anémique et hémorragique[35]. Elle est plus fréquente chez les bovins que chez les ovins, mais elle est néanmoins bien décrite chez cette espèce (Sunderman 1987; Fenwick 1989; Vetter 2010; Moon et al. 1951). L'intoxication, dite aigüe par ses symptômes, est paradoxalement consécutive à une exposition chronique : elle nécessite, pour se manifester, que les animaux aient consommé de la fougère en aliment principal sur des durées de 2 à 4 semaines. Les effets toxiques sont cumulatifs, lents à se mettre en place mais irrémédiables ; des animaux exposés pour une durée suffisante développeront les symptômes même s'ils sont changés de pâture et de régime alimentaire, et les signes cliniques peuvent apparaitre jusqu'à 4 à 6 semaines après la fin de l'exposition. Le ptaligoside détruit progressivement les cellules de la moelle osseuse produisant les cellules sanguines, aboutissant à ce qu'on nomme une aplasie médullaire. L'USDA liste les symptômes suivants de l'intoxication (USDA 2016): « forte fièvre ; perte d'appétit ; abattement ; difficultés respiratoires ; salivation excessive ; saignements nasaux, rectaux, oculaires ; urines et selles sanglantes ; anémie, leucopénie, thrombocytopénie, syndrome hémorragique ; hémorragies sur les muqueuses ; aplasie médullaire » (TdA). Toutes les sources s'accordent sur le fait qu'une fois que l'animal montre des signes cliniques, l'issue est

[35] Chez les monogastriques en revanche (cheval tout particulièrement), l'intoxication est principalement due à une destruction de la vitamine B1 (thiamine) par les thiaminases de la fougère. La grave carence engendrée détermine l'aspect clinique de l'intoxication avec un syndrome dominé par des symptômes nerveux et musculaires. Les ruminants sont imperméables à l'action de cette toxine, en raison de la production de thiamine par les bactéries symbiotiques du rumen.

quasi-systématiquement (Radostits et al. 2007 p.1876; Stegelmeyer 2016; USDA 2016). A l'examen nécropsique, on observe une grave anémie associée à de multiples hémorragies internes. Toutes les cavités internes (péritonéale, pleurale, péricardique…) sont susceptibles de contenir des épanchements hémorragiques ou séro-hémorragiques ; les organes internes présentent des pétéchies ou des ecchymoses (Radostits et al. 2007 p.1876).

La fougère aigle est une plante peu appréciée des animaux, qui l'évitent habituellement. Les très jeunes pousses et les rhizomes sont néanmoins plus appétents que les frondes adultes, et les ovins peuvent s'en nourrir par défaut en période de disette. L'intoxication survient donc principalement au printemps, lorsqu'un hiver froid a provoqué un déficit alimentaire ; les animaux affamés consomment alors les jeunes pousses de fougère, cinq fois plus concentrées en ptaligoside que les frondes adultes. Des intoxications peuvent également survenir en hiver si des animaux sous-alimentés sont logés sur une litière de fougère séchée, ou par consommation de rhizomes si les animaux sont laissés à pâturer sur un terrain à fougère fraichement retourné (Evans et al. 2011). Les agneaux non sevrés ne sont pas affectés ; la bibliographie n'est en revanche pas claire sur les classes d'âge les plus atteintes parmi les individus sevrés. On peut noter que dans le cas général, les intoxications végétales affectent souvent majoritairement les antenais, qui combinent un fort appétit avec une plus faible méfiance envers les aliments toxiques.

- Intoxication aux prêles. L'intoxication aux prêles (*Equisetum arvenses*) est une intoxication relativement courante chez les équidés, chez lesquels elle détermine un syndrome par carence en vitamine B1 très similaire à celui causé par la fougère aigle (Radostits et al. 2007 p.1883; Penn Veterinary Medecine Department 2017). Les ruminants sont toutefois insensibles à la thiaminase responsable de l'affection. Chez les bovins, les effets d'une consommation de prêles semblent donc se limiter à une atteinte de l'état général et à un amaigrissement évoluant de façon chronique (Penn Veterinary Medecine Department). Nous n'avons trouvé aucune description clinique de cette intoxication chez les ovins, et les sources consultées laissent à penser que l'intoxication aux prêles n'est pas observée chez cette espèce, soit que ces animaux n'y sont pas sensibles, soit qu'ils évitent ce végétal. La prêle est présente aujourd'hui en Sologne, et l'était certainement également avant le remodelage du paysage ; elle y est toutefois très nettement moins abondante que la fougère aigle.

***

En conclusion de ce diagnostic différentiel, il nous semble qu'une seule des hypothèses diagnostiques examinées réponde de façon satisfaisante à la fois à la clinique et à l'épidémiologie de la maladie rouge : l'intoxication à la fougère aigle. La fasciolose et l'haemonchose ne déterminent en effet pas de syndrome hémorragique, et les urines sanglantes typiques de la maladie rouge en sont absentes, tout comme las autres saignements internes et externes. L'hémoglobinurie bacillaire et la babésiose sont quant à elles des affections très généralement sporadiques, dont l'épidémiologie ne correspond pas à celle de la maladie rouge. De plus, ni l'une ni l'autre ne parait provoquer de jetage et de larmoiement sanglants. Quant à l'intoxication aux prêles, elle est si rare qu'aucune description clinique n'a pu en être trouvée.

L'intoxication à la fougère aigle surclasse donc toutes les autres hypothèses en termes de pouvoir explicatif et de probabilité. Les symptômes et les lésions des deux maladies sont identiques jusque dans les moindres détails, et leurs épidémiologies sont remarquablement

proches, comme le démontre le Tableau 7.I ci-dessous. Nous proposons donc d'assimiler la maladie rouge de Sologne à une intoxication à la fougère aigle, et adopterons ce diagnostic dans la suite de notre travail.

Tableau 7.I. Comparaison des caractéristiques épidémiologiques et cliniques de la maladie rouge et de l'intoxication à la fougère aigle

	Maladie rouge	Intoxication à la fougère aigle
Distribution géographique	Principalement Sologne, également Berry, Bas-Languedoc, Dauphiné et région de Provins. Localement prédominante sur terrains arides et pauvres, et ceux où la bruyère est abondante.	Dans les lieux où la fougère aigle est très abondante et où aucun fourrage alternatif n'est disponible. Cela est notamment le cas sur les sols acides (pH <4,5) et relativement secs.
Distribution historique	Peut-être présente dès le XIVe siècle en Angleterre, connue 'de temps immémorial' en Sologne, mais pas décrite avant le XVIIIe siècle. Semble disparaitre de France vers la fin du XIXe siècle et n'est plus connue aujourd'hui.	Identifiée comme pathologie à part entière vers la fin du XIXe siècle. Absente de France chez les ovins aujourd'hui, encore occasionnellement observée chez les bovins et les chevaux.
Saisonnalité	Mars à fin Juin	Printanière
Classes d'âge affectées	Affecte toutes les classes d'âges mais plus fortement les agneaux et antenais ; plus les agneaux sont nés tôt en saison et plus ils sont affectés.	Affecte toutes les classes d'âge à l'exception des agneaux à la mamelle ; juvéniles sevrés possiblement plus affectés ?
Etat sanitaire des victimes	Survient particulièrement dans les troupeaux mal entretenus et sous-alimentés ; les bêtes en meilleur état seraient peut-être les plus atteintes ?	Survient presque exclusivement dans un contexte de sous-alimentation ou de disette.
Contagiosité	Non contagieuse	Non contagieuse
Mortalité/Létalité	Récurrence annuelle, mortalité généralement de l'ordre de 10%, pouvant exceptionnellement atteindre les 75% ; létalité proche de 100%.	Mortalité généralement faible (cas sporadiques) mais pouvant prendre un aspect épizootique (p.ex. mortalité de 25%, Sunderman 1987) ; létalité > 90%.
Symptômes	Anémie hémorragique. Fièvre, abattement, perte d'appétit, jetage nasal muqueux ; muqueuses pâles ; soif intense ; puis saignements nasaux, oculaires, urines et selles sanglantes ; difficultés respiratoires, refus à se déplacer ; œdème de la tête et des membres ; diarrhée, prostration, décès.	Anémie hémorragique par aplasie médullaire. Forte fièvre ; perte d'appétit ; abattement ; difficultés respiratoires ; salivation excessive ; saignements nasaux, rectaux, oculaires ; urines et selles sanglantes ; anémie, leucopénie, thrombocytopénie, syndrome hémorragique ; hémorragies sur les muqueuses.
Durée d'évolution	8 à 10 jours en moyenne ; de 3 jours à 2 semaines	De 2 à 10 jours.
Lésions	Anémie ; tissus blanchâtres, vaisseaux vides, sang clair, liquide et peu coagulable ; œdèmes des régions déclives ; ecchymoses superficielles de l'ensemble des organes internes ; épanchement séro-hémorragique péritonéal, péricardique et pleural.	Grave anémie, multiples hémorragies internes ; épanchements hémorragiques ou séro-hémorragiques des cavités internes ; pétéchies ou ecchymoses des organes internes.
Autres facteurs favorisants	Printemps pluvieux. La maladie disparait dès lors que les troupeaux sont adéquatement alimentés.	Pas de lien connu avec pluviosité ; la maladie n'apparait généralement qu'en contexte de sous-alimentation.

7.2.1.1. L'indigestion de blé

L'indigestion de blé pourrait être classée tant parmi les causes de mortalité pathologiques que parmi les causes accidentelles ; nous avons choisi la première option, car pour qui ne connaitrait pas l'origine de l'affection, celle-ci apparaitrait comme une maladie et non comme un accident. Certaines sources, même modernes, décrivent d'ailleurs les symptômes de l'affection sans les attribuer directement à une consommation excessive de céréales, circonstance qu'ils notent mais ne considèrent qu'un facteur favorisant.

Les céréales ne sont pas en tant que telles toxiques pour les ruminants ; de petites quantités leur sont même bénéfiques. Ce sont en revanche des aliments dont les animaux raffolent, et dont une surconsommation peut s'avérer funeste. Les glucides des céréales sont en effet hautement fermentescibles, et leur dégradation par les bactéries ruminales aboutit à la production d'acide lactique en grandes quantités. Cet acide lactique commence par s'accumuler dans le rumen, induisant un arrêt de la rumination, une météorisation et des lésions de la paroi de l'organe pouvant aller jusqu'à la péritonite ; dans les cas les plus graves, l'acide lactique en excès provoque également une acidose métabolique aigüe (abaissement du pH sanguin), rapidement mortelle par insuffisance rénale aigüe et arrêt cardiaque.

Toutes les céréales ne sont pas également dangereuses pour les ruminants. Le blé s'avère la plus fermentescible et la plus susceptible d'occasionner des accidents, suivie par l'orge ; le seigle est moins dangereux, et l'avoine encore moins (Radostits et al. 2007 p.316 ; Walker 2006). La dose létale de blé varie chez l'ovin entre 40 et 80 grammes par kilogramme de poids corporel, en fonction de l'état d'entretien de l'animal ; les animaux en sous-nutrition y sont plus sensibles que ceux en bon état d'engraissement (Radostits et al. 2007 p.316 ; Brard et al. 2005). Cela correspond pour une brebis de 30 kg à 1 à 2 kg de blé, quantité relativement élevée mais que les animaux consomment volontiers si l'occasion leur en est laissée. Les accidents sont d'ailleurs favorisés par une faim ponctuelle, lorsque les circonstances, météorologiques par exemple, font que les animaux ont récemment sauté un repas.

L'indigestion de blé prend quasiment systématiquement l'aspect d'une maladie de groupe, avec souvent la moitié des animaux de l'effectif présentant au moins quelques symptômes. Le plus souvent, tout le spectre de gravité est présent dans le troupeau, des bêtes présentant un simple inconfort digestif passager à celles dont l'atteinte est fatale. Lors d'ingestion d'une dose toxique, la létalité est de l'ordre de 90% sans traitement[36] (Radostits et al. 2007 p.316).

La bête ayant consommé une dose toxique présente initialement un abattement, une déshydratation, une distension et des douleurs abdominales, un refus de s'alimenter et une diarrhée profuse, aigre et décolorée. Les rythmes cardiaques et respiratoires sont augmentés. L'affection progresse ensuite vers une déshydratation sévère avec anurie, une démarche chancelante et parfois une cécité apparente, puis évolue vers la prostration, le décubitus latéral, l'absence de réponse aux stimuli et la mort. L'évolution est généralement rapide, en moyenne de 48 heures (24h à 3-4 j.) (Brard et al. 2005).

[36] Et reste de l'ordre de 30-40% lors d'intervention précoce avec l'arsenal thérapeutique moderne.

L'indigestion de blé est, de l'avis de tous les auteurs anciens qui en font mention, une mortalité éminemment saisonnière : elle ne survient quasiment qu'aux mois de juillet et d'août, lorsque les troupeaux sont menés à paitre sur les chaumes de blé après la récolte[37]. Jean de Brie écrit ainsi qu'« En août le berger doit prendre garde que ses brebis n'enflent en mangeant trop d'épis, car la mort pourrait s'en suivre et aucun remède n'y pourvoirait. » (de Brie XIVe s., Clévenot éd., p.104) Cette circonstance implique en corollaire que ces accidents sont également circonscrits géographiquement aux régions de culture céréalière, là où le blé est suffisamment abondant pour que les moissonneurs se permettent une récolte quelque peu négligente. La moisson à la faux semble être un élément favorisant : Delafond écrit ainsi que « Cette opération marche vite, évite des moissonneurs ; mais elle a l'inconvénient de bouleverser le blé, de secouer brusquement la paille, d'ébranler fortement les épis et de les briser près de leur collet. », puis rapporte le cas de l'année 1842 lors de laquelle une sécheresse tardive avait fragilisé les épis, qui se trouvaient répandus en très grand nombre sur le sol, « et malgré les nombreuses glaneuses qui ont parcouru les champs, (…), les bêtes à laine ont encore trouvé beaucoup d'épis qu'elles ont mangé avec avidité. » (Delafond 1843, p.74). L'indigestion de blé est ainsi aussi un accident d'années d'abondance.

Lorsque l'intoxication se produit sur les chaumes, les décès concernent souvent moins d'une dizaine d'individus, seul un petit nombre arrivant à ramasser suffisamment de blé pour en ingérer une dose toxique. Ces individus mourront en revanche tous en même temps du fait de l'évolution rapide de l'affection. Des accidents plus importants arrivent néanmoins occasionnellement, comme le décrit Moussu qui écrit en 1923, toujours dans le cas d'ovins menés à glaner sur les chaumes : «Il n'est pas exceptionnel de voir 10 à 20 cas de mort se produire en quelques heures, si l'origine est méconnue.» (Moussu 1923, p.68). Des accidents peuvent également se produire lorsqu'un troupeau pénètre par défaut de garde dans un champ de blé mûr sur pied ou accède directement au produit de la moisson. Dans ce cas, heureusement rare, les pertes peuvent être bien plus élevées.[38]

Toutes les classes d'âge peuvent être touchées à l'exception théorique des agneaux à la mamelle – dans les faits, les agneaux étant tous sevrés aux mois de juillet et août, la question ne se pose guère. Les animaux les plus gras et les plus forts sont souvent les plus atteints : Walter de Henley note ainsi au XIIIe siècle que lorsque des moutons ne peuvent sortir paitre pendant deux jours, ils « viennent à la crèche affamés et les forts repoussent les faibles et avalent sans mâcher le foin menu. Et la brebis quand elle a mangé son saoul rumine, et ce qui n'est pas mâché ne vient pas à être ruminé mais demeure dans le corps et pourrit de façon non naturelle, ce dont plusieurs sont péris. » (TdA, Oschinsky 1971). Aussi l'affection frappe en premier les bêtes les

---

[37] Cela était déjà pratiqué à l'époque antique, comme en témoigne Varron : « Dans un champ récemment moissonné, la présence d'un troupeau est doublement avantageuse. Il s'engraisse des épis tombés ; et, par le fumier qu'il y dépose, (…) la terre se trouve toute amendée pour une récolte à venir. » Varron l.II, II.p.52

[38] Bien que les circonstances d'apparition en soient différentes – on ne mène plus le bétail à pâturer sur les chaumes en France aujourd'hui -, l'indigestion de blé reste une cause de crise de mortalité occasionnellement rencontrée en pratique vétérinaire. C'est d'ailleurs l'une des deux seules (avec la prédation par les chiens) que nous ayons observée de première main sur le terrain. Dans les deux cas rencontrés, l'accident a concerné des bovins et s'est produit au mois de juillet, suite à un défaut de parcage des animaux. Les bêtes se retrouvant libres se sont rendues sur le tas de blé où elles se sont gavées ; malgré la mise en place d'un traitement médical, les éleveurs ont perdu respectivement cinq vaches sur une vingtaine et quatre veaux sur une dizaine.

plus gourmandes, capables d'ingérer de grandes quantités de blé, et les bêtes dont la dominance leur assure un accès prioritaire aux aliments.

Les circonstances d'apparition de l'affection devraient en faire une pathologie extrêmement facile à identifier pour l'observateur ancien. Cela n'est curieusement pas toujours le cas ; la saisonnalité de l'affection, son évolution fulgurante, et certains aspects de sa présentation clinique sont très proches ceux du charbon, et ces deux pathologies ont été confondues dans les régions où la fièvre charbonneuse est endémique. Delafond, observateur pourtant habituellement attentif, ne distingue pas bien les deux maladies : pour lui, une consommation excessive de blé est la cause principale du "sang", qui peut néanmoins exister en dehors de ces circonstances : « Je considère donc le pâturage sur les chaumes après la moisson, et surtout le glanage du grain, comme une des causes principales de la maladie de sang dans la Beauce. » (Delafond 1843, p.77). Le propriétaire subissant des pertes chroniques par le charbon n'identifiera donc pas nécessairement l'indigestion de blé comme une pathologie à part entière, et traitera éventuellement les carcasses de la même façon. Nous pouvons en revanche présumer que dans les lieux où le charbon est inconnu, l'indigestion de blé est très bien identifiée.

L'affection ne provoque aucune lésion osseuse, et n'affecte pas la qualité des peaux et laines, qui peuvent être récupérées sans risque. En revanche, l'acidose métabolique constante dans les cas mortels confère un goût désagréable aux chairs et accélère la putréfaction de la carcasse, et ce d'autant plus que les accidents surviennent souvent pendant les fortes chaleurs.

7.2.1.2. Autres maladies

Plusieurs autres affections font occasionnellement leur apparition dans nos sources historiques. Parmi celles-là, quatre valent la peine d'être mentionnées ici. Les deux premières sont la gale et le tournis ; ces deux maladies sont rencontrées de façon répétée dans les textes et sont très bien identifiées en termes cliniques actuels. Nous argumentons toutefois que ni l'une ni l'autre n'est susceptible de provoquer de crise de mortalité, et qu'elles peuvent de ce fait être exclues de notre démarche. Les deux autres sont moins fréquemment rencontrées ; il s'agit de la morve et du tac, deux entités cliniques aux contours très flous. Néanmoins, étant que certains auteurs leur attribuent des mortalités de masse, nous en dirons également un mot.

7.2.1.2.1. La gale

La gale était d'entre toutes, *la* maladie des moutons ; le langage courant en garde encore la trace dans l'expression de « brebis galeuse », qui dénote bien le caractère excluant de l'affection. De toutes les maladies rencontrées dans les sources écrites, c'est sans nul doute possible celle qui revient le plus souvent, celle qui préoccupe le plus les bergers, celle à laquelle sont consacrées le plus de lignes. On la rencontre principalement sous trois dénominations, celle de gale, celle de rogne (et dérivés : rongne, rouigne…) et celles dérivées du latin *scabies.* Elle est décrite comme dermatose contagieuse dès l'Antiquité – Varron, Virgile, Columelle et Végèce en font tous quatre mention[39] -, puis apparaît de façon très constante dans les textes médiévaux et modernes consacrés aux ovins. Pourquoi alors l'exclure de notre diagnostic différentiel ? La raison en est simple : la gale ne semble pas provoquer de crises de mortalité.

[39] Columelle fournit notamment une bonne description de cette maladie qu'il considère contagieuse mais non mortelle (Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002, p.177). Pour Virgile, voir Virgile, de Saint-Denis éd. 1998, pp.97 et 107.

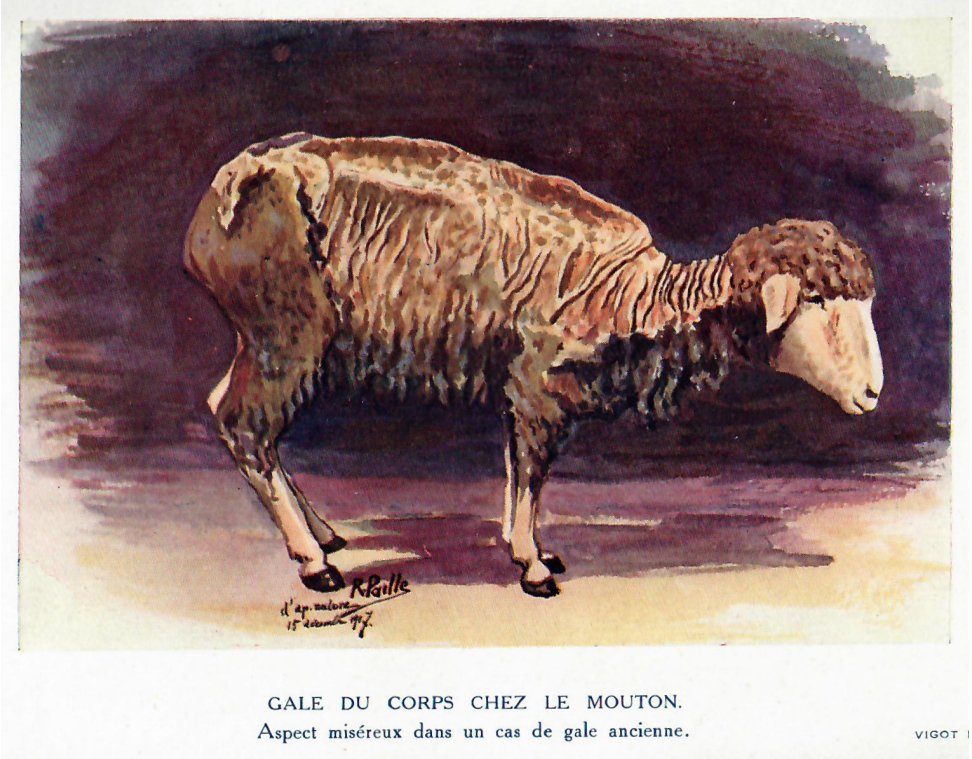


Figure 7.9. Cas évolué de gale psoroptique chez une brebis (Moussu 1923, pl.V p.215)**.**

La gale est une maladie dermatologique contagieuse due au développement d'acariens parasites dans l'épiderme des animaux. Les ovins sont en réalité sujets à trois types de gale : la gale du corps, ou gale psoroptique, celle qui nous intéresse ici ; la gale de la tête ou gale sarcoptique, décrite au moins depuis l'époque médiévale sous les termes de poacre, vigogne ou noir-museau, mais d'une moindre importance économique ; et la gale des pattes, ou gale chorioptique, rare et peu contagieuse. La gale du corps est due à l'acarien *Psoroptes ovis*, et est spécifique à l'espèce ovine. L'infestation de l'épiderme est à l'origine d'une dermatite superficielle chronique exsudative qui peut concerner toute les parties lainées de l'animal et est à l'origine de fortes démangeaisons. Les animaux atteints sont agités et se grattent sans cesse ; leur peau se couvre de croûtes et leur laine tombe par mèches, évolution débutant par la ligne du dos puis s'étendant aux flancs ; ils maigrissent et prennent un aspect misérable (Figure 7.9). L'affection n'est que très rarement mortelle, le plus souvent par surinfection des plaies cutanées chez des animaux en mauvais état général, déjà affaiblis par une hygiène déplorable ou une alimentation insuffisante (Vandiest 2010). Les pertes économiques sont en revanche très importantes, et ce d'autant plus que la maladie est très contagieuse et contamine rapidement l'ensemble d'un troupeau : les toisons sont absentes ou de faible qualité, les peaux dépréciées voire inutilisables, les carcasses de boucherie maigres et sèches.

Cette maladie a donc constitué pendant des siècles l'une des préoccupations majeures des propriétaires d'ovins. Un bon berger se connaissait à la rareté de la gale parmi ses ouailles ; il se devait de porter en tout temps à sa ceinture une boite à onguent pour traiter l'affection (*« Il faut souligner que le bon berger ne doit pas plus se trouver sans boite à onguent que le notaire sans écritoire : c'est le plus important et le plus nécessaire de ses instruments et outils. »*), une paire de ciseaux pour couper la laine des lésions et un couteau pointu pour racler les plaies (de Brie XIVe s., Clévenot éd., p. 64-66). Les onguents, dont on trouve de très nombreuses recettes

dans les traités, avaient une efficacité limitée mais réelle, et une intervention précoce du berger permettait de fait de limiter les dégâts liés à la maladie. Pour cette raison, si la gale occupe une place prépondérante dans les sources écrites, on ne trouve aucun texte pour lequel il s'agirait d'une maladie mortelle, du moins sur le continent.

Il n'en va pas de même en Angleterre. La gale, nous l'avons vu, parait avoir été endémique en Europe continentale au moins depuis l'Antiquité. Elle semble en revanche apparaitre plus tardivement dans les iles britanniques. Ainsi, les traités agricoles anglais du XIIIe siècle, Walter de Henley en tête, n'en font nulle mention, alors que les autres maladies ovines y figurent en bonne place et que les devoirs des bergers y sont détaillés.

Il semble que ce soit justement vers la fin du XIIIe siècle que la gale ait fait son apparition en Angleterre. La plus ancienne mention peut être trouvée dans un livre de comptes des années 1230[40] (Slavin 2015). Cette mention reste toutefois isolée jusque dans les années 1270, au cours desquelles de nombreuses sources indépendantes font simultanément référence à l'arrivée de la gale comme d'une maladie nouvelle. La chronique de Louth Parc note par exemple pour l'année 1276 qu'une « infirmité générale, à savoir la gale sur l'ensemble du corps, vint sur les ovins d'Angleterre[41] » (TdA, Newfield 2012b); trois autres sources narratives datent l'arrivée de la gale entre 1274 et 1277 avec des mentions similaires[42] (la chronique de Saint-Albans, la Wilhelmi Rishanger Chronica et les annales de Waverley, in Trow-Smith 1957; Slavin 2015; Newfield 2012). L'épizootie semble avoir en réalité débuté légèrement plus tôt : en 1272, les comptes du manoir d'East Knoyle enregistraient déjà la perte d'environ 50% de leurs agneaux et 12% de leurs brebis par la gale (Slavin 2015).

En 1279-1280, une épizootie ovine majeure frappe l'Angleterre. Slavin, qui l'a mise en évidence sur de très nombreux comptes d'élevage (il enregistre 14 616 décès sur un cheptel total de 33 559 têtes), écrit qu'il est indiscutable que ces décès sont dus à la gale (Slavin 2015). Il ne justifie toutefois pas cette affirmation par des extraits de textes, et il nous est difficile de juger de la pertinence de ce diagnostic. L'épizootie ne correspond guère à ce que nous savons de la gale aujourd'hui : la mortalité est majeure (44% de l'effectif), peu variable avec la classe d'âge et l'état sanitaire, l'évolution est aiguë et la maladie ne semble pas persister dans les troupeaux à l'issue de l'épisode de mortalité. Aucun de ces caractères ne parait compatible avec un diagnostic de gale. Celui-là ne peut pour autant être rejeté : il est possible d'imaginer que la survenue originelle de la maladie sur un effectif entièrement naïf ait eu des conséquences inattendues et gravissimes en termes de réponse clinique[42]. Quoi qu'il en soit, plus aucun épisode mortel de gale n'est enregistré en Angleterre à partir de cette date. Dès 1282, la gale est établie de façon chronique dans les troupeaux de Crawley (Page 2003), et les livres de compte enregistrent annuellement l'achat de diverses substances médicinales destinées à la fabrication

[40] Au vu des textes ultérieurs, on peut se demander si cette mention fait référence à la gale du corps proprement dite, ou si un mot connu uniquement par les traités antiques a ici été appliqué à une maladie dermatologique d'autre nature, puisque l'affection désignée originellement par le mot était alors inconnue. Cela semble d'autant plus probable que seul un faible nombre d'animaux semble ici être atteint (32 sur 1075). Le terme aurait ensuite repris son sens initial lors de l'arrivée de la maladie.

[41] *Infirmitas generalis, scilicet, scabies per totum corpus venit super oves Anglie*.

[42] Maintenant que la gale est devenue extrêmement rare dans les pays industrialisés, on observe occasionnellement des infestations dans des effectifs naïfs, qui ne s'accompagnent pas de ces conséquences calamiteuses. Il existe néanmoins une variabilité de susceptibilité raciale à la gale, qui peut ici entrer en jeu.

d'onguents contre la gale. A Clyst et à Wisbech, dans les années 1390-1400, on note un accroissement du nombre de moutons n'ayant pas été tondus car ils n'avaient pas de laine, conséquence vraisemblable d'une infection par la gale (Stone 2003). Sur les trois manoirs, la maladie s'accompagne d'une hausse modérée des taux de mortalité basale mais d'aucune crise de mortalité notable. Au cours du XIVe siècle, la plupart des domaines anglais adoptent d'ailleurs la pratique qui deviendra générale de protéger les ovins de la gale et des intempéries en enduisant une fois par an leurs corps d'un mélange de graisse et de goudron végétal. Henry Best donne une bonne description de cet usage en 1642 (Woodward 1984, p.31 et p.72) ; le graissage se fait à l'automne et s'avère très coûteux tant en matière première (utilisation d'environ un quart à un demi litre de mixture par animal) qu'en main d'œuvre : les meilleurs graisseurs peuvent traiter 6 à 8 agneaux par jour seulement, et moins s'il s'agit de bêtes adultes, et Best embauche chaque année 6 ou 7 personnes à la tâche pendant trois ou quatre jours. Un tel investissement ne s'avère rentable que si la maladie est fréquente, économiquement grave, et si le traitement est efficace ; toutes choses que semblent confirmer les données vétérinaires ultérieures des XVIIIe et XIXe siècles. Il parait donc exister un traitement relativement efficace de la gale dès la fin de l'époque médiévale.

L'ensemble ce ces éléments nous conduisent à considérer que la gale, à l'exception possible d'un intervalle de quelques décennies à la fin du XIIIe siècle en Angleterre, n'a jamais été responsable de crises de mortalité et que son importance, bien que majeure, était principalement économique. Nous ne la prendrons donc pas en compte dans notre diagnostic différentiel.

7.2.1.2.2. Le tournis

Le tournis (ou cénurose) est rencontré dans les sources écrites sous un grand nombre de dénominations, tournis, étourdissement, avertin, vertige, lourderie, bêtes dernes… Cette variété de termes ne nuit heureusement pas à son identification par le chercheur contemporain, en raison de la spécificité de son symptôme le plus commun : l'animal atteint se met à tourner sur lui-même, marchant en un cercle de plus en plus serré, jusqu'à chuter sur le côté.

Le tournis est une affection parasitaire provoquée par le développement de stades larvaires de *Taenia multiceps*, le ténia du chien, dans l'encéphale des ovins (Radostits et al. 2007 p.609). Ces derniers le contractent en consommant de l'herbe contaminée par des fèces de chiens infestés ; les larves migrent alors vers le cerveau et y déterminent un kyste dont la croissance progressive comprime les structures encéphaliques[43]. En évolution terminale, ce kyste peut atteindre la taille d'un œuf de poule (Amara et al. 2008). L'issue est systématiquement mortelle ; la durée d'évolution de la pathologie dépend en revanche de la localisation précise de la larve et de la réponse immunitaire de l'animal. Pour cette raison, même lorsque les animaux d'un troupeau se contaminent de façon synchrone, les décès sont échelonnés sur plusieurs mois (durée d'évolution de 2 à 10 mois). La très grande majorité des animaux se contamine avant l'âge de six mois ; les décès affectent donc presque exclusivement des bêtes dans leurs première ou deuxième années.

[43] Chez les chiens, en revanche, l'infestation par le ténia adulte est digestive et très généralement asymptomatique.

La plus ancienne mention de tournis que nous ayons rencontrée date du XIIIe siècle (Du Cange 1883), date à laquelle la maladie semble déjà bien connue ; Jean de Brie la liste sous le nom d'avertin dans son traité de bergerie au XIVe siècle et la commanderie de Payns recense des agneaux morts du tournis[44] dans les comptes de l'année 1308 (Pétel 1907). Dès le début du XVIe siècle, Fitzherbert propose la trépanation pour évacuer du cerveau le kyste parasitaire responsable de l'affection (Fitzherbert, Skeat éd. 1882). Ce n'est toutefois qu'au XIXe siècle que le cycle du ténia est compris et que des mesures sanitaires peuvent être prises pour enrayer les contaminations (Hurtrel d'Arboval 1839). Au XXe siècle, la mise au point d'antiparasitaires efficaces permettra de limiter cette affection autrefois très courante à de rares cas sporadiques.

La maladie associe des symptômes spectaculaires, une fréquence relativement élevée et une issue fatale. Il n'est donc pas surprenant qu'elle soit fréquemment citée dans les sources écrites anciennes. Aucun de ces écrits n'attribue toutefois de caractère collectif à cette affection, ce que confirme notre connaissance actuelle de sa pathogénie. Nous ne l'incluons donc pas dans notre diagnostic différentiel.

7.2.1.2.3. La toux, la morve et la bronchite vermineuse

Au début de l'époque moderne, Liébault et Estienne (1572) puis Liger (1701) décrivent une affection pulmonaire ovine qui serait contagieuse et fatale, et donc potentiellement responsable de crises de mortalité dans les troupeaux. *"La brebis est sujette au mal de la rongne* [gale]*, de* la toux*, du sang qui est un extrême mal de tête, et à la peste* [clavelée]*."*, écrivent ainsi Liébault et Estienne, *"Ces trois dernières maladies sont incurables et contagieuses, en sorte que l'une d'elles infecte de l'un de ces maux, fait mourir les autres."* (Estienne et al. 1572, p.113-114). Cette toux semble être désignée un peu plus loin sous le vocable de "morve" : " *La morve de la brebis, comme celle du cheval, tient tellement dans les poumons que n'y par saignée ni par potions ne peut l'abattre. Le singulier remède est d'étouffer la bête si le mal continue deux jours seulement : car les autres tant mâles que femelles sont friandes de ce qu'elles laissent sur le bord du râtelier et le lèchent, bientôt après en prennent le mal.* [...] *Rien n'y fait sinon qu'elles meurent altérées des poumons, et avec la toux de brebis phtisiques. Autre remède à ce mal ne se trouve que la voirie.*" (Estienne et al. 1572, p. 114). Liger écrit quant à lui des brebis morveuses "*que sitôt qu'on s'en aperçoit, le plus sûr expédient est de les jeter plutôt aux chiens, crainte qu'elles n'infectent les autres ; il n'y a point de remède à ce mal, et ce n'est qu'un poison capable de perdre en peu de temps tout un troupeau*" (Liger 1701, p.178) Cette maladie, qui apparaît majeure d'après ces deux traités n'évoque aucune maladie ovine actuellement connue ; à notre connaissance, aucune n'associe ainsi forte contagiosité, forte létalité, évolution aiguë, toux et jetage muco-purulent[45]. Elle semble de plus curieusement absente du restant des sources que nous ayons consultées : elle n'apparaît ni dans les sources anglaises contemporaines de ces écrits (Fitzherbert, Tusser, Mascall et Markham[46]), ni dans les ouvrages vétérinaires et agricoles ultérieurs (Daubenton, Carlier, Tessier, Hastfer, Hurtrel d'Arboval, Villeroy...).

---

[44] Agneaux qui furent donnés aux chiens, ce qui est assez ironique lorsque l'on connait le mode de transmission du pathogène.

[45] Symptôme déduit du terme de morve ainsi que de l'analogie avec la morve du cheval.

[46] Ces deux derniers proposent bien des remèdes pour les moutons qui toussent, mais il semble s'agir ici plutôt de toux sporadiques et bénignes.

Ces derniers auteurs décrivent en revanche tous une autre pathologie respiratoire ovine, associant la toux à la présence d'helminthes dans la trachée et les bronches des animaux, et dans laquelle on reconnaît aisément la bronchite vermineuse ou dictyocaulose ovine. Cette maladie ne présente pas les caractéristiques de la morve : si elle peut attaquer de multiples animaux simultanément, elle n'est pas contagieuse, elle évolue lentement, et n'est que rarement fatale. La plupart des auteurs semblent la considérer de peu d'importance ; c'est pour Carlier une "incommodité" "moins dangereuse" que nombre d'autres affections parasitaires (Carlier 1770, p.558) et pour Hastfer surtout une constatation d'abattoir (Hastfer 1756). Seul Daubenton décrit de fortes mortalités hivernales de bronchite vermineuse, citant le cas d'un troupeau bourguignon ayant perdu plus de la moitié de ses cinq cent bêtes en l'espace de quelques semaines (Daubenton 1782, p.271). De nos jours, on ne considère pas ce parasite comme pouvant être responsable de mortalités majeures[47] ; si des accidents comme celui décrit par Daubenton ont pu se produire par le passé à la faveur de circonstances particulières, ceux-ci semblent avoir été suffisamment rares pour que l'on puisse se permettre d'exclure cette cause de notre diagnostic.

Quant à la morve de Liébault et de Liger, elle nous laisse dubitative. Cette maladie a-t-elle vraiment existé, ou ne serait-ce qu'une erreur de Liébault, par confusion peut-être avec la péripneumonie bovine ou la morve équine, que Liger aurait reprise sans vérification ? En tout état de cause, l'absence d'autres mentions antérieures et postérieures d'une semblable maladie laissent à penser qu'elle n'était pas commune, et que son absence de notre diagnostic ne portera pas à conséquence.

7.2.1.2.4. Le tac

Reste enfin la question du tac. Ce terme est relativement fréquemment rencontré, mais semble désigner pour chacun une affection différente : la clavelée pour les uns (Estienne et al. 1572), la gale pour d'autres (Hymne à Saint-Blaise in Céard et al. 1994; Rabelais 1552), ou encore la douve (Paulet 1775) ou une affection respiratoire (Carlier 1770 p.556). Le mot semble changer de sens avec l'époque et la région, ce que Paulet soulignait dès 1775 (p.88-90) ; nous ne devons donc pas le comprendre comme une entité clinique à part entière, mais comme un synonyme de "maladie pestilentielle des moutons", qui a pu être utilisé pour désigner indifféremment n'importe laquelle des affections de ce bétail.

[47] La bronchite vermineuse ovine, due à *Dictyocaulus filaria*, parasitose spécifique aux caprinés, doit en cela être différentiée de la bronchite vermineuse des veaux à *D. viviparus,* bien plus grave et fréquemment mortelle. Notons au passage que les deux helminthes en question étant ovo-vivipares, leurs restes ne peuvent être retrouvés par examen paléoparasitologique.

7.2.2. Mortalités hivernales

7.2.2.1. Les mortalités hivernales : présentation générale et historique

Les mortalités hivernales représentent, après les mortalités d'origine pathologique, la seconde grande cause de crise de mortalité dans les troupeaux ovins.

Dans les sociétés préindustrielles, l'hiver a toujours été une période critique pour les hommes comme pour les troupeaux, les exposant au froid, à la faim, et à un risque de mortalité accru. Ces mortalités hivernales qui emportent les animaux les plus faibles apparaissent comme un état de fait inévitable dans les sources anciennes, et même les auteurs antiques, qui écrivaient sous les climats relativement doux d'Italie et d'Espagne, en font état (p.ex. Columelle, Saboureux de la Bonnetterie et Nisard éds. 2002, p.172 ; Palladius, Rodgers éd. 1975, l.VIII). Les mentions qualitatives des traités et des récits sont par ailleurs bien confirmées par les données quantitatives à notre disposition ; ainsi, sur le manoir anglais d'East Meon entre 1300 et 1449, la mortalité des brebis est en moyenne de 6% entre début octobre et mi-mars (soit 1,1% par mois) mais de 4,5% entre mi-mars et fin septembre (soit 0,7% par mois), soit une mortalité hivernale augmentée de plus de 50% (calculé d'après Stone 2003, figure 2).

Ces mortalités, qui éliminent à l'ordinaire quelques animaux par an, peuvent occasionnellement prendre lors de conditions météorologiques adverses des proportions catastrophiques, et emporter la plus grande part d'un troupeau, voire du cheptel d'une région ou d'un pays entier. Les figures 7.10 et 7.11 ci-dessous illustrent bien ce phénomène. Sur la première, deux éleveurs mongols éliminent près d'Oulan-Bator les cadavres de leurs bêtes mortes de faim et de froid au cours du très rigoureux hiver 2009-2010 ; l'un d'eux y a perdu plus de 800 de ses 1100 ovins et caprins. Cette année-là, des dépôts semblables à celui de la photographie pouvaient être observés un peu partout dans le pays.

Figure 7.10. Elimination des carcasses des bêtes mortes au cours de l'hiver 2009-2010, Oulan-Bator (Mongolie), photographie National Geographic.

La variation du cheptel ovin groenlandais entre 1925 et 2008 démontre également très bien l'impact des hivers rigoureux. Jusqu'en 1976, l'élevage y était très extensif, les bêtes paissant en extérieur quasiment toute l'année avec une supplémentation minimale en fourrage. Chaque flèche représente l'impact sur le cheptel d'un mauvais hiver ; les hivers 1948-1949,

1966-1967 et 1975-1976, notamment, ont chacun divisé par deux le cheptel du pays. La stabilisation observée à partir des années 1980 est conséquence d'une intensification croissante du secteur ovin, avec construction de bergeries et production accrue de fourrage (Agricultural Consulting Services n.d.).

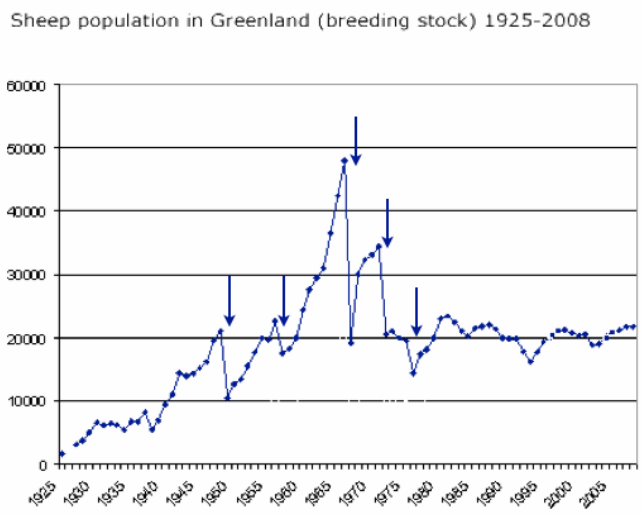


Figure 7.11. Evolution du cheptel ovin groenlandais entre 1925 et 2008.

Bien entendu, les élevages que nous étudions ne se situent ni en Mongolie, ni au Groenland, mais sous des latitudes plus clémentes. Les livres de comptes de l'abbaye de Quintanajuar (Castille) témoignent toutefois que les rigueurs de l'hiver étaient également dévastatrices sur les cheptels européens : les mortalités hivernales sont de loin la première cause de crise de mortalité dans ce troupeau aux XVIIe et XVIIIe siècles, tant en nombre d'événements qu'en nombre de bêtes affectées (Brumont 2005, cf. supra 7.1.1 et figure 7.1).

Une attention plus détaillée aux causes de mortalité enregistrées par les moines permet par ailleurs mettre en évidence le fait que les mortalités hivernales relèvent en fait de deux phénomènes distincts, les morts de froid et les morts de faim. Les premières sont associées à des événements météorologiques brutaux, qui prennent les bêtes par surprise et abattent des animaux encore en pleine forme quelques heures plus tôt ; elles peuvent survenir tout au long de la saison mais sont généralement plus meurtrières en fin d'hiver à la saison des naissances. Les textes font alors généralement note d'une tempête ou d'un coup de froid brutal, comme au printemps 1687, auquel « pas un agneau ne surv[écut] » (Brumont 2005). La faim est par contraste chronique, prolongée, et évolue sur des mois avant d'atteindre son issue fatale. Les décès surviennent généralement en fin de saison, lorsque l'hiver se prolonge au-delà de son terme habituel ou que le couvert neigeux a empêché les animaux de s'alimenter par eux-mêmes, contraignant l'éleveur à une distribution imprévue de fourrage. Les sources font alors plutôt mention de saisons longues et neigeuses, comme lors de l'hiver 1678 («le plus rigoureux hiver que l'on n'ait jamais vu ; on ne vit pas les champs pendant 5 mois») au cours duquel moururent 388 brebis, soit plus des deux tiers du troupeau reproducteur (Brumont 2005).

La population affectée par les crises reflète ces différences de durée d'évolution, et nous impose de traiter ces deux causes de mortalité séparément. Il est pourtant souvent difficile de distinguer les deux étiologies dans les sources historiques. Les mentions sont souvent ambiguës : ainsi, si la continuation bavaroise des annales de Fulda associe les mortalités ovines

de l'an 893 à une tempête de neige inattendue au mois de mars, permettant d'affirmer que les bêtes ont succombé au froid, il est beaucoup plus difficile de trancher pour les mortalités animales de 874, 880-881 et 894, associées simplement à « un froid extrême et un hiver inhabituellement long » (Newfield 2015a). Cette ambiguïté est encore compliquée par l'interaction des deux facteurs, des animaux sous-alimentés étant moins à même de supporter une météo défavorable.

Il nous est donc difficile de dresser un tableau de la variation historique des crises de mortalité hivernales. En théorie, les morts de faim devraient être associées aux périodes de péjoration climatique, celles où la température moyenne annuelle est basse et où les précipitations hivernales sont élevées. On pourrait ainsi imaginer observer des pertes accrues dans les troupeaux au cours du « Petit âge glaciaire » des XVe-XIXe siècles (Büntgen & Tegel 2011; Büntgen, Tegel, et al. 2011), mais éventuellement aussi au cours du VIe siècle, généralement noté comme particulièrement froid (McCormick et al. 2012; Büntgen, Tegel, et al. 2011). Quant aux morts de froid, qui font suite à des accidents météorologiques brutaux, elles devraient plutôt être associées aux périodes d'instabilité climatique ; la période des IIIe-VIe siècles, associée par McCormick et al. (McCormick et al. 2012) à des « précipitations exceptionnellement variables » et par Büntgen et al. (Büntgen, Tegel, et al. 2011) à « une variabilité climatique exceptionnelle », pourrait avoir été particulièrement concernée. Dans les faits, ces modèles n'ont guère de sens : la survenue des crises dépend autant des conditions climatiques que de la préparation des éleveurs à les affronter, et un hiver moyennement froid survenant de façon inopinée peut s'avérer plus meurtrier qu'un hiver plus rigoureux dans une région où ceux-là sont habituels. Quoi qu'il en soit, la fréquence des mentions de mortalités hivernales ne semble pas se corréler avec les courbes climatiques mais plutôt dépendre de la nature des sources : relativement fréquentes dans les chroniques et dans les documents comptables, elles apparaissent beaucoup plus rarement dans les traités agricoles et vétérinaires.

7.2.2.2. Famine et crise de subsistance

Les famines animales sont très mal documentées, que ce soit dans les sources anciennes ou dans la bibliographie scientifique actuelle. Pour les auteurs anciens, ces crises apparaissent imprévisibles, inéluctables et entièrement hors du champ de l'action humaine, quelque chose qu'on ne peut que subir. Et tant la cause des décès observés que la solution à y apporter apparaissent évidentes à tout observateur ; il n'y aurait donc guère d'utilité à s'étendre dessus. Quant aux auteurs contemporains, ils ne s'intéressent guère à la question, la faim n'étant plus un problème d'actualité en élevage dans les pays industrialisés. Les données à notre disposition sont donc limitées.

Dans quelles circonstances se produisent les famines animales ? Contrairement aux crises de subsistance humaines, qui font intervenir une association complexe de facteurs climatiques, sanitaires, économiques et politiques, les crises de subsistance animales semblent dépendre essentiellement du seul facteur climatique. On peut identifier dans les sources historiques trois types de circonstances, non mutuellement exclusives, pouvant aboutir à une insuffisance fourragère pour le bétail :

- Un hiver inhabituellement long et/ou neigeux. Lorsque le couvert neigeux est important, les ovins ne peuvent compléter leur ration de fourrage par des végétaux glanés en

pâture, obligeant l'éleveur à une distribution imprévue de foin et conduisant éventuellement à des pénuries de fin d'hiver. Si le début de la saison végétative est de plus retardé, de graves déficits alimentaires peuvent ainsi survenir.

- Une belle saison inhabituellement pluvieuse. Des pluies constantes à la saison des foins peuvent sérieusement obérer la récolte fourragère, le foin ne pouvant être récolté ou pourrissant une fois rentré. Le déficit alimentaire qui s'en suit se fait alors sentir à la fin de l'hiver suivant.

- Une sécheresse estivale prolongée. Dans les régions méditerranéennes de l'Europe, les sécheresses peuvent être suffisamment graves pour entraîner des décès directs parmi le bétail. En 1715, une sécheresse terrible ravagea ainsi la Castille, qui y perdit les deux-tiers de ses boeufs (Rodriguez Grajera 2005), et Tite-Live mentionnait déjà à l'Antiquité de semblables événements. Dans notre zone d'étude, plus septentrionale, nous n'avons toutefois pas trouvé mention de ce type de crise de mortalité. En revanche, la sécheresse peut tout autant que les pluies estivales mettre en péril la récolte fourragère, et aboutir à des mortalités de fin d'hiver.

Aux latitudes tempérées de notre étude, la faim est par conséquent essentiellement une difficulté hivernale, et plus exactement de fin d'hiver.

Les crises de subsistance animales peuvent en théorie survenir n'importe où ; en pratique les élevages localisés sur des terrains pauvres, où la jonction alimentaire présente des difficultés même en temps ordinaire, souffriront bien plus de conditions adverses exceptionnelles que ceux plus favorablement situés. C'est ainsi notamment que les ovins de Sologne étaient aux XVIIIe et XIXe siècles réputés être chroniquement sous-alimentés.

Nous avons éprouvé les plus grandes difficultés à obtenir des données épidémiologiques sur la faim chez les animaux d'élevage, même en n'imposant ni limite d'espèce ni d'aire géographique à notre recherche. Nous nous voyons donc ici contraints à transposer aux ovins des observations faites sur des populations humaines, ce qui ne va pas sans difficultés.

Même dans les cas de famine sévère, les individus gravement sous-alimentés ne meurent souvent qu'indirectement de la faim : leur organisme, affaibli au-delà du possible par les privations, cède face au premier agresseur (pathogène, agression digestive, hypothermie...) qu'il rencontre (Mokyr et al. 2002). Ces agresseurs peuvent être individuels ou prendre la forme de maladies épidémiques, et les profils de mortalité adopteront selon le cas des aspects différents. Dans les cas non-épidémiques, les taux de mortalité des populations humaines sont fortement corrélés tant à l'âge qu'au sexe (Mokyr et al. 2002; Grayson 1993; McCurdy 1994). La mortalité est généralement la plus forte chez les individus de moins de 5 ans et chez ceux de plus de 35-40 ans ; les enfants âgés de 5 à 14 ans montrent en revanche de bons taux de survie. Les hommes présentent presque constamment une surmortalité d'importance variable par rapport aux femmes. Cette surmortalité persistant même lors de correction statistique pour tous les facteurs sociaux imaginables, la plupart des chercheurs l'attribuent à des différences biologiques, notamment métaboliques (Grayson 1993; Mokyr et al. 2002).

Ces résultats peuvent-ils être généralisés à une population ovine ? Il nous semble que malgré le facteur de confusion qu'introduisent les réseaux familiaux et sociaux dans la survie des populations humaines vulnérables, on puisse prédire sans trop s'avancer que les ovins les plus jeunes (moins de six mois) et les plus âgés (plus de cinq ans) seront les plus à risque en cas

de crise de subsistance grave. De même, en raison des différences métaboliques entre sexes, une surmortalité des mâles entiers par rapport aux femelles pourra être présumée. Il faudra toutefois garder à l'esprit que l'immense majorité des ovins mâles est castrée, et que la castration a notamment pour effet de diminuer le métabolisme basal, de favoriser l'engraissement et de modifier la répartition des graisses corporelles, tous facteurs a priori favorables à la survie en cas de restriction alimentaire. Les moutons au sens strict ne seront donc pas nécessairement désavantagés par rapport aux brebis.

7.2.2.3. Hypothermie

Contrairement à la faim, le froid est encore aujourd'hui l'une des principales causes de pertes en élevage ovin, tout particulièrement parmi les agneaux nouveau-nés, et est de ce fait un phénomène relativement bien documenté. Ces mortalités représentent une partie substantielle des pertes annuelles en agneaux des troupeaux, et n'adoptent pas nécessairement un aspect de crise de mortalité, constituant plutôt le bruit de fond des mortalités ordinaires. C'est ainsi que certaines sources estiment que l'Australie, deuxième cheptel ovin mondial, perd annuellement le sixième de ses agneaux d'hypothermie (Neales 2012). Mais les morts de froid peuvent également adopter un aspect catastrophique : les médias se sont ainsi fait l'écho d'une tempête de neige ayant tué 44 000 animaux, dont plus de 95% d'ovins, entre les 22 et 24 mars 2013 en Irlande du Nord (McAdam 2013). En octobre de la même année, une tempête de pluie conduisait au décès d'environ 30 000 ovins en Uruguay (El Pais 2013)(Figure 7.12), et en juillet 2016, une vague de froid intense a entrainé la mort de 50 000 ovins et 50 000 alpagas au Pérou (Daily Mail 2016). Dans les trois cas, le bilan des morts s'est avéré si élevé en raison de la survenue de la crise à la saison des naissances.

De semblables crises de mortalité émaillent les textes historiques ; on a ainsi retrouvé d'assez nombreuses mentions de pluies ou de neiges printanières ayant tué tous les agneaux d'un cheptel (Brumont 2005; Newfield 2010), et la nécessité d'abriter les ovins en bergerie à la période d'agnelage, par mauvais temps ou après la tonte est répétée dans tous les traités d'élevage.

Les mortalités par hypothermie dépendent bien sûr de la température extérieure de l'air, mais font également intervenir les précipitations et la force du vent (Erickson 2016). La pluie peut, selon les cas, s'avérer plus dangereuse que la neige, la laine perdant son pouvoir isolant lorsqu'elle est saturée en eau. Le vent est également un facteur très aggravant, favorisant la pénétration de l'eau et démultipliant les pertes de chaleur. C'est donc lorsque la somme des trois facteurs atteint un seuil critique que les ovins sont le plus à risque d'hypothermie. Les services météorologiques australiens ont ainsi mis au point un modèle leur permettant d'émettre systématiquement des bulletins d'alerte à destination des éleveurs ovins (« Sheep graziers warnings ») lorsque des conditions à risque sont à craindre[48]. L'habituation des ovins aux conditions climatiques est également critique : les crises surviennent presque systématiquement lorsque le changement de temps est brutal.

L'hypothermie est une cause de mortalité sélective. Elle frappe prioritairement les individus les plus faibles et ceux à la moindre thermorégulation. Les agneaux, en particulier les

[48] Par exemple, pour la Nouvelle-Galles du Sud : http://www.bom.gov.au/nsw/warnings/sheep.shtml.

nouveau-nés, constituent la population la plus à risque. Au-delà, les individus en mauvais état sanitaire, amaigris, aux réserves graisseuses insuffisantes, seront également ciblés, ainsi que les brebis affaiblies par une mise-bas récente. Les ovins adultes portent par ailleurs habituellement un épais manteau laineux constituant une protection efficace contre les éléments. Les animaux ayant perdu leur toison en raison de la gale ou d'une autre affection dermatologique auront ainsi du mal à maintenir leur température corporelle dans des conditions adverses. Notons également que les chèvres et chevreaux sembleraient plus sensibles à l'hypothermie que les ovins, en raison de leur toison moins protectrice (McGregor 2001).

La distribution saisonnière des crises dépend du mode d'élevage et du temps de séjour des bêtes en extérieur. Le début du printemps est généralement la période la plus à risque, puisque des bêtes vulnérables (agneaux nouveau-nés, brebis en péripartum, animaux affaiblis par la mauvaise saison) s'y trouvent en extérieur à une période propice aux changements de temps brutaux. La période des 15 jours après la tonte s'avère également particulièrement critique, même pour les individus en bon état corporel. En Australie dans les années 60, les éleveurs perdaient d'hypothermie en moyenne annuellement 0,7% des bêtes nouvellement tondues, mais avec des pertes pouvant atteindre 36% d'un troupeau en cas d'orage ou de coup de froid soudain (Hutchinson et al. 1968). Le mois de juin, traditionnellement celui de la tonte, peut donc occasionnellement être concerné par ces crises. Enfin, les ovins qui passent l'hiver dehors sont naturellement fortement exposés au risque d'hypothermie ; la saison est en revanche relativement sûre pour ceux qui sont rentrés en bergerie.

Le troupeau ovin confronté à des conditions météorologiques adverses va d'une part se regrouper pour se tenir chaud, d'autre part chercher à se mettre à l'abri. Ces comportements peuvent conduire à des mortalités supplémentaires : le troupeau aura tendance à avancer face au vent jusqu'à trouver un abri ou un obstacle à sa progression. L'avancée continue de l'arrière-garde risquera, selon la nature de l'obstacle, de provoquer des décès par piétinement ou suffocation ou de précipiter les premiers rangs dans une rivière ou un précipice (Erickson 2016). Les haies, les bosquets, et tout ce qui est susceptible de briser le vent ou d'offrir un abri offriront une protection aux animaux ; les terrains découverts tels que les landes et les terrains d'altitude seront des zones plus à risque.

Les morts par hypothermie ne laissent aucune lésion archéologiquement détectable, et il n'existe aucun examen complémentaire susceptible de les mettre en évidence. Le froid a en revanche tendance à inhiber la météorisation postmortem des carcasses, et selon les conditions de la mortalité, il peut arriver que les victimes soient même congelées. Cela concerne généralement les agneaux, de plus petite masse corporelle ; certaines victimes de la tempête de neige irlandaise de mars 2013 n'ont toutefois été dégagées des congères que plusieurs jours après la tempête, et ont congelé sur pied (Figure 7.12). Ces points peuvent donc être envisagés dans la prise en compte des postures de dépôt.

Figure 7.12. Quelques exemples récents de crises de mortalité ovine par hypothermie : a. et b. Mars 2013, Irlande du Nord; c. Octobre 2013, Uruguay.

7.2.3. Mortalités accidentelles

7.2.3.1. Prédation

Après les mortalités hivernales et les maladies, les pertes par prédation arrivent en troisième position dans les sources écrites comme origine de crises de mortalité chez les ovins. La prédation est aujourd'hui encore un problème majeur dans certains élevages ovins : le suivi de troupeaux en élevage extensif au Wyoming a montré que la prédation était la première cause de pertes chez les agneaux (perte de 2,3% de l'effectif par an) et la deuxième chez les brebis (0,2% par an) (Tigner et al. 1977). Il faut toutefois distinguer les prélèvements individuels opérés par les prédateurs, fréquents mais ne laissant aucune trace archéologique, des attaques provoquant des mortalités de masse, nettement plus rares mais seules susceptibles d'être enregistrées archéologiquement, et seules à nous intéresser ici. Les sources historiques que nous avons consultées citent d'assez nombreux prédateurs. Le loup y tient sans surprise la première place, talonné d'assez près par le chien ; on trouve néanmoins mention d'attaques, surtout d'agneaux, par des renards, des porcs ou sangliers, des corbeaux, corneilles, aigles et milans (voir p. ex. Jean de Brie, pp. 51, 68, 75et 109 ; Tusser, pp. 57, 80, 86, 91 et 98).[49] De ces espèces, seules deux sont mentionnées comme étant à l'origine de morts multiples, ce que confirment les données actuelles : le loup et le chien. Nous restreindrons donc notre étude à ces deux taxons.

Les attaques de ces deux grands canidés apparentés présentent d'assez importantes similitudes tant par leurs caractéristiques que par leurs effets. Mais un point commun dépasse les autres : ces deux espèces ont été, jusqu'au XIXe siècle, les principaux vecteurs de la rage en France. Ce détail est loin d'être anecdotique : en effet, si nous avons exclu la rage comme cause de mortalité chez les ovins, c'est en tant que cause directe ; indirectement, la rage peut être occasionnellement responsable de crises de mortalité terribles par les massacres perpétrés par les animaux enragés sur les troupeaux. De plus, la crainte qu'inspire cette terrible maladie a sans doute poussé les populations anciennes à une élimination plus prudente des victimes. Ce

[49] Notons qu'aucune mention d'attaque d'ours n'a été relevée, alors que ces attaques sont relativement communes aujourd'hui dans les zones où ce prédateur reste fréquent (au Wyoming, l'ours brun est ainsi responsable de 11% des morts ovines par prédation, Tigner et al. 1977). Cette absence reflète sans doute la quasi-disparition de ce prédateur de notre ère d'étude dès le Haut Moyen-Âge (Parde et al. 1992).

cas particulier de prédation doit donc être pris en compte dans notre diagnostic différentiel ; ses propriétés étant en revanche très différentes de celles de la prédation par les animaux sains, elles devront donc être traitées séparément.

7.2.3.1.1. Prédation par le loup

A ce jour, il semble n'exister aucune étude portant spécifiquement sur la prédation lupine sur le bétail en France aux époques historiques[50]. Notre caractérisation des attaques de loup sur les ovins reposera donc sur la combinaison judicieuse de trois types de sources bibliographiques : les études menées en France aujourd'hui, suite à la réapparition du loup dans les années 1990, pour évaluer sa pression sur les troupeaux domestiques (Garde 2005) ; les études menées à l'étranger, dans les territoires où le loup reste un prédateur relativement courant, notamment aux Etats-Unis et au Canada (Texas A&M Agrilife Research and Extension Center 2016 ; Government of Alberta 2010 ; Washington Department of Fish and Wildlife ; ICWDM 2015); et les études historiques portant sur les attaques du loup sur l'homme à l'Ancien Régime (Moriceau 2007b; Moriceau 2013; Moriceau 2014).

Cette dernière source s'avère particulièrement précieuse pour évaluer les critères de répartition géographique, historique et saisonnière des attaques. Les attaques de loups prédateurs sur l'homme (loups enragés exclus) peuvent en effet constituer un bon proxy pour les attaques sur le bétail, étant donné que les deux sont fonction des mêmes facteurs et que plus de 72% des victimes humaines du loup prédateur étaient des enfants gardiens de troupeaux attaqués auprès de leurs bêtes[51] (Moriceau 2014). Entre 1362 et 1918, des attaques de loup prédateur sont enregistrées dans tous les départements pour lesquels les archives pertinentes ont été conservées (Figure 7.13.). Elles s'avèrent globalement plus fréquentes dans la moitié nord de la France, avec une concentration particulière dans le sud-ouest du Bassin Parisien. Elles sont néanmoins présentes dans tous types de milieux, qu'il s'agisse de régions de vignoble, de culture céréalière, de plateaux dédiés à l'élevage ou de zones montagnardes, témoignant de l'excellente capacité d'adaptation écologique du loup (Moriceau 2007b).

L'étude de la répartition historique des attaques est quant à elle davantage tributaire de la qualité et de la préservation des sources. Si l'on se cantonne à la période post-1668, qui voit apparaître l'uniformisation de l'état civil et une documentation de meilleure qualité, on constate une évolution quinquennale en dents de scie (Figure 7.14). Les attaques de loup prédateurs dominent sur les attaques de loup enragé jusqu'en 1770 environ, date à partir de laquelle leur fréquence montre un net repli. Après une courte phase de recrudescence (1796-1820), elles disparaissent quasiment intégralement après le premier quart du XIXe siècle.

Nous n'avons relevé aucune mention de prédation sur les troupeaux ovins par des loups dans les textes composés en Angleterre que nous avons consultés[52] ; clairement, au moins dès le

---

[50] L'équipe de Moriceau entretiendrait toutefois ce projet.

[51] Une partie de ces décès sont consécutifs à l'interposition du jeune berger entre le loup et ses bêtes, et une autre à ce que l'enfant s'avérait après réflexion une proie plus facile pour le loup que les vaches qu'il gardait ; dans la majorité des cas, il s'agissait donc initialement d'une attaque sur du bétail ayant « mal tourné » en raison des circonstances.

[52] Pluskowski cite néanmoins plusieurs cas de pertes de chevaux ou de bovins attribuées au loup enregistrées dans des livres de comptes des XIIIe et XIVe siècles, ce qui atteste sans doute que de la prédation sur les ovins devait également occasionnellement arriver (Pluskowski 2006a, p. 91)

XIIIe siècle, ce sont les attaques de chiens qui inquiètent principalement les auteurs. Cela est certainement à mettre en relation avec l'éradication beaucoup plus précoce du loup sur ce territoire qu'en France : Pluskowski suggère que le loup avait été chassé du sud de l'Angleterre dès le XIe siècle, et avait pratiquement disparu de Grande-Bretagne à la fin du XIVe siècle (Pluskowski 2006b). Il estime donc que, dès le Haut Moyen-Âge, la pression de prédation exercée par les loups sur les cheptels domestiques en Angleterre était vraisemblablement faible, voire anecdotique (Pluskowski 2006a, p.91-93).

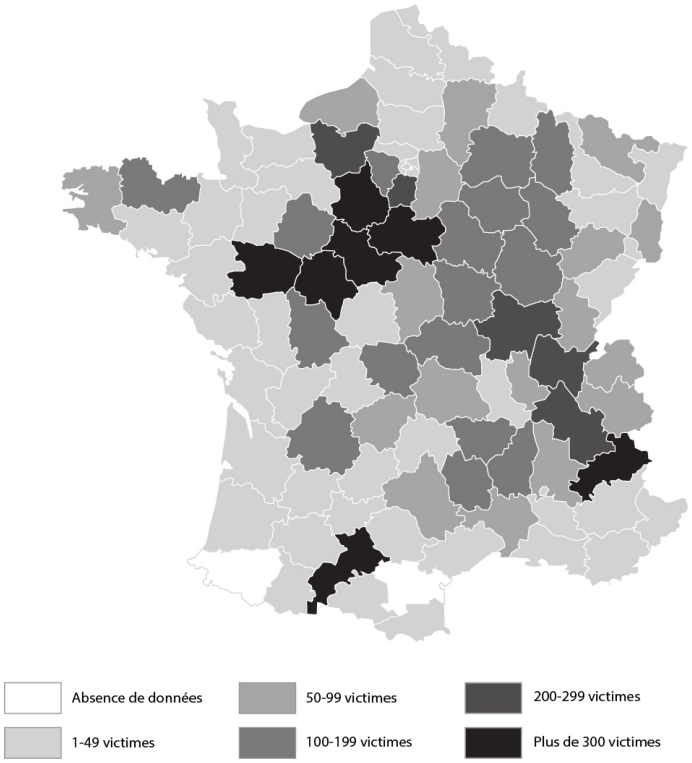


Figure 7.13. Distribution géographique des attaques de loup prédateur sur l'homme en France, 1362-1918, (Données d'après Moriceau 2014)**.**

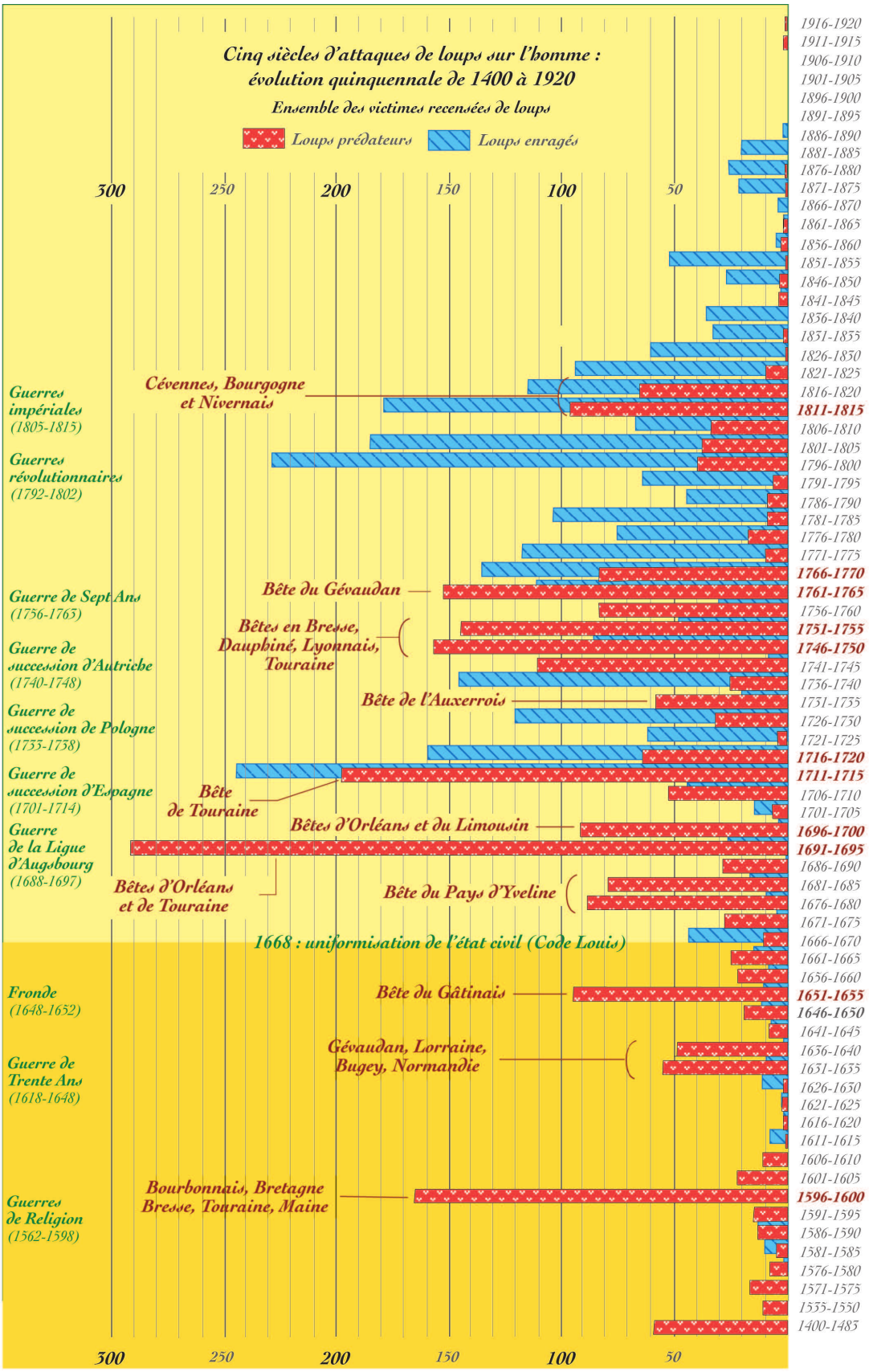


Figure 7.14. Distribution historique des attaques de loups (prédateurs et enragés) sur l'homme en France, 1400-1920 (Moriceau 2015)

Les attaques de loup en France montrent une nette saisonnalité, tant par le passé qu'aujourd'hui. Mais si l'imaginaire populaire a consacré des attaques au cœur de l'hiver, lorsque la faim pousse le loup hors des bois, on constate en réalité une très nette recrudescence des attaques les mois d'été. Moriceau a ainsi étudié la répartition annuelle de 2582 victimes humaines de loups prédateurs recensées entre le XVIIe et le XIXe siècle, et montre que les attaques sont plus de trois fois plus fréquentes en juin et juillet qu'en décembre, janvier et février (Figure 7.15). Cette saisonnalité avait déjà été plus ou moins notée par les contemporains : Albertus Magnus (XIIIe siècle) et Jean de Brie (XIVe siècle) notaient tous deux que les loups ne causaient pas de dommages au mois de février, accaparés qu'ils étaient par leur rut ; Jean de Brie attribuait ce fait à une protection divine des agneaux le mois de leur naissance (de Brie, Clévenot éd. 1984; Albertus Magnus, Borgnet 1891 éd. L.XXII chap. 67 p.416). Plus tard, Neilz de Bréviande, curé de Périgny, notait « L'arrivée de ces loups ou au moins leur carnage commence vers l'épiaison des blés et finit sitôt que les campagnes sont découvertes de tout grain. » (Moriceau 2007c). Aujourd'hui encore, Garde note que les attaques de loups sur les ovins français, si elles peuvent avoir lieu toute l'année, atteignent leur apogée en été et en automne (Garde 2005). Il semblerait donc que les loups s'en prennent au bétail, et occasionnellement aux hommes, non par nécessité, mais par opportunité. Le calendrier des attaques coïncide en effet avec le calendrier agricole : c'est lorsque le bétail est dehors nuit et jour, lorsque les petits bergers l'emmènent paître sur les terrains incultes, les bas-côtés des chemins et les lisières de forêt isolées, que les attaques se multiplient.

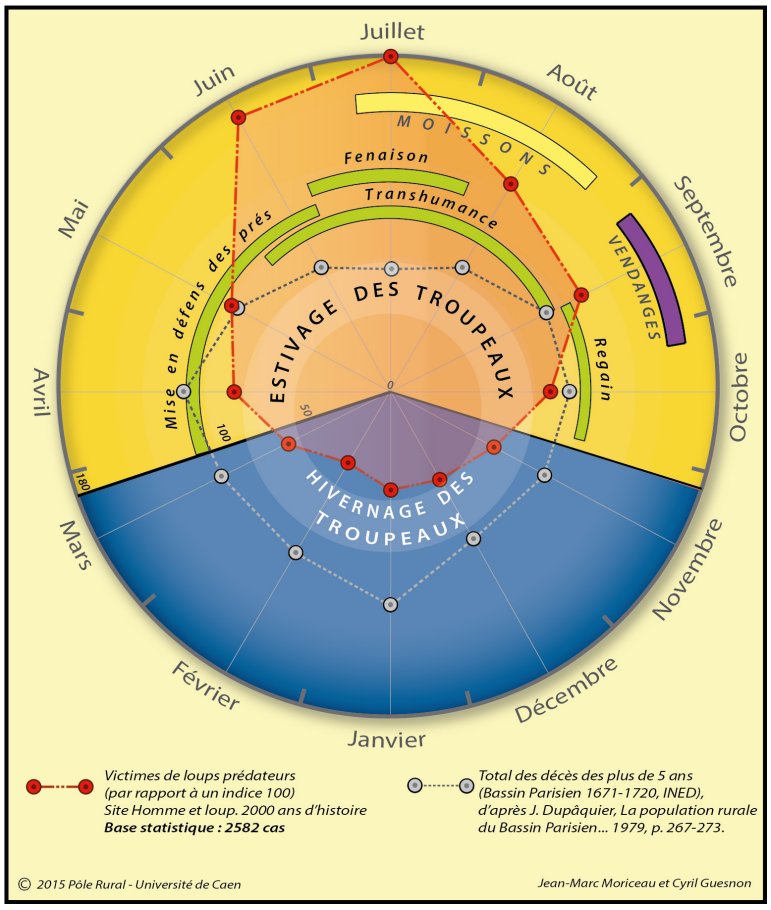


Figure 7.15. Saisonnalité des attaques de loup prédateur sur l'homme (Moriceau et al. 2015)

Il existe une assez vaste bibliographie caractérisant les attaques de loup sur le bétail, principalement à destination des experts appelés à déterminer si une mortalité est due à cet animal où à un autre prédateur. Le nombre de victimes par attaque est dans l'ensemble modéré : entre 1994 et 2004 en France, les attaques officiellement classées « loup non exclu » ont fait 4,4 victimes en moyenne. Ce chiffre est relativement constant, tant par son faible écart-type que par son absence d'évolution au cours de la décennie, et ce malgré l'adoption de mesures de protection par les éleveurs face à l'arrivée nouvelle de ce prédateur (Garde 2005). Les attaques très meurtrières sont bien plus rares qu'avec le chien, même si elles peuvent occasionnellement se produire, comme lorsque la panique conduit à un décrochement du troupeau [53]. En dehors de ces événements accidentels, les attaques les plus meurtrières se produisent le plus souvent à l'automne et au début de l'hiver, lorsque les mères apprennent à leurs louveteaux à chasser, et que l'inexpérience de ces derniers tend à multiplier le nombre de bêtes directement ciblées et les mouvements de panique du reste des animaux. En Amérique du Nord, les guides d'identification de la prédation en territoire à loup notent que les attaques font le plus souvent une à quatre victimes (Texas A&M Agrilife Research and Extension Center ; ICWDM ; Washington Department of Fish and Wildlife ; Government of Alberta). Cette tendance du loup à abattre plus de bêtes qu'il ne peut en consommer a certainement joué dans la haine des sociétés humaines envers ce prédateur (Ministère de l'Agriculture 2004; Garde 2005) : Albert le Grand notait ainsi au XIIIe siècle que « [le loup] *a une haine naturelle des moutons, et ne se satisfait pas d'une seule victime mais en massacre autant qu'il le peut* »[54] (Borgnet 1891).

Les attaques ont aujourd'hui lieu très majoritairement sur des parcours très écartés, à forte distance de toute implantation humaine (Garde 2005). Cela semble avoir déjà été le cas lorsque le loup était encore un prédateur courant : Moriceau note que les attaques de loups prédateurs, contrairement à celles des loups enragés, se produisent généralement dans les paroisses à forte emprise rurale et dans des lieux isolés (Moriceau 2007b). Les lésions produites par les attaques sont assez stéréotypées : le loup attaque généralement sa proie par l'arrière-train, blessant notamment fréquemment la base de la queue et/ou l'aine ; lors d'attaques en meute, les prises à l'aisselle sont également courantes (Washington Department of Fish and Wildlife ; Government of Alberta ; ICWDM) (figure 7.16). La mise à mort se fait ensuite par morsures à la gorge, et on peut également constater des blessures sur le nez et les oreilles. Les agneaux ont parfois des fractures du crâne. Le degré de consommation de la carcasse est variable. Les loups débutent souvent par la zone périnéale, mais la consommation peut être répartie sur toute la carcasse (Washington Department of Fish and Wildlife). Un mâchonnement des dernières côtes et des fractures des os les moins denses peuvent être observées.

[53] Dans ce cas toutefois, la chute du troupeau dans un endroit souvent inaccessible interdit généralement l'élimination des carcasses, qui sont laissées à la décomposition sur place, et ne laisseront pas de traces dans le registre archéologique.

[54] *Ovis odit naturaliter, et non satis sibi sed omnes quantumlibet multas interficit si potest.*

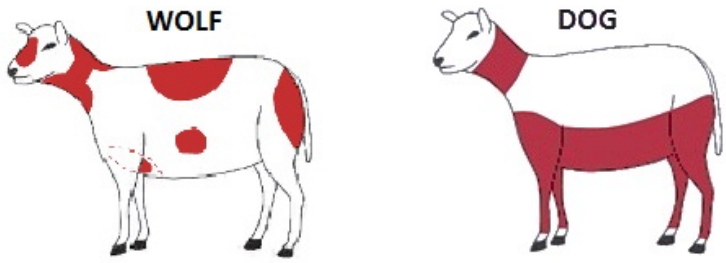


Figure 7.16. Localisation typique des blessures des victimes d'attaques de loup (a) et de chien (b), (SLU)

Les loups sont assez sélectifs dans le choix de leurs victimes. La typologie des proies ciblées semble mettre en évidence une optimisation risque/rendement : chez les grands ongulés (bovins, équins) et chez l'homme, espèces dangereuses pour le loup, seuls les individus les plus fragiles sont ciblés. Ainsi, 96% des bovins et 80% des équins tués par le loup en Italie sont des juvéniles (Cozza et al. 1996), tandis que les attaques de loup prédateur sur l'homme ciblaient à 79% des enfants et adolescents de moins de 15 ans. Sur les victimes adultes, 90% étaient des femmes (Moriceau 2007c). Ce choix des individus vulnérables explique sans doute aussi le fait, curieux au premier abord, que les enfants gardant des bovins étaient bien plus soumis au risque de prédation par le loup que ceux gardant des ovins (75% des enfants victimes contre 13%) (Moriceau 2014). En revanche, lorsqu'il s'attaque aux ovins, le loup privilégie les individus adultes : la proie étant de plus faible taille et peu armée pour se défendre, l'attaque présente peu de risques pour le prédateur et le rendement est meilleur. Ainsi, 99% des victimes ovines du loup en Italie sont des individus adultes ; ce chiffre doit être quelque peu tempéré par une probable sous-déclaration des pertes en agneaux, mais la sélectivité des attaques reste néanmoins flagrante (Cozza et al. 1996).

7.2.3.1.2. Prédation par les chiens

Le chien est le second prédateur en nombre de mentions, peut-être premier en nombre de victimes, à être responsable de mortalités de masse chez les ovins. Comme pour le loup, sa place en France a profondément changé entre la fin du XIXe siècle et aujourd'hui. Aujourd'hui, il n'existe en France aucune population de chiens ensauvagés, c'est-à-dire de chiens retournés à l'état sauvage, vivant en meutes et se reproduisant dans la nature, comme il s'en trouve encore dans certains pays d'Europe du Sud ou de l'Est. Même les chiens errants, animaux abandonnés, dormant dehors et se nourrissant par leurs propres moyens, y sont extrêmement rares. Une étude de 2005, portant sur un peu moins d'une centaine d'attaques de chiens sur des ovins dans le Lubéron, montre que sur l'ensemble des chiens impliqués, un seul était un animal errant : les autres étaient des chiens dits divagants, animaux ayant un propriétaire et habituellement nourris et logés, mais temporairement sans surveillance (Garde 2005). Les campagnes d'élimination des chiens errants de la fin du XIXe et du début du XXe siècles dans le cadre de l'éradication de la rage, associées à un statut nouvellement acquis de meilleur ami de l'homme, ont réussi à faire disparaître ces animaux du paysage français. Ils étaient en revanche fréquents aux époques antérieures : on trouve au Second Moyen-Âge nombre de règlements urbains destinés à lutter contre la prolifération de cette nuisance, et de nombreuses villes, parmi lesquelles Paris, Douai, Dijon et Lille, employaient aux XIVe-XVe siècles un « tue-chien », destiné à éliminer les chiens errants (Leguay 1999; Monnet 1992). Ce problème n'était toutefois pas qu'un problème urbain, et les chiens errants et ensauvagés pullulaient également dans les

campagnes. Les textes antiques et du Haut Moyen-Âge décrivent à plusieurs reprises les multitudes de chiens dévorant les carcasses de bétail laissées à la pourriture aux champs (p. ex. Severus Sanctus Endelechius 1864; Newfield 2012). En 1776, l'abondance de chiens errants autour des petits villages de Pralognan et de Bozel en Savoie fait craindre une extension de la rage (Moriceau 2007a), et en 1844, on saisit en une seule opération 295 chiens dans la ville de Bourg (environ 10 000 habitants), dont seuls 28 seront réclamés par leurs propriétaires et le restant abattu (Mémoires de la Société Nationale de Médecine Vétérinaire 1852). Si dans les textes d'époque Moderne, la pullulation des chiens errants est généralement mentionnée en lien avec la rage, nul doute que ces animaux exposaient également les troupeaux à un risque accru de prédation.

Les textes historiques offrent peu d'information épidémiologique au sujet de ces attaques. Trois passages du même auteur placent ces événements au printemps, à la saison des agnelages ou pendant le carême (Tusser, Mavor éd. 1812), et les agneaux semblent dans ce cas les victimes privilégiées. Davantage de données sont disponibles sur les attaques de chiens aujourd'hui. Au cours de l'année passée[55], nous avons recensé non moins de 24 articles de presse quotidienne régionale rapportant des attaques meurtrières de chiens sur des troupeaux ovins français. Celles-ci ont fait entre 1 et 39 victimes, avec la moitié occasionnant moins de 10 morts (moins de 5 morts pour 8 d'entre elles) et l'autre moitié entre 12 et 39 victimes, avec une moyenne à 18 morts. En raison du caractère spectaculaire des plus graves attaques, il est toutefois certain que ces dernières doivent être surreprésentées dans cet échantillon. La répartition annuelle des attaques est très homogène, et aucune saisonnalité particulière n'est détectable.

Une étude exhaustive de la prédation par les chiens sur les troupeaux ovins a été menée entre 2000 et 2003 dans le parc du Lubéron (territoire sans loups) par enquête directe auprès de l'ensemble des propriétaires de cheptel ovin (population > 36 000 brebis) (Garde 2005). Celle-ci a conclu que ces attaques étaient relativement fréquentes : 11,5% des troupeaux subissaient au moins une attaque par an, et plus du quart ont subi au moins une attaque pendant la durée de l'étude. La perte annuelle moyenne était de 0,38% des brebis de l'échantillon, et 23 attaques étaient en moyenne rapportées par an sur le territoire étudié. La distribution des attaques montrait une nette préférence saisonnière, avec 50% des attaques prenant place en automne. L'auteur attribue cet effet à la saison de la chasse, qui favorise les accidents par la divagation de nombreux chiens, dont les instincts de prédateur sont de surcroit attisés par le contexte. Cette saisonnalité ne peut donc être retenue pour les périodes antérieures. En revanche, le fait que le nombre d'attaques diminue en hiver, lorsque les bêtes sont rentrées en bergerie, reste applicable à nos cas d'étude ; l'étude montre que la fréquence des attaques est en effet corrélée à la durée annuelle de présence en extérieur du troupeau. Trois autres facteurs semblent se corréler avec une fréquence accrue des attaques : une forte densité de population de la zone, sans doute à mettre en relation avec la densité en chiens ; une faible densité ovine sur la zone (un plus faible nombre de troupeaux concentrant autant d'attaques) ; et une taille de cheptel supérieure à 300 mères.

[55] Du 1 octobre 2015 au 31 septembre 2016, liste en Annexe 7.A.

Le nombre de victimes par attaque des chiens est supérieur à celui du loup, avec 7,7 bêtes tuées en moyenne (Garde 2005). La distribution du nombre de victimes est en revanche assez inégale : environ la moitié des attaques tuent 1 à 4 bêtes, et la majorité des autres 5 à 20. Seules 5% des attaques tuent plus de 20 individus, mais le nombre de victimes peut alors s'avérer très conséquent : au cours des quatre années de l'étude, les deux attaques les plus meurtrières ont fait respectivement 155 et 109 victimes. Ces cas sont rares mais non exceptionnels ; en 2012, l'attaque de deux chiens sur un troupeau ovin à Cipières (Alpes Maritimes) laissait ainsi 151 brebis mortes, et une quarantaine gravement blessées (Nice-Matin, 27 avril 2012, figure 7.17). Ces faibles et ces fortes mortalités relèvent en réalité de causes de décès différentes. Dans les cas de faibles mortalités, les décès sont directement le fait du prédateur, avec des bêtes égorgées ou succombant à leurs blessures. Dans les mortalités impliquant plus d'une dizaine de bêtes, en revanche, la majeure partie des décès sont indirects : seule une minorité des animaux sont directement tuées par les chiens, le reste décédant le plus souvent par suffocation ou piétinement des autres bêtes lors de mouvements de panique. Ceux-là sont particulièrement violents lorsque l'attaque se produit directement en bergerie ou dans des parcs clos de faible superficie. Ainsi à Crézancy dans les Ardennes : sur les quarante ovins tués par l'attaque de deux chiens en 2012 (L'Union 2012), (Figure 7.17), seuls quatre furent égorgés ; tous les autres succombèrent à un mouvement de panique.

Figure 7.17. Deux exemples de mortalités ovines de masse consécutives à des attaques de chiens :
a. Cipières, Var, 27/04/2012, 151 victimes, 2 chiens (Nice-Matin) ;
b. Crézancy, Ardennes, 18/09/2012, 40 victimes, 2 chiens (L'Union)

Les attaques de chiens sont relativement sélectives, mais moins que celles des loups. Dans l'étude de Garde, les brebis adultes constituaient 79% des victimes et les agneaux 21% (Garde 2005). Notons en revanche que lorsqu'ils sont présents, les agneaux sont les victimes préférentielles des mouvements de panique, étant plus exposés en raison de leur faible taille et de leur moindre force musculaire.

Les chiens sont en règle générale des prédateurs inefficaces, qui tuent moins par faim que par jeu ; les blessures sont donc moins stéréotypées que lors des attaques de loup. De par leur caractère désordonné, les attaques sont aussi plus beaucoup plus stressantes pour le

troupeau, l'exposant davantage à la panique et aux blessures au cours de la fuite (Ontario Ministry of Agriculture). Les blessures sont souvent importantes et délabrantes, souvent situées sur la croupe et sur la gorge. La consommation est loin d'être constante, mais lorsqu'elle a lieu, est généralement limitée aux endroits des blessures et autour de l'anus (Ontario Ministry of Agriculture).

7.2.3.1.3. Le cas des animaux enragés

Reste le cas particulier des animaux enragés[56], déjà évoqué plus haut. La rage est connue depuis la plus haute Antiquité, tant chez l'homme que chez le chien. Les auteurs antiques classiques débattaient déjà de la plus ancienne mention de cette maladie ; il ne fait en tous cas aucun doute qu'elle était déjà connue d'Aristote au IVe siècle av. J.-C. (Neville 2004; Von den Driesch et al. 2003). Le premier traité consacré à la rage, aujourd'hui perdu, serait dû à Andreas de Carystos, au IIIe siècle BC, et Grattius Faliscus la considère comme très fréquente chez les jeunes chiens dans son traité de chasse du Ier siècle av. J.-C.. L'ensemble des agronomes et auteurs vétérinaires latins la mentionnent au moins en passant ; une liste non exhaustive des descriptions antiques de la rage, humaine et animale, pourra être trouvée dans Neville (2004).

Les mentions ne disparaissent pas au Haut Moyen-Âge : Saint Boniface propose ainsi en 751 des mesures sanitaires à tenir lors de morsure par un animal enragé[57] (Saint Boniface 751), et on trouve mention vers l'an 900 d'un ours enragé ayant mordu une vingtaine de personnes à Lyon, dont six moururent enragées (Blancou 2004). A partir du XIe siècle, le monastère de Saint-Hubert, dans les Ardennes belges, se spécialise dans les soins aux enragés, détenant une étole réputée miraculeuse. Des pèlerins venus de toute l'Europe et mordus par un animal enragé viennent y subir la « taille » ; entre 1680 et 1732, une moyenne de 300 personnes y fut traitée chaque année (Bazin 2007; Moriceau 2007a). Ce pèlerinage attira les désespérés jusqu'à la fin du XIXe siècle, ne prenant fin qu'avec les découvertes de Pasteur (Bazin 2007). En Angleterre, la plus ancienne mention de rage semble dater de 1026, date à laquelle elle semble déjà évoluer sous un mode épizootique (Fleming 1871). Nul doute donc que la rage était présente sur l'ensemble du territoire de notre étude, au moins depuis l'Antiquité en France et depuis le XIe siècle en Angleterre (et très certainement bien plus anciennement dans les deux cas). Cela n'est pas à dire que la maladie y était nécessairement fréquente ; l'issue inévitablement fatale de la maladie, l'effroi suscité par les attaques d'animaux furieux et les souffrances insoutenables dans lesquelles mouraient les enragés étaient suffisamment frappants pour que tous en aient connaissance sans nécessairement y avoir été directement confrontés. Encore aujourd'hui, la plupart des français ont une connaissance sommaire de cette maladie, alors que sa dernière victime humaine en France (hors cas importés) date de 1924 (Institut Pasteur).

Moriceau, dans le cadre d'une étude détaillée consacrée aux attaques de loups enragés sur l'homme à l'Ancien Régime, précise que les animaux enragés représentaient entre 1,2 et 2% des loups abattus en France entre 1797-1813 (Moriceau 2007a). Ces animaux sont à la fois plus

---

[56] Nous ne distinguerons pas ici le chien du loup, dont le comportement face à la rage parait identique.

[57] « Pour ce qui est, par ailleurs, des animaux qui aurait été blessés dans leur chair par des animaux en furie, - j'entends par-là par chiens ou loups enragés- il s'impose de les tenir à l'écart des autres, pour protéger ces derniers de possibles mordeurs enragés. S'ils sont en faible nombre, comme nous l'avons indiqué plus haut, ils doivent être jetés dans des fosses. »

ciblés par les louvetiers que les animaux sains, car plus dangereux, et plus faciles à abattre en raison de leur comportement erratique. Ils sont de fait certainement très nettement surreprésentés dans l'échantillon. Mais même si l'on divise par dix ce taux d'animaux enragés, celui-ci appliqué à la population canine française – estimée se compter en millions – laisse à penser que quelques milliers de chiens enragés exerçaient leurs ravages chaque année en France, nombre globalement faible mais suffisant pour constituer un réel danger pour les troupeaux.

Quelques indications sur la rage peuvent s'avérer utiles pour comprendre ces attaques. La rage[58], maladie virale neurotrope, est transmise par inoculation, le plus souvent par morsure, et évolue d'abord silencieusement pendant une durée de quelques jours à quelques mois, phase totalement asymptomatique (Dufour et al. 2016; Institut Pasteur). Lorsque le virus atteint le cerveau, se déclenche une encéphalite d'issue toujours fatale. Celle-ci se traduit par des symptômes neurologiques : d'une part par des paralysies, et tout particulièrement par une paralysie du pharynx empêchant la déglutition et responsable de l'écoulement de salive typique des animaux enragés ; ensuite par des troubles comportementaux, incluant anxiété, agitation et agressivité. Sous sa forme la plus classique, l'animal en phase clinique alterne pendant quelques jours périodes d'abattement et accès de rage furieuse, qui peuvent durer jusque 24 heures, avant de mourir, le plus souvent par arrêt respiratoire. Pendant les accès de rage furieuse, l'animal se lance dans une fuite en avant au cours de laquelle il se jette avec fureur sur tout être animé qui croise son chemin. Les dégâts causés au cours de ces accès peuvent être considérables, d'autant que le chien ou le loup enragé aura souvent tendance à s'attaquer à tous les animaux présents successivement, sans tenter de mettre à mort ses proies, et incapable d'avaler, se contentera de mordre et de déchirer les chairs sans les consommer. Les déambulations de l'animal peuvent le porter sur des dizaines de kilomètres, périple au cours duquel il peut attaquer des dizaines de victimes (Moriceau 2007a).

D'après Moriceau, les victimes humaines des loups enragés (3308 cas recensés sur la période 1362-1890) présentent une distribution géographique plus uniforme que celles des loups prédateurs, sans que cette différence ne soit expliquée (Moriceau 2014). Nous n'avons en revanche trouvé aucune indication précise sur la prévalence historique de la rage canine sur le territoire, si ce n'est qu'elle était connue partout. Du point de vue historique, Blancou propose que la maladie (canine comme lupine) ait été relativement rare en France jusqu'au Moyen-Âge, puis qu'elle ait subi une première phase d'accroissement au XVIe siècle, devenant enzootique sur tout le territoire, puis une seconde aux XVIIIe-XIXe siècles (Blancou 2004). Ces phases, bien que tenant plus de l'impression générale que d'une recherche historique rigoureuse, semblent très bien corroborées par les données plus ponctuelles mais plus fiables de Moriceau : débutant son enquête en 1400, il note les premières attaques de loup enragé sur l'homme dans la seconde moitié du XVIe siècle. Celles-ci restent toutefois très inférieures en nombre aux attaques de loup prédateur jusqu'au début du XVIIIe siècle, époque à laquelle leur fréquence explose. Elles perdurent en nombre sur toute la durée de ce siècle, puis décroissent progressivement au cours du XIXe siècle, pour disparaitre vers 1890. Les campagnes d'éradication du loup du territoire,

[58] Ce terme est utilisé dès l'Antiquité (latin *rabies*) et parait de loin la dénomination la plus courante de la maladie. Les textes scientifiques lui préfèrent parfois le terme d'*hydrophobie*, et on trouve aussi mention d'animaux *furieux*.

dont l'effet est très visible sur les attaques de loup prédateur dès les années 1820, mettent nettement plus de temps à éliminer le risque lié à la rage lupine[59], qui ne disparait vraiment qu'avec les découvertes de Pasteur. En ce qui concerne l'Angleterre, la maladie, qui est très principalement canine, serait restée rare jusqu'au XVIIe siècle, avant d'exploser au siècle suivant (Blancou 2004).

Les attaques de loup enragé sont également bien plus équitablement réparties au cours de l'année que les attaques de prédation (Moriceau 2014). Une faible recrudescence est observée en hiver (décembre et février), et un minimum au cours des mois d'août et septembre. Toutefois, à l'exception d'août, les valeurs mensuelles sont peu variables, étant toutes comprises entre un indice 80 et 120 (indice moyen 100) (Moriceau 2014). Delafond notait cependant que les chiens enragés « *seraient plus nombreux en mai et en septembre, et bien plus rares en janvier et en mars que dans les autres mois de l'année* » (Delafond 1838, p.687) et que l'été serait la période la plus propice à la maladie. Cette observation ne repose toutefois que sur un échantillon relativement réduit de 114 chiens enragés. Moriceau note par ailleurs une coïncidence entre attaques de loups enragés et épisodes de sécheresse ; la corrélation est toutefois loin d'être constante et pourrait n'être qu'accidentelle (Moriceau 2007a).

Les animaux enragés, nous l'avons vu, ne consomment pas leurs proies. Des traces nettes de mastication excluront donc cette hypothèse. En revanche, leur fureur est telle qu'ils peuvent briser les os de leurs victimes et occasionner des dégâts très importants. L'agression est désordonnée ; les plaies sont souvent très étendues et délabrantes, rendant alors les peaux inutilisables. Le loup ou le chien enragé n'effectue aucune sélection parmi ses victimes, mais aura tendance à se ruer sur tout être animé qu'il croise, voire occasionnellement sur des objets brillants inanimés (Hurtrel d'Arboval 1839). La typologie des victimes humaines du loup enragé établie par Moriceau diffère ainsi très sensiblement de celle du loup prédateur : la distribution des âges et des sexes est globalement équitable, avec un léger penchant pour les hommes adultes, par effet d'opportunité (Moriceau 2007a).

Une dernière caractéristique doit enfin être notée au sujet de cette maladie : elle a depuis toujours inspiré une telle horreur que les sources écrites préconisent assez fréquemment l'inhumation des animaux enragés et de leurs victimes (p.ex. Saint Boniface 751). Ces préconisations semblent avoir été mises en pratique au moins une partie du temps ; Moriceau note ainsi que « *les sources présument une relation entre la contagion et le déterrement de cadavres* [animaux] *infectés* » et illustre son propos par plusieurs cas, comme celui de la louve de Cravant (1814), qui « *aurait attrapé le mal en déterrant et en dévorant le corps d'une truie elle-même mordue par un chien enragé* » (Moriceau 2007a). Une attaque par un prédateur enragé pourrait ainsi offrir une explication au fait que les victimes animales d'un événement de prédation n'aient pas été consommées ni exploitées.

[59] Ce fait s'explique par une adaptation des loups sains à une pression de chasse accrue, les animaux survivants se réfugiant dans des territoires plus reculés et apprenant à éviter l'homme, tandis que les loups enragés, dont le comportement est dicté par la maladie, ne peuvent s'adapter aux conditions nouvelles.

7.2.3.2. Noyade

La noyade, étonnamment, est après la prédation la cause accidentelle de mortalités la plus souvent évoquée par les sources historiques. Les ovins adultes, comme la très grande majorité des mammifères, peuvent nager s'ils y sont forcés – à condition toutefois que leur toison ne soit pas trop épaisse. Celle-ci, qui leur offre en temps normal une efficace protection contre le froid et l'humidité, représente en revanche un lourd handicap lorsque l'animal se retrouve immergé : gorgée d'eau, son poids peut être tel qu'elle entrave sérieusement l'animal, le contraignant à des efforts démesurés et souvent voués à l'échec pour arriver à s'extraire de l'eau. Quant aux agneaux, s'ils ne sont pas concernés par ce problème, ils sont par leur taille réduite, leur faible poids et leur propension à l'hypothermie des victimes privilégiées de ce type d'accidents.

La noyade peut survenir dans deux cas : soit le troupeau, en proie à la terreur devant une menace réelle ou perçue, se jette ou chute dans un cours d'eau ou un étang ; soit une crue soudaine vient envahir leurs pâturages habituels. C'est ce second cas, et uniquement celui-là, qui transparait dans les sources écrites, et qui semble avoir été par le passé bien plus courant qu'aujourd'hui. Ce risque d'exposition aux crues est sans doute à mettre en relation avec la pratique de valoriser les terres basses et impropres aux cultures par le pacage, et ce malgré le danger de fasciolose - reconnu dès l'Antiquité[60] - que ces terrains faisaient courir aux bêtes.

Les questions de terrain et de saisonnalité sont critiques dans le risque d'exposition aux inondations. Les terrains bas situés à proximité, ou a fortiori dans le lit majeur, d'un cours d'eau (crues) et les zones littorales basses (submersions marines) sont particulièrement vulnérables. La saisonnalité dépend pour les cours d'eau du régime hydrologique du bassin versant concerné ; dans le Bassin Parisien, la période à risque s'étend de novembre à avril, avec un pic entre décembre et février (Préfecture de Police de la Ville de Paris n.d.). Quant aux submersions marines, elles sont le plus souvent déterminées par la conjonction d'un événement météorologique et d'un fort coefficient de marée, entre autres lors des marées d'équinoxe en mars et septembre. A une échelle plus large, le risque de crue est accru les années de fortes précipitations hivernales et printanières, données que peut éventuellement fournir l'analyse dendrologique. Les plus graves de ces événements n'affectent pas que le bétail, et leurs conséquences incluent également victimes humaines et dégâts matériels parfois majeurs. Pour cette raison, on en trouve occasionnellement mention dans les sources écrites.

Il est relativement difficile de trouver aujourd'hui de l'information sur les caractéristiques épidémiologiques des mortalités ovines par noyade. En ce qui concerne les sources historiques, au moins l'une (Woodward 1984) considère les jeunes agneaux particulièrement à risque ; les registres de troupeau de Wisbech témoignent pour leur part d'une crue soudaine datée de décembre 1398 ayant tué 373 ovins adultes (Stone 2003). En théorie, les mortalités par noyade sont peu sélectives, que ce soit en termes de race, de sexe, d'âge ou de statut sanitaire ou physiologique, et n'occasionnent aucune lésion périmortem détectable archéologiquement. Les inondations limitent en revanche souvent l'accès aux terrains concernés pendant un certain temps, laissant aux carcasses le temps de macérer dans l'eau et de commencer à se décomposer. On peut donc supposer que dans de nombreux cas,

[60] Cf. infra, 7.2.1.1.

aucune exploitation de la carcasse, que ce soit pour la chair ou pour la peau, ne sera envisageable. Se pose toutefois la question de l'inhumation des carcasses : l'éleveur concerné par un tel événement prendra-t-il la peine d'aller ramasser les carcasses pour les enterrer, ou n'aura-t-il pas plutôt tendance à les laisser se décomposer *in situ*, ou à les éliminer dans le cours d'eau ?

7.2.3.3. Foudroiement

Le foudroiement est rarement, bien qu'occasionnellement mentionné dans les écrits anciens comme étant à l'origine de mortalités de masse animales (par ex., Newfield 2010). C'est néanmoins une cause de mortalité qui doit être prise en compte dans notre diagnostic différentiel, les accidents liés à la foudre étant moins rares qu'on pourrait le présumer. On considère aujourd'hui qu'environ 20 000 animaux d'élevage sont tués par an par la foudre en France (Soula 2006), la majorité individuellement ou en petit nombre (2 à 4 victimes), mais les décès peuvent occasionnellement se compter par dizaines, voire par centaines.

La foudre est un phénomène météorologique spontané sur lequel les populations humaines n'ont guère de prise, et qui semble peu à même d'avoir subi des variations notables de fréquence ou d'intensité au cours de la période d'étude. En l'absence de données historiques sur ses propriétés passées, il nous semble donc raisonnable d'accepter que les connaissances actuelles sur le phénomène soient transposables à l'identique pour les époques antérieures.

Contrairement à ce que laisse entendre la sagesse populaire, le foudroiement n'est pas un accident aléatoire, mais répond à des déterminants assez précis. C'est, tout d'abord, un phénomène éminemment saisonnier. En France métropolitaine, 90% des impacts de foudre ont lieu entre les mois de mai et de septembre, et plus de la moitié des impacts annuels ont lieu en juillet et août, avec juillet comptant environ 10% d'impacts de plus qu'août (Meteorage). Cette saisonnalité est encore plus marquée dans la moitié nord de la France, la durée de la saison des orages diminuant avec la latitude (Anderson et al. 2014). De 2008 à 2012, la densité d'éclairs observés sur la moitié nord de la France et sur toute l'Angleterre s'est avérée quasiment nulle des mois de novembre à février inclus (Anderson et al. 2014). La fréquence des impacts de foudre est ensuite conditionnée par la géographie : elle diminue avec la latitude et est favorisée par les masses continentales – les étendues océaniques et les régions littorales sont en grande partie protégés de ses ravages. Ainsi, les accidents sont globalement bien plus rares en Angleterre qu'en France (Figure 7.18) ; sur le territoire national, les Alpes de Haute Provence est le département le plus affecté et le Finistère le moins (Figure 7.18) (Anderson et al. 2014; Meteorage). A échelle plus faible, la topographie, l'hydrologie, la nature du sol et du sous-sol et le couvert végétal jouent sur la probabilité d'un impact de foudre. La foudre sera attirée par les étendues d'eau libre, les terrains marécageux, les élévations, les éléments formant saillie. La fréquence et la gravité des accidents seront aussi déterminées par la conductivité du sol, qui dépend elle-même de sa nature et de sa saturation en eau (Bouquegneau 2015; Kirby et al. 2016). Plus un sol sera profond, riche en argile, pauvre en pierres et humide, plus il aura de risques d'attirer les impacts et plus ceux-là auront des conséquences importantes. Les accidents mortels liés à la foudre sont très rares en milieu urbain, en raison du nombre d'éléments physiques assumant le rôle de paratonnerres. La foudre frappe de toute évidence très majoritairement en extérieur, mais des cas de décès dans des bâtiments d'élevage foudroyés sont néanmoins décrits (Best 1967).

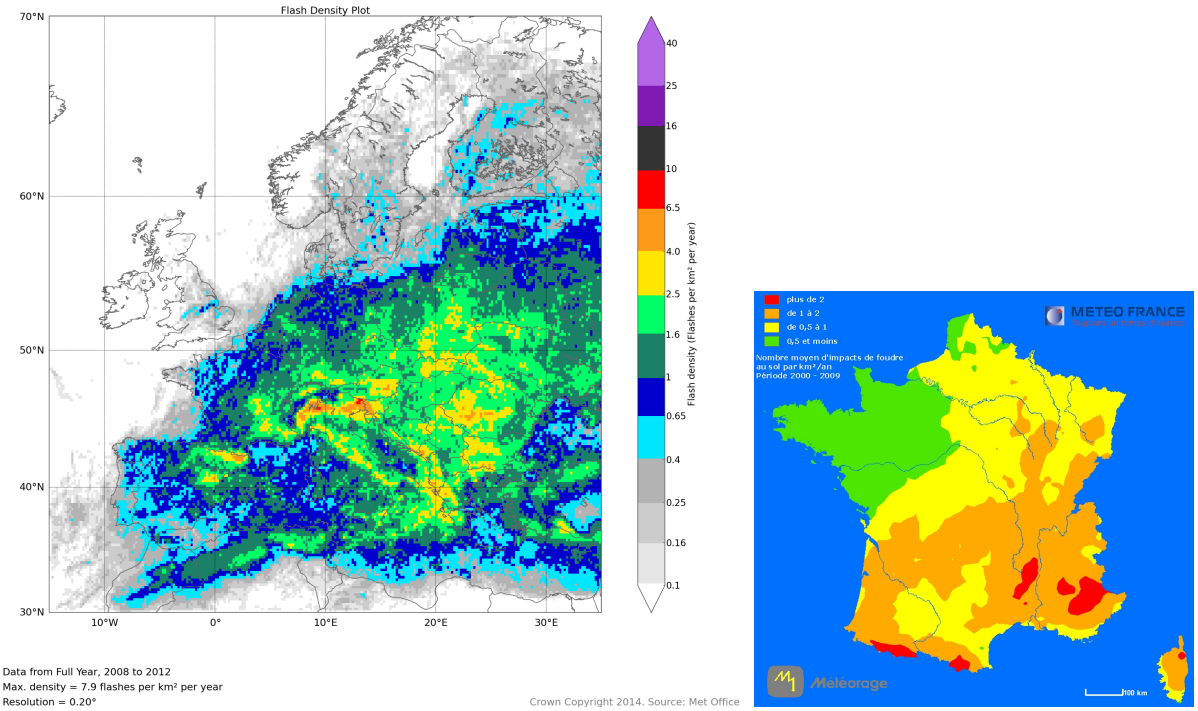


Figure 7.18. Distribution annuelle européenne (a)(Anderson et al. 2014) et française (b)(Meteorage) des impacts de foudre

La foudre est plus létale chez les quadrupèdes que les humains ; on estime le taux de mortalité après foudroiement à environ 10% chez l'homme (Ritenour et al. 2008) mais à environ 30% chez l'animal (Gomes 2012). Cette différence s'explique par la distance entre les membres antérieurs et postérieurs de l'animal, offrant à la décharge électrique un chemin de circulation entre les uns et les autres transitant par les organes vitaux (Gomes 2012). Le nombre de victimes d'un impact dépendra de l'effectif du troupeau et du comportement de l'espèce ; les ovins, animaux très grégaires et généralement conduits en grands troupeaux seront particulièrement exposés aux mortalités en nombre. Cette grégarité, qui augmente déjà les risques en milieu découvert, les exacerbe en présence d'arbres isolés : les bêtes, cherchant un abri, se tassent sous le couvert. La panique des bêtes poussant pour se mettre à l'abri peut conduire à des décès par piétinement ou suffocation en dehors de tout impact de foudre. Surtout, les arbres isolés attirent la foudre comme des paratonnerres, et exposent les animaux regroupés sous leurs branches à un risque accru de foudroiement. Les données sur les cas de foudroiement chez les ovins sont maigres, et le risque est mieux documenté chez les bovins et les porcins. Seuls les cas réellement spectaculaires trouvent un écho dans la presse généraliste ; c'est ainsi qu'en juillet 1918 la foudre a tué 654 ovins dans l'Utah (Etats-Unis) (Utah Center for Climate and Weather 2002), que 835 brebis et agneaux ont trouvé la mort dans ce même état en septembre 1939 (Figure 7.19)(UCCW) ou que, plus récemment en 2007, environ 300 brebis et leur berger ont été foudroyés au Daguestan (Russie)(Gomes 2012). Ces mortalités catastrophiques sont néanmoins très rares, comme en témoigne l'ancienneté de nos exemples ; la très grande majorité des cas concerne une dizaine d'animaux ou moins, et ne donc sont pas rapportés.

Figure 7.19. Une crise de mortalité majeure par foudroiement : décès de 835 ovins en Utah en 1939 suite à un impact de foudre (Utah Center for Climate and Weather)

La foudre est un phénomène suffisamment violent pour n'effectuer aucune sélection dans la population affectée, ni en terme d'âge, ni de sexe[61], ni de race, ni d'état sanitaire. Ovins comme caprins y sont exposés ; dans un troupeau mixte ovin/caprin, ces derniers seraient peut-être un peu moins atteints pour des raisons comportementales.

Nous n'avons trouvé aucun article traitant spécifiquement des lésions consécutives au foudroiement chez les ovins. De façon générale, les animaux foudroyés montrent peu de lésions, et encore moins de lésions susceptibles d'être détectées archéologiquement (Kirby et al. 2016). Contrairement à chez l'homme, les brûlures sont rares et inconstantes. Elles restent superficielles et localisées, et n'interdisent pas l'usage des peaux ; elles n'affectent en aucun cas le squelette. L'électrisation semblerait provoquer une rigidité cadavérique précoce et de courte durée, et une météorisation rapide et importante chez les ruminants (Kirby et al. 2016). Des fractures osseuses, plus spécifiquement lombaires, sacrées, pelviennes et plus occasionnellement costales ou des membres sont très fréquemment observées chez les porcs foudroyés, chez lesquels elles constituent une lésion caractéristique (Best 1967; Van Alstine et al. 2003). Celles-ci ne semblent pas être observées chez les autres mammifères d'élevage, sans doute en raison de leur pathogénie. On pense en effet que ces fractures sont liées à une contracture très violente des masses musculaires postérieures des porcs sous l'effet du courant électrique ; la moindre masse musculaire des autres espèces domestiques relativement à leur densité osseuse ferait qu'elles seraient moins exposées à ce type de lésions (Van Alstine et al. 2003; Kirby et al. 2016).

Aucun examen complémentaire ne semble susceptible de mettre en évidence un décès par foudroiement.

[61] Chez l'homme, 85% des décès par foudroiement concernent des individus de sexe masculin (Elsom 1993), ce qui s'explique par des facteurs sociologiques : les hommes ont des emplois et des loisirs les exposant plus que les femmes. De même, on constate que le nombre de décès par foudroiement par unité de population a été divisé par plus de huit en Angleterre au cours du dernier siècle (Elsom 1993). Cela est dû non à une moindre fréquence des impacts de foudre, mais à la très forte diminution de la part du secteur agricole dans la population générale.

7.2.3.4. Autres causes accidentelles

Nous avons déjà évoqué la vulnérabilité des ovins face aux mouvements de panique, favorisés par leur nature grégaire. Si ces accidents sont souvent consécutifs à des attaques de prédateurs, ils peuvent survenir suite à tout événement brutal suffisamment stressant pour le troupeau. Des personnes pourchassant le troupeau par jeu ou dans le but de commettre un larcin peuvent notamment provoquer de tels accidents.

D'autres causes accidentelles peuvent enfin être évoquées comme source de crises de mortalité ovines, telles que l'incendie ou l'effondrement d'un bâtiment d'élevage. La presse quotidienne régionale rapporte assez régulièrement les accidents les plus graves ; ces deux dernières années, des incendies ont ainsi ravagé des bergeries et causé la mort de 130 ovins à Sourcieux-les-Mines (Rhône, 01/2015), de 165 chèvres à Satilieu (Ardèche, 07/2015), de 200 ovins à Arlanc (Puy-de-Dôme, 08/2015) et de 150 ovins à Mesland (Loir-et-Cher, 08/2016). On peut présumer qu'aux époques où la flamme était la seule source d'éclairage et de chauffage, ces accidents devaient être relativement fréquents. Pour qu'ils soient à l'origine de mortalités, ils nécessitent en revanche que les bêtes soient en bergerie : on peut donc supposer que la majorité se produisait en hiver. Ce type d'accidents n'est pas mentionné dans les sources que nous avons consultées –qui, il est vrai, ne s'y prêtent pas nécessairement- et nous ne détaillerons donc pas plus avant les caractéristiques épidémiologiques de ces mortalités. Elles pourront toujours être explorées au cas par cas si le contexte archéologique apparaît évocateur.

7.3. Fiches diagnostiques synthétiques

En conclusion de ce chapitre, nous présentons au lecteur une série de fiches diagnostiques synthétiques résumant les caractéristiques cliniques et épidémiologiques de chacune des causes de mortalité retenues par notre analyse (tableaux 7.II à 7.XII). Ces fiches constituent un outil permettant, dans le cadre de l'étude des vestiges archéologiques de crises de mortalité ovines, de sélectionner les hypothèses diagnostiques les plus pertinentes par comparaison aux profils épidémiologiques des dépôts. Ces hypothèses pourront alors, le cas échéant, être vérifiées par la réalisation d'analyses biomoléculaires complémentaires.

Tableau 7.II Profil épidémiologique synthétique de la douve du foie

Nom pathologie	**Douve du foie (Fasciolose, distomatose, cachexie aqueuse, pourriture)**
Historique	Parasite présent dès le Néolithique, première description de la maladie au XIIIe siècle en Angleterre et au XIVe siècle en France. Encore présente aujourd'hui.
Géographie	Parasite à distribution mondiale présent dans toutes les zones tempérées.
Terrain	Terrains humides, bas, marécageux, exposés aux crues et submersions ; terrains pauvres ; sols hydromorphes et peu drainants.
Saison	Forme chronique (plus fréquente) : mortalités de fin d'hiver et de début de printemps (février-mars) ; Forme aigüe (plus rare) : mortalité d'automne.
Contagiosité apparente	Maladie tellurique, non contagieuse ni dans les faits ni en apparence.
Mortalité	De quelques individus sporadiques à 50% d'un cheptel
Espèce	Mortalités fréquentes chez les ovins et caprins, rares chez les bovins et exceptionnelles chez les autres espèces animales.
Race	Pas de sensibilité raciale particulière.
Âge	Ne tue jamais d'animaux de moins de six mois. Forme chronique : mortalité principalement chez les animaux âgés d'environ un an, puis chez ceux d'environ deux ans. Décès plus rares parmi les adultes. Forme aigüe : très majoritairement individus de 6-9 mois, puis antenais.
Sexe	Pas de sélection sexuelle parmi les agneaux et antenais ; chez les adultes, légère surmortalité des brebis reproductrices.
Statut physiologique	Risque accru en fin de gestation et post-partum immédiat.
Statut sanitaire	Fortement favorisée par un statut sanitaire détérioré.
Lésions osseuses	Absentes.
Lésions dermatologiques	Laine sèche, cassante, tombant par mèches, et tissu sous-cutané infiltré d'un exsudat aqueux.
Carcasses et rigidité cadavérique	Maigreur extrême, anémie et infiltration des chairs et tissus.
Autres	Forte influence de la météo sur la survenue d'épizooties.
Examens complémentaires préconisés	Analyse sur sédiment : paléoparasitologie par microscopie optique ou par recherche paléogénétique

Tableau 7.III Profil épidémiologique synthétique de la clavelée

Nom pathologie	**Clavelée (Variole ovine, claveau)**
Historique	Plus ancienne description au Ier siècle AD ; attestée en France et en Angleterre au Second Moyen-Âge ; persiste ensuite en France jusqu'au début du XXe s., mais semble disparaitre d'Angleterre aux XVIIe et XVIIIe s. pour être réimportée, puis éradiquée, au XIXe s.
Géographie	Favorisée par une forte circulation animale : abords des grandes villes et parcours commerciaux.
Terrain	Sans influence.
Saison	Variable selon les habitudes d'élevage et commerciales locales, possible toute l'année.
Contagiosité apparente	Hautement contagieuse.
Mortalité	Morbidité très haute (75-100%), létalité entre 10% et 80%.
Espèce	Ovins exclusivement, insensibilité des caprins.
Race	Races à laine plus sensibles que races à poil ; races très sélectionnées pour la laine (mérinos) particulièrement sensibles. Développement de résistances au sein de certaines races locales.
Âge	Mortalité très majoritairement entre 2 et 24 mois, et plus encore entre 4 et 12-18 mois. Lors d'atteinte d'adultes, plus grave chez animaux très âgés.
Sexe	Atteinte légèrement plus fréquente des femelles.
Statut physiologique	Plus grave en fin de gestation.
Statut sanitaire	Lors de mortalité chez les adultes, forte influence d'un statut sanitaire détérioré.
Lésions osseuses	Absentes.
Lésions dermatologiques	Modérées à envahissantes. Forte dépréciation des peaux, parfois inutilisables.
Carcasses et rigidité cadavérique	Aspect répugnant des lésions envahissant également les organes internes.
Autres	Fait l'objet de mesures législatives aux XVIIIe-XIXe siècles en France. Mortalité évoluant en vagues successives.
Examens complémentaires préconisés	Aucun à ce jour.

Tableau 7.IV Profil épidémiologique synthétique de la maladie du charbon

Nom pathologie	**Maladie du charbon (fièvre charbonneuse, charbon bactéridien, sang de rate, anthrax)**
Historique	Mal documentée dans l'aire d'étude avant période Moderne ; sans doute présente, mais peut-être pas à grande échelle. Prend en France une importance majeure au XVIIIe et XIXe s. Rare voire absente en Angleterre entre le XVIe et le XIXe s. Encore présente mais devenue très rare.
Géographie	Limitée aux régions d'endémie ; en France, Bourgogne, Beauce, Brie, environs de Paris, « plaines fertiles du Midi de la France », Berry, Massif Central.
Terrain	Régions de grande culture, terres fertiles ; terrains basiques, riches en Ca, en MO et mal drainés, à disponibilité hydrique élevée.
Saison	Maladie d'été (juin-octobre, pic en juillet-août)
Contagiosité apparente	Maladie tellurique, non contagieuse entre ovins au sens strict, mais transmissible à l'homme et pouvant sembler contagieuse.
Mortalité	Létalité proche de 100% ; mortalité variant entre quelques bêtes et 50% du cheptel
Espèce	Peut affecter tous les mammifères, avec en sensibilité décroissante : ovins>bovins>caprins>équins>porcs>chiens>chats Infection primaire chez les herbivores, infection secondaire (consommation de carcasse) chez les omnivores/carnivores
Race	Sans influence.
Âge	Epargne agneaux non sevrés. Affecte toutes classes d'âge, mais mortalité maximale parmi les antenais et les jeunes adultes ; animaux âgés souvent moins atteints.
Sexe	Surmortalité des béliers par rapport aux brebis et moutons.
Statut physiologique	Sans influence
Statut sanitaire	Affecte de façon prédominante les animaux en meilleur état, les plus forts et les plus gras.
Lésions osseuses	Absentes.
Lésions dermatologiques	Absentes.
Carcasses et rigidité cadavérique	Absence notable de rigidité cadavérique, putréfaction accélérée.
Autres	Maladie zoonotique capable d'occasionner des décès humains. Récurrence locale suite à l'inhumation de carcasses (champs maudits). Influence de la météo sur la survenue d'épizooties.
Examens complémentaires préconisés	Mise en culture bactériologique pour les sites les plus récents (qq. siècles) ; analyse paléogénétique (dents, os) pour les sites plus anciens.

Tableau 7.V Profil épidémiologique synthétique de la maladie rouge de Sologne

Nom pathologie	**Maladie rouge de Sologne**
Historique	Peut-être présente au XIVe s. en Angleterre ; attestée en Sologne aux XVIIIe-XIXe s. Disparue aujourd'hui.
Géographie	Sologne +++, Berry, Bas-Languedoc, Dauphiné, région de Provins.
Terrain	Terrains pauvres, acides et arides. Probablement conséquence d'une intoxication à la fougère aigle : lieux de présence du végétal.
Saison	Printanière (mars à juin).
Contagiosité apparente	Non contagieuse.
Mortalité	Généralement de l'ordre de 10%, pouvant occasionnellement dépasser les 25% ; létalité proche de 100%.
Espèce	Ovins exclusivement.
Race	Sans influence.
Âge	Affecte toutes classes d'âge à l'exception des agneaux non sevrés, plus particulièrement les grands agneaux et les antenais.
Sexe	Sans influence.
Statut physiologique	Sans influence.
Statut sanitaire	N'apparait qu'en contexte de disette ou de sous-alimentation chronique, dans les troupeaux mal entretenus.
Lésions osseuses	Absentes.
Lésions dermatologiques	Absentes.
Carcasses et rigidité cadavérique	Cadavres exsangues, plus longs à se décomposer que la normale.
Autres	-
Examens complémentaires préconisés	Aucun à ce jour.

Tableau 7.VI Profil épidémiologique synthétique de l'indigestion de blé

Nom pathologie	**Indigestion de blé**
Historique	Décrite au moins dès les XIIIe-XIVe siècles ; nécessairement possible dès lors que le blé est cultivé en abondance.
Géographie	Régions de grande culture céréalière.
Terrain	Terrains fertiles et propices à la céréaliculture.
Saison	Eté (juillet-août)
Contagiosité apparente	Non contagieuse.
Mortalité	Létalité de l'ordre de 90% si consommation de 1 à 2 kg de blé ; les circonstances de l'intoxication font que les décès dépassent rarement les 10-20 bêtes.
Espèce	Peut affecter tous les ruminants, mais la pratique de mettre les troupeaux ovins à glaner sur les champs expose surtout ces derniers, d'autant que la dose toxique pour les bovins est très élevée.
Race	Sans influence.
Âge	Peut affecter toutes les classes d'âge à l'exception des agneaux nouveau-nés ; affecte prioritairement les individus les plus forts et les plus gourmands, c'est-à-dire les jeunes adultes.
Sexe	Sans influence.
Statut physiologique	La consommation habituelle de blé dans la ration augmente la tolérance des animaux à l'indigestion.
Statut sanitaire	Affecte principalement les animaux en bonne santé (forts et à bon appétit).
Lésions périmortem	Absentes.
Lésions dermatologiques	Absentes.
Carcasses et rigidité cadavérique	Putréfaction accélérée des carcasses.
Autres	Parfois confondue historiquement avec le charbon. Survient généralement lorsque les bêtes sont menées à glaner sur des chaumes où la récolte a été un peu négligente.
Examens complémentaires préconisés	Aucun à ce jour.

Tableau 7.VII Profil épidémiologique synthétique de la famine

Nom pathologie	**Famine**
Historique	Signalée dès l'Antiquité mais existait nécessairement avant cette date.
Géographie	Possible partout, mais favorisée par l'altitude, les hautes latitudes, les climats continentaux.
Terrain	Favorisée par les terres pauvres, arides, peu productives.
Saison	Fin d'hiver – exceptionnellement, fin d'été (sécheresse).
Contagiosité apparente	Non contagieuse.
Mortalité	Très élevée mais souvent indirecte, consécutive à des infections surajoutées.
Espèce	Toutes.
Race	Races améliorées plus fragiles.
Âge	Jeunes agneaux et adultes matures et âgés plus à risque.
Sexe	Mâles entiers plus à risque que femelles et castrats.
Statut physiologique	Impact probable de la gestation ?
Statut sanitaire	Fort impact d'un statut sanitaire détérioré.
Lésions osseuses	Aucune.
Lésions dermatologiques	Qualité détériorée des laines.
Carcasses et rigidité cadavérique	Maigreur extrême.
Autres	-
Examens complémentaires préconisés	Analyse isotopique $\delta^{15}N$ de la dentine ou de l'os en formation au moment du décès

Tableau 7.VIII Profil épidémiologique synthétique de l'hypothermie

Nom pathologie	**Hypothermie**
Historique	Signalée dès l'Antiquité mais existait nécessairement avant cette date.
Géographie	Possible partout, liée à combinaison d'une basse température de l'air, de précipitations et de vent.
Terrain	Terrains découverts n'offrant aucun abri ni brise-vent.
Saison	Dépendant en partie de la conduite de troupeau (hiver en bergerie ou non) ; mortalités les plus élevées en début de printemps ; période de vulnérabilité après la tonte en juin.
Contagiosité apparente	Non contagieuse.
Mortalité	Potentiellement majeure.
Espèce	Toutes ; caprins plus sensibles qu'ovins.
Race	Meilleure résistance des races rustiques et locales.
Âge	Affecte en premier agneaux et notamment nouveau-nés.
Sexe	Sans influence.
Statut physiologique	Augmentation du risque en post-partum immédiat.
Statut sanitaire	Favorisée par un mauvais état général, la maigreur, ainsi que par les lésions dermatologiques (perte de la laine).
Lésions osseuse	Absentes, sauf en cas de lésions traumatiques liées à l'entassement des bêtes.
Lésions dermatologiques	Aucune.
Carcasses et rigidité cadavérique	Envisager congélation possible des corps.
Autres	-
Examens complémentaires préconisés	Aucun à ce jour.

Tableau 7.IX Profil épidémiologique synthétique de la prédation par le loup

Nom pathologie	**Prédation par le loup**
Historique	Décrite dès l'Antiquité. Forte diminution du nombre d'attaques à partir de la fin du XVIIIe siècle. Quasi-éradication du loup en Angleterre à la fin du XIVe siècle.
Géographie	Présente sur tout le territoire ; peut-être particulièrement fréquente au sud-ouest du Bassin Parisien. Quasiment absente d'Angleterre aux périodes historiques.
Terrain	Tous types de milieux, attaques généralement en des lieux isolés à distance de l'habitat.
Saison	Belle saison (avril à octobre, avec pic en juin-juillet).
Contagiosité apparente	Non contagieuse.
Mortalité	Généralement faible nombre de victimes (4-5 en moyenne).
Espèce	Toutes.
Race	Sans influence.
Âge	Animaux adultes très majoritaires.
Sexe	Sans influence.
Statut physiologique	Sans influence.
Statut sanitaire	Sans influence ?
Lésions osseuses	Pas nécessairement présentes. Mise à mort : fractures crâniennes, lésions des vertèbres cervicales, éventuels traumatismes de défense ou liés à la panique. Consommation : mâchonnement des dernières côtes, fracturation des os les moins denses.
Lésions dermatologiques	Plaies cutanées plus ou moins étendues.
Carcasses et rigidité cadavérique	Plaies d'étendue variable dépendant du degré de consommation.
Autres	Envisager également l'attaque par un loup enragé.
Examens complémentaires préconisés	Aucun.

Tableau 7.X Profil épidémiologique synthétique de la prédations par les chiens

Nom pathologie	**Prédation par les chiens**
Historique	Première mention textuelle au XIIIe siècle, mais probable avant.
Géographie	Possible sur tout le territoire de l'étude ; mentions historiques plus fréquentes en Angleterre qu'en France.
Terrain	Sans influence.
Saison	Possible toute l'année, plus rare en hiver.
Contagiosité apparente	Non contagieuse.
Mortalité	Moitié des attaques tuent moins de 5 bêtes, 5% en tuent plus de 20 et jusque 150. (Moyenne 8 bêtes)
Espèce	Ovins plus ciblés que caprins, et mortalité plus forte parmi les ovins.
Race	Sans influence.
Âge	Majorité d'adultes parmi les victimes directes, mais présence d'agneaux possible car victimes préférentielles des mouvements de panique.
Sexe	Sans influence.
Statut physiologique	Sans influence.
Statut sanitaire	Sans influence ?
Lésions osseuses	Généralement peu de consommation sur les carcasses. Possibles lésions de la colonne cervicale. Traumatismes osseux consécutifs à la fuite et à la panique. Possibles fractures des côtes par mouvement de panique.
Lésions dermatologiques	Lésions cutanées souvent très délabrantes sur bêtes directement mises à mort par les chiens, absentes sur celles ayant succombé à la suffocation ou le piétinement.
Carcasses et rigidité cadavérique	Quelques carcasses présentant des plaies parfois importantes, la plupart d'apparence indemne.
Autres	Dichotomie parmi les victimes entre bêtes directement tuées par les chiens (minoritaires lors de fortes mortalités) et celles ayant succombé par suffocation ou piétinement lors de mouvement de panique (majoritaires).
Examens complémentaires préconisés	Aucun.

Tableau 7.XI Profil épidémiologique synthétique du foudroiement

Nom pathologie	**Foudroiement**
Historique	Peu de données. Foudroiement de bêtes décrit au moins à partir du Haut Moyen-Âge.
Géographie	Risque diminue avec la latitude et la proximité aux côtes : accidents plus rares en Angleterre qu'en France ; plus rares en Bretagne qu'Alsace. Risque augmenté en montagne.
Terrain	Les étendues d'eau libre, les terrains marécageux, les éléments formant saillie et les élévations « attirent la foudre ». Accidents plus graves sur sol conducteur (profond, riche en argile, riche en eau, pauvre en pierres). Rôle du couvert végétal et notamment de la présence d'arbres isolés.
Saison	Eté : mai à septembre, avec un maximum en juillet et août. Risque quasi-nul de novembre à février.
Contagiosité apparente	Non contagieuse.
Mortalité	Souvent faible nombre de victimes (<10) ; parfois mortalités majeures (>100). Létalité de 30% environ.
Espèce	Toutes espèces sans exception ; mortalités de masse surtout chez espèces grégaires.
Race	Sans influence.
Âge	Sans influence.
Sexe	Sans influence.
Statut physiologique	Sans influence.
Statut sanitaire	Sans influence.
Lésions osseuses	Aucun effet direct de la foudre sur le squelette, mais traumatismes possibles secondairement à la panique engendrée par l'orage et la foudre.
Lésions dermatologiques	Brûlures cutanées généralement absentes ; lorsque présentes, peu étendues et n'interdisant pas l'usage des peaux.
Carcasses et rigidité cadavérique	Sans influence ?
Autres	Survient le plus fréquemment lors du foudroiement d'un arbre sous lequel le troupeau a pris abri des éléments.
Examens complémentaires préconisés	Aucun à ce jour.

Tableau 7.XII Profil épidémiologique synthétique de la noyade

Nom pathologie	**Noyade**
Historique	Mortalités ovines liées à crues documentées dès le Haut Moyen-Âge, mais phénomène bien plus ancien.
Géographie	Lit majeur des cours d'eau, zones littorales basses.
Terrain	Idem.
Saison	Crues (Bassin Parisien) : novembre à avril (pic décembre-février) Submersions marines : risque accru aux équinoxes (mars et septembre)
Contagiosité apparente	Non contagieuse.
Mortalité	Variable mais pouvant éradiquer un troupeau entier.
Espèce	Toutes, mais ovins plus à risque que le grand bétail et probablement que les caprins
Race	Races lainières plus à risque lors d'événements de faible intensité ?
Âge	Agneaux plus à risque lors d'évènements de faible intensité.
Sexe	Sans influence.
Statut physiologique	Sans influence.
Statut sanitaire	Sans influence.
Lésions osseuses	Aucune lésion directe, possibles traumatismes liés à la brutalité de l'accident et à la panique.
Lésions dermatologiques	Aucune.
Carcasses et rigidité cadavérique	Sans influence. Possible macération dans l'eau.
Autres	Possible élimination 'naturelle' des carcasses par l'eau.
Examens complémentaires préconisés	Aucun à ce jour.

TROISIÈME PARTIE

Chapitre 8. Études de cas : application à des dépôts ovins archéologiques

Après deux premières parties très théoriques consacrées à l'élaboration d'un protocole d'étude permettant l'identification et le diagnostic des crises de mortalité animales en archéologie, la troisième partie de ce mémoire aborde enfin l'aspect pratique des choses, par l'application de notre protocole à des cas archéologiques réels. Nous présentons donc dans ce chapitre six études de dépôts archéologiques de carcasses ovines datés de l'Antiquité au XIXe siècle, qui illustrent différents aspects de l'identification des crises de mortalité animales.

Les dépôts retenus ont été sélectionnés parmi la vingtaine de dépôts ovins inventoriés dans notre cinquième chapitre sur la base de trois critères principaux, la robustesse de l'interprétation de crise de mortalité, le potentiel de l'étude, et la disponibilité du mobilier. Nous avons ainsi privilégié les corpus dont les données bibliographiques ou l'étude préliminaire évoquaient très fortement un dépôt de mortalité, et laissé de côté les cas plus douteux. Le potentiel de l'étude dépendait ensuite de deux facteurs : d'une part, de la qualité de la documentation archéologique du dépôt (existence de relevés et de photographies, qualité de la fouille et du démontage, existence de prélèvements, qualité de l'information contextuelle...), et de l'autre, des particularités du dépôt lui offrant le potentiel de répondre à des problématiques allant au-delà de la seule étude de cas. C'est ce deuxième point, par exemple, qui nous a conduite à inclure dans notre étude quatre dépôts anglais fouillés anciennement et mal documentés, car ils témoignaient possiblement d'une unique grande crise épizootique contemporaine à la conquête romaine de l'île. Enfin, le facteur critique était la disponibilité du mobilier. C'est ainsi que d'assez nombreux corpus dont nous souhaitions reprendre l'étude se sont révélés inaccessibles pour des raisons administratives, interpersonnelles, ou parce qu'ils avaient été tout bonnement égarés, cas se produisant plus souvent qu'escompté. Enfin, lorsque possible, nous avons privilégié l'étude de mobilier inédit devant celle de corpus ayant déjà fait l'objet d'une publication.

Les études de cas présentées dans ce chapitre sont les suivantes :

- Achères, "la Petite Ferme", XVIIe-XVIIIe siècles, 18 ovins ;
- La Croix Saint-Ouen, "les Jardins", Ier-IIe siècles, 11 ovins ;
- Téteghem, "Carlines III", XIIIe siècle, 6 ovins ;
- Louvres, "rue du Bouteiller", XVIIIe-XXe siècles, 9 ovins ;
- Dorchester, "Poundbury Camp", Ier-IIe siècles, 7 ovins ;
- Winchester, "Easton Lane", XVe-XVIe siècles, 8 ovins.

L'ordre de présentation n'est ni chronologique, ni thématique - ces classements n'auraient guère eu de sens face au faible nombre de cas et à leur diversité. Nous avons donc classé nos études dans un ordre subjectif correspondant peu ou prou à la "qualité" des cas, en fonction de la fiabilité des résultats obtenus et de leur intérêt didactique.

8.1. Achères « La Petite Ferme »

8.1.1. Présentation du site et de son contexte

Le site de « la Petite Ferme » est situé en berge intérieure d'un méandre de la Seine à Achères dans les Yvelines, à la limite communale de Saint-Germain-en-Laye (Figure 8.1Figure 8.2). Le terrain appartient à un vaste complexe de plus de 800 hectares accueillant la plus grande usine d'épuration de France, la station Seine Aval, implantée sur les lieux vers 1940 et actuellement exploitée par le Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP). Un diagnostic y a été conduit en 2003 préalablement à la réalisation de travaux d'extension de l'usine ; celui-ci a révélé un important site stratifié néolithique associé à un paléosol ainsi qu'un site protohistorique plus modeste (Marti 2003). Une superficie d'environ 5 hectares a par conséquent fait l'objet d'une fouille préventive conduite par l'INRAP au cours de l'année 2004 sous la responsabilité de F. Bostyn. Malheureusement, le rapport de fouille n'a pas encore été publié et le site n'a fait l'objet d'aucune communication, et nous ne disposons donc que d'informations partielles sur le contexte archéologique.

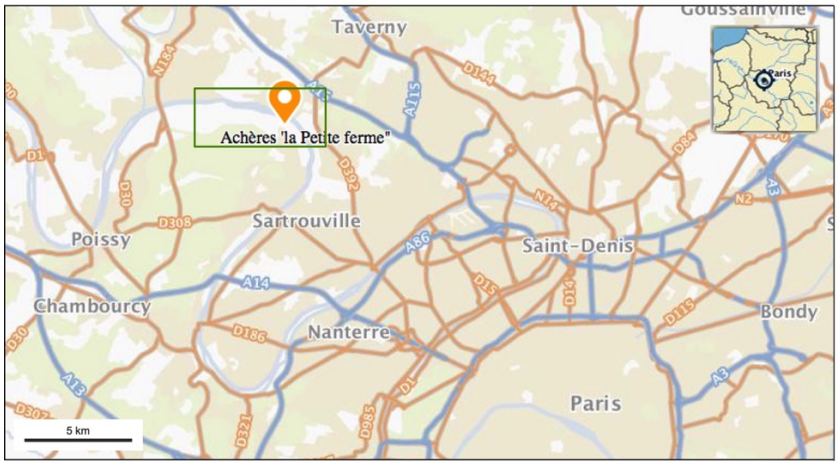


Figure 8.1. Localisation générale du site d'Achères 'la Petite ferme'. Rectangle vert : zone agrandie en figure 8.2 ; fond de carte Géoportail.

Figure 8.2. Implantation en bordure de Seine du terrain diagnostiqué en 2003 ; le terrain fouillé, plus petit, est situé en zone sud-ouest de celui-ci. Photographie aérienne Géoportail.

Le site est implanté sur une terrasse alluviale basse en bordure immédiate du fleuve. Un profil géomorphologique réalisé lors du diagnostic de 2003 y a mis en évidence une succession d'alluvions datés du pléniglaciaire à l'époque contemporaine, ainsi deux paléochenaux, l'un daté du Néolithique, l'autre des XIXe-XXe siècles. Des zones très légèrement surélevées concentrent la majorité des vestiges d'occupation de ce terrain inondable. L'opération de fouille semblerait s'être avérée décevante du point de vue de l'habitat néolithique, moins bien conservé et moins étendu qu'initialement envisagé. Les phases d'occupation les mieux documentées dateraient ainsi plutôt de la Protohistoire et de l'Antiquité, avec des ensembles de greniers et de silos datés d'entre la fin de l'Age du Bronze et le Hallstatt, et un fanum antique associé à une villa identifiée juste en dehors de l'emprise des fouilles. Aucune occupation médiévale et très peu de vestiges modernes n'auraient en revanche été détectés sur le site.

Ce dernier point peut surprendre au vu du contexte historique de la zone. La boucle de Saint-Germain a en effet vu l'implantation au XVIIe siècle d'un très important complexe militaire, le fort Saint-Sébastien, destiné à l'entraînement des soldats de l'armée de Louis XIV à la guerre de siège. La fouille en 2011-2012 d'un terrain de 28 hectares situé à moins d'un kilomètre de "la Petite Ferme" a ainsi mis en évidence la présence de deux forts et camps successifs datés de 1669 et 1670 et ayant accueilli jusque 16 000 soldats (Hurard 2015a; Hurard 2015b; Hurard 2015c; Hurard 2015d; Hurard 2015e). Le plan de ces structures montre que le site de "la Petite Ferme" est situé à l'intérieur même de la ligne de circonvallation du second camp, comme illustré enFigure 8.3. Ce second camp couvrait près de 200 hectares, qui n'étaient pas tous occupés ; les installations en dur (baraquements, écuries, cuisines) étaient principalement situées en périphérie interne de la ligne de circonvallation, laissant le centre, où se situe la zone fouillée en 2004, quasiment libre de structures (Hurard 2015e, pp.138-147). Cela explique sans doute la quasi-absence de structures modernes sur le site qui nous intéresse.

Parmi les très rares structures modernes détectées, l'une présente toutefois un intérêt particulier : il s'agit une fosse rectangulaire qui a reçu les carcasses complètes de près d'une vingtaine d'ovins, et à laquelle nous consacrerons le restant de cette partie.

Figure 8.3. Restitution de la première (1669, rouge) et de la seconde (1670, bleu) enceinte du fort Saint-Sébastien. En A, fouilles de 2011-2012 ; en B, diagnostic de 2003 et localisation approximative de la fosse à moutons (point violet). Modifié d'après Hurard 2015e, p.89.

8.1.2. Le dépôt ovin de la structure 11-187

8.1.2.1. La structure 11-187

La structure 11-187 est une fosse rectangulaire isolée d'environ 4,20 m de long par 1,20 m de large située dans le coin nord-est de l'emprise des fouilles de 2004, distante d'environ 180 mètres des berges actuelles de la Seine et orientée perpendiculairement à son cours (soit NE/SO) (Figure 8.4). Elle s'implante sur des alluvions holocènes pré- et protohistoriques, juste en limite des paléochenaux récents. Les murs en sont rectilignes et verticaux, et le fond, profond d'une vingtaine de centimètres sous le niveau de décapage, en est plat, remontant légèrement en son extrémité nord-est. Sur ce fond reposaient un grand nombre de carcasses animales en connexion anatomique partielle ou totale, qui occupaient l'ensemble de l'espace de la fosse (planche I, fig. A). Deux sondages ont été réalisés dans la partie ouest et sur le bord sud de la structure afin d'en préciser la stratigraphie. Ils ont mis en évidence la présence d'une couche sous-jacente légèrement différente de l'encaissant et profonde d'une vingtaine de centimètres. L'interprétation sur le terrain a été celle d'une fosse initialement creusée à 50 cm de profondeur, qui aurait été partiellement rebouchée sur 20 à 30 cm d'épaisseur, et dont le remplissage aurait été égalisé et tassé pour recevoir les carcasses, avant d'être entièrement comblée. Cette interprétation ne repose toutefois que sur les sondages, et non pas sur une fouille de la couche inférieure de la structure. Or, le procédé paraît bien étrange : pourquoi donc avoir réalisé le travail supplémentaire et inutile d'un surcreusement rapidement rebouché ? Nous émettons l'hypothèse - non vérifiable *a posteriori* - que la couche sous-jacente identifiée à la fouille ne relève pas d'un phénomène de creusement-rebouchage, mais correspond plutôt à des limons teintés en profondeur par les abondants jus de décomposition des cadavres.

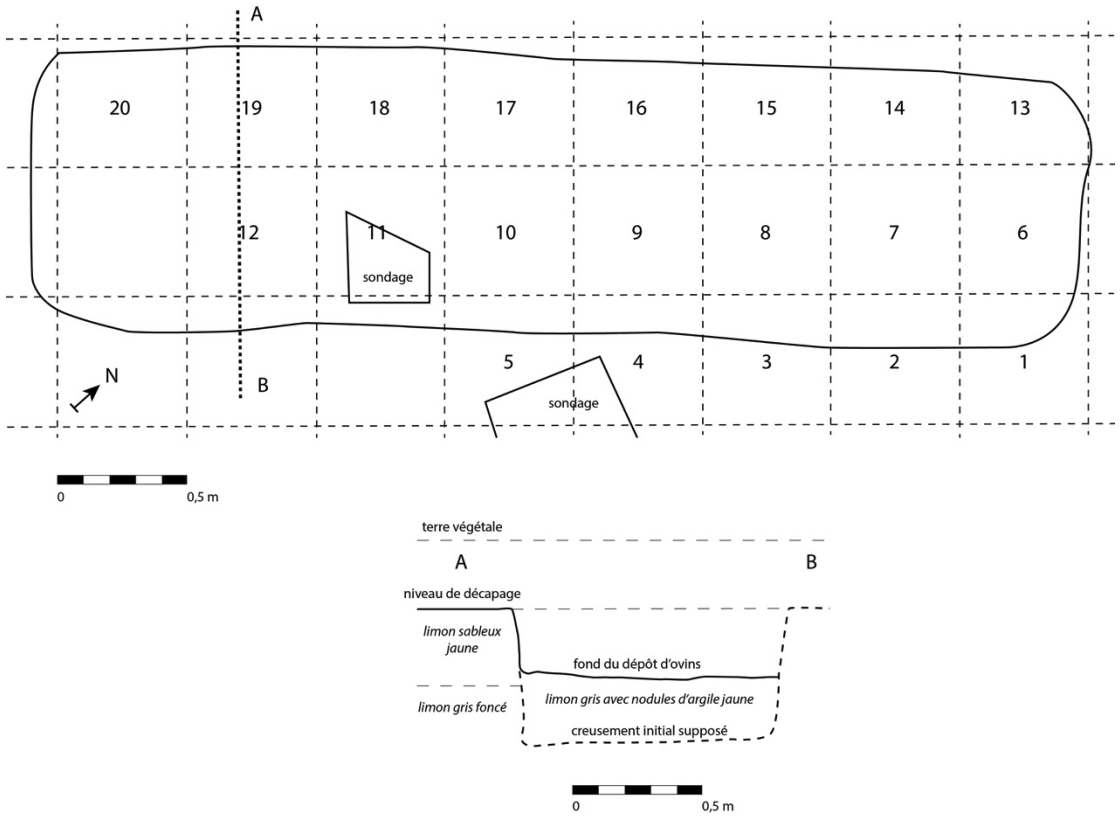


Figure 8.4. Achères 'la Petite Ferme', structure 11-187. Plan et coupe d'après les relevés de fouille INRAP.

Cette structure a initialement été mise au jour à la pelle mécanique, qui en a malheureusement détruit le tiers sud. Toutefois, dès que les ossements sont apparus, un protocole de fouille manuelle soigneuse a été mis en place, d'autant que la fosse avait initialement été attribuée à la phase protohistorique du site. La fouille de cet ensemble complexe de squelettes a été très bien conduite, les fouilleurs étant parvenus à dégager plusieurs couches osseuses superposées quasiment sans démontage, et ce malgré l'extrême sécheresse du sédiment. La fosse a ensuite été carroyée par quart de mètres carrés, chacun relevé photographiquement. Deux archéozoologues de l'INRAP se sont rendues sur le terrain pour expertiser la fosse et conduire le démontage. Quelques squelettes ont pu être individualisés et démontés séparément ; la majorité des restes a toutefois été prélevée par ensembles anatomiques cohérents, numérotés par lots et reportés sur les relevés photographiques des carrés de fouille. Le démontage, très soigneux en partie nord-est de la fosse, le devient moins en approchant de l'extrémité sud-ouest ; les vestiges en provenance de la zone abîmée par la pelle ont été jetés pêle-mêle dans des sachets papier ouverts portant pour toute indication le prénom du fouilleur, pour certains rapportés sur un très vague croquis. Les déblais de la pelle ont malgré tout été triés afin d'en retirer les pièces les plus importantes.

Les spécialistes ont émis dès leur passage sur le site des doutes quant à la datation protohistorique de la structure, notamment en raison de la taille élevée des animaux. La fosse ne contenait quasiment aucun mobilier à l'exception des vestiges osseux : un petit anneau de bronze, un tesson de céramique commune et un tesson de verre probablement moderne. Une datation radiocarbone a donc été demandée, et, à la consternation générale, a daté le dépôt de la période moderne à contemporaine, avec une date calibrée à 2σ comprise dans les intervalles 1645-1683; 1734-1806; 1929-1950 (210±30 BP, GrN-30805). Suite à cette déception, le mobilier a été remisé non lavé et non étudié dans un dépôt de fouilles, jusqu'à ce qu'une conversation fortuite nous en apprenne l'existence en 2012 et que nous en obtenions l'étude.

8.1.2.2. Le dépôt ovin

8.1.2.2.1. Présentation du corpus

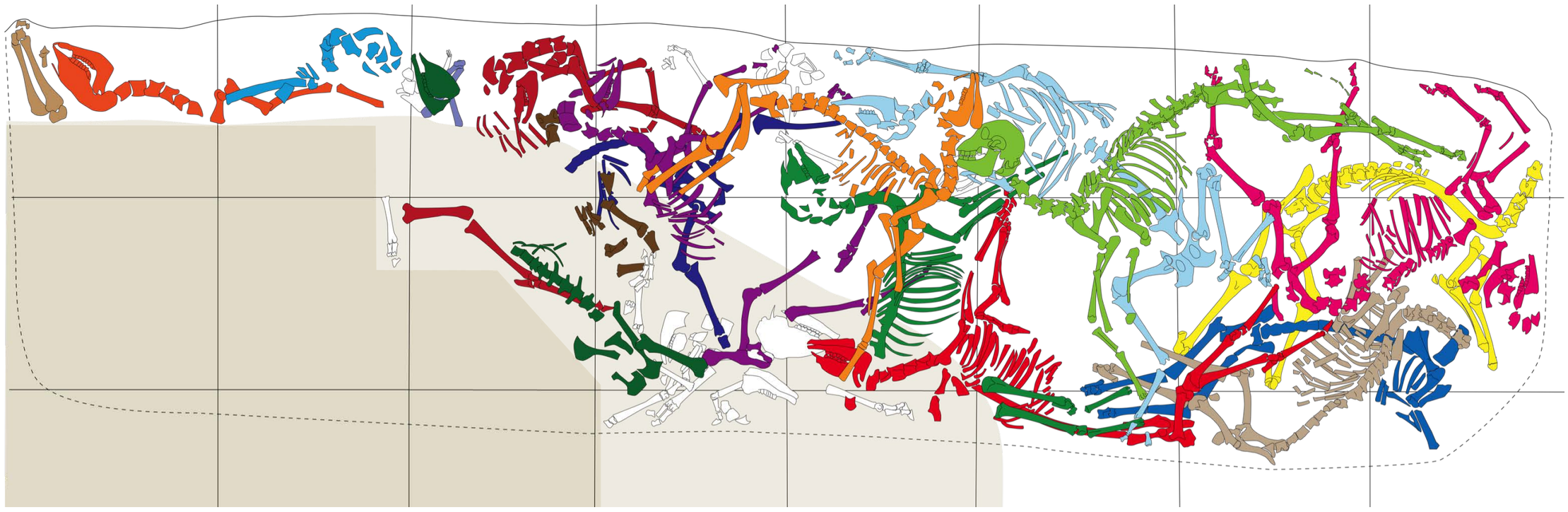
Le mobilier qui nous a été communiqué était composé de l'ensemble des restes osseux de la fosse 11-187, sous forme de 63 ensembles de faune, dont 52 étaient numérotés et spatialisés, 2 provenaient des déblais, et 9 ne portaient qu'un prénom de fouilleur. Ces restes étaient exclusivement des restes de caprinés et présentaient un aspect très homogène.

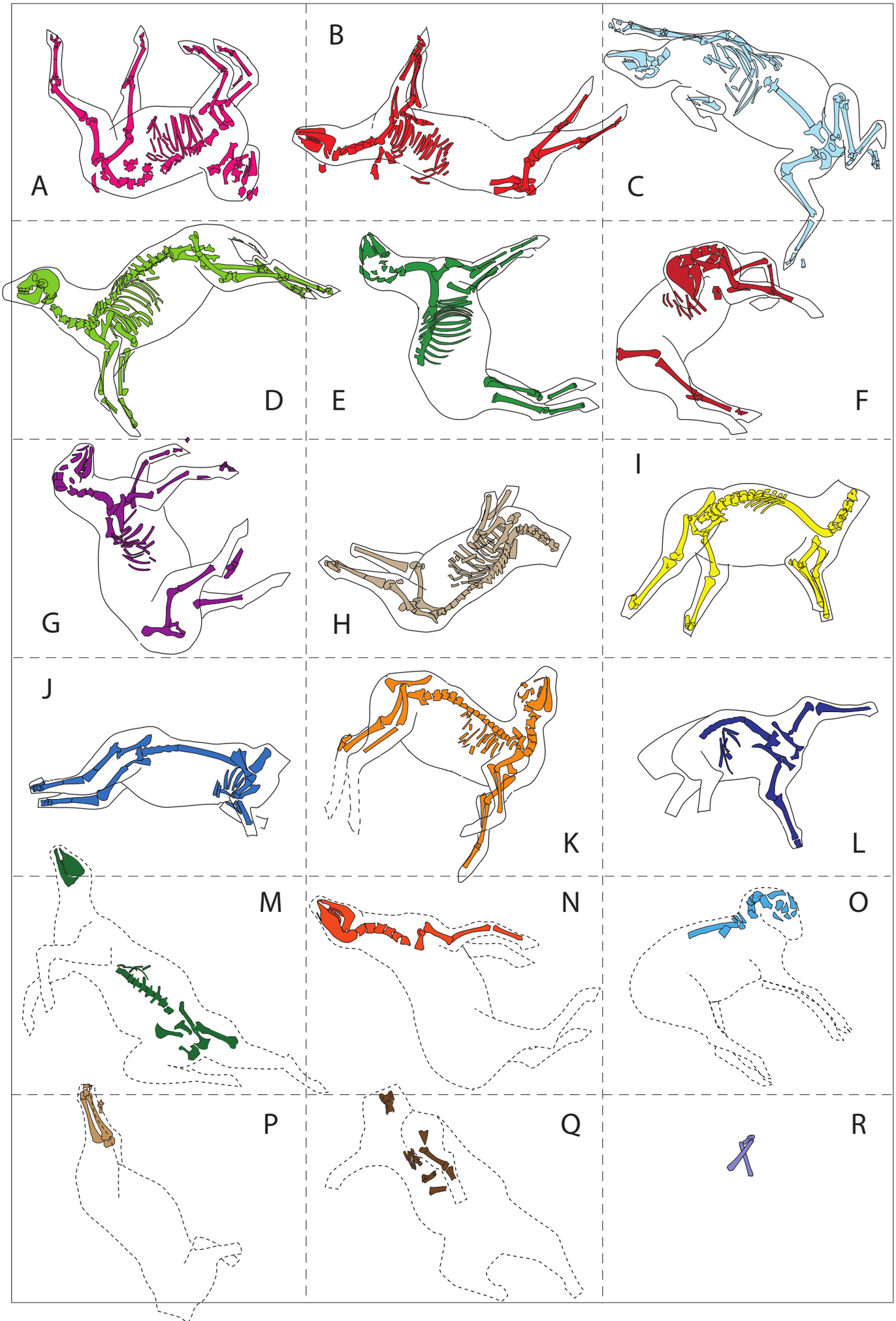
L'état de préservation des vestiges est très bon, du moins en dehors de la zone endommagée par la pelle mécanique. Les os de la moitié nord-est de la fosse sont dans leur immense majorité complets ou quasi-complets, et présentent très peu de dégradations d'ordre taphonomique. Leur coloration, souvent irrégulière, va du beige au brun ; ni traces animales ni traces végétales ne marquent les vestiges, conférant une excellente lisibilité aux surfaces osseuses. Quelques restes présentent des fissures longitudinales et un écaillage des surfaces osseuses, modifications récentes, et que nous attribuons à l'alternance des cycles d'humidité - dessiccation qu'a imposé la fouille. Les vestiges issus de la moitié sud-ouest de la fouille ont en revanche été très endommagés par la fouille, et présentent une fragmentation majeure. Malgré l'important travail de remontage entrepris, la majorité de restes demeurent incomplets. Les surfaces intactes présentent toutefois une excellente lisibilité.

PLANCHE I.

A. Image composite du dépôt de carcasses ovines de la structure 11-187, Achères ‘la Petite Ferme’, fouille INRAP 2004. Photographies INRAP, traitement d’image Binois.

B. Individualisation des squelettes des animaux du dépôt ; chaque couleur représente un individu. Module du carroyage 0,5m ; zone beige clair : zone partiellement détruite par le pelle ; zone beige foncé : zone intégralement détruite par la pelle. DAO Binois.




A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R

8.1.2.2.2. Reconstitution individuelle

Comme il était apparu dès les phases initiales de la fouille que les animaux reposaient dans le dépôt sous forme de squelettes quasi-complets en connexion anatomique, la première étape de l'étude consistait donc en la reconstitution des individus. Celle-ci a été rendue possible grâce à l'excellent relevé photographique du dépôt. Chacun des vingt carrés de fouilles avait été documenté individuellement avant démontage, puis après démontage des premières couches osseuses. Ces images ont d'abord été assemblées informatiquement en une image composite permettant de visualiser l'ensemble de la structure en vue zénithale en haute définition (planche I.A), puis chaque reste osseux a ensuite été redessiné de façon aussi précise que possible en DAO (planche I.B)[1]. Ce travail nous a permis de bien identifier les connexions anatomiques entre éléments, puis de là d'individualiser les différents squelettes, les visualisant chacun à l'aide d'un code couleur. L'exercice, relativement simple dans la moitié nord de la fosse, s'est avéré plus compliqué dans sa moitié sud, qui avait été significativement lésée par la pelle et dont les squelettes apparaissaient incomplets et morcelés. Nous sommes partie du postulat que les animaux avaient été déposés en connexion anatomique : cela était le cas de tous les individus présents dans les zones intactes de la fosse, et semblait devoir l'être également pour ceux qui avaient souffert des attaques de la pelle. La prise en compte de la latéralisation des ossements, de leur orientation, de leur positionnement et de la distance qui les séparaient nous ont permis de reconstituer, malgré les lacunes, des squelettes dont les vestiges étaient tous en position physiologique. A l'issue de cet exercice, nous avions identifié graphiquement 18 individus uniques, tous déposés de façon certaine ou probable sous forme de carcasses complètes.

Restait à vérifier cette reconstitution par l'étude du matériel osseux. Les lots de faune que nous avions attribués par l'analyse graphique à un même individu ont donc été regroupés, et la cohérence des squelettes a été vérifiée du point de vue de l'âge et des dimensions osseuses. La cohérence s'est révélée excellente à tout point de vue, validant nos réassociations squelettiques. Ainsi, par exemple, le postérieur gauche du carré 11, que nous avions associé au demi-individu situé en carrés 17-18 (individu F, rouge foncé, planche I.B), aurait à la rigueur pu appartenir sur des critères graphiques à l'individu partiel des carrés 19-20 (individu N, orange foncé), attribution impliquant une position du cadavre moins naturelle mais pas impossible. L'ostéologie a toutefois montré que ce membre avait de bien plus grandes chances d'appartenir au premier, plus petit et plus jeune, qu'au second, plus âgé et de plus grande stature, confirmant notre attribution initiale.

Ne restait plus qu'à réattribuer les vestiges osseux mal localisés ou issus des déblais par un travail d'appariement et de recherche des connexions anatomiques. Ce travail - qui a demandé en préliminaire une longue étape de remontage - s'est avéré payant pour une partie des restes : il a entre autres permis de restituer à l'individu F presque tout son postérieur droit, et d'offrir des fémurs à l'individu P. La majorité des vestiges n'a toutefois pas pu être assignée à un individu spécifique. L'examen attentif de ce reliquat non-attribué nous permet en revanche de conclure de façon assez assurée qu'aucun individu supplémentaire non repéré sur les

[1]Les deux états de démontage ont été intégrés à notre image composite sous forme de deux couches, dont seule la supérieure est présentée ici. Le dessin des vestiges osseux intègre toutefois des restes issus des deux couches, ce qui explique la présence sur le dessin de restes n'apparaissant pas sur la photographie.

photographies n'aurait été présent dans la zone détruite par la pelle. Ces vestiges pourraient tous sans exception provenir de l'un ou l'autre animal partiel ; mis ensemble, ils n'évoquent pas un squelette complet mais plutôt un cumul des restes les plus difficilement attribuables.

La reconstitution graphique des squelettes met par ailleurs en évidence qu'alors que certaines carcasses ont été déposées complètes du museau aux onglons (par exemple, individus A (rose), B (rouge) ou D (vert clair), planche I), d'autres carcasses ont été préalablement décapitées et amputées de leurs bas de pattes (par exemple, individus H (gris clair), I (jaune) et J (bleu moyen)). Or, reposaient en fond de fosse, sous la couche des squelettes, un certain nombre de crânes et de bas de pattes isolés (en blanc sur la planche I). Il paraissait donc probable que ces éléments désarticulés proviennent de ces individus déposés incomplets.

La vérification de cette hypothèse a tout d'abord porté sur le nombre d'individus : 11 d'entre eux avaient été déposés avec le crâne en connexion anatomique (A, B, C, D, E, F, G, K, M[2], N, O) tandis que 4 avaient été décapités (H, I, J, Q) et 3 autres l'avaient probablement été (L, P, R).[3] D'autre part, 6 crânes isolés reposaient en fond de fosse, et un crâne supplémentaire pouvait être identifié via ses restes dentaires dans les vestiges issus des déblais. Sept crânes isolés répondaient donc à sept individus sans crâne. Nous avons par conséquent tenté de réassocier les crânes aux corps, en prenant en compte les réarticulations atlanto-occipitales, le fait que l'atlas ait été déposé avec le crâne ou avec la carcasse, l'âge au décès (cohérence des âges dentaires et épiphysaires), et la stature des individus. En fin de compte, seules deux solutions de réassociation satisfont à toutes les conditions ci-dessus : cinq crânes peuvent en effet être attribués de façon relativement assurée à des individus particuliers tandis que deux crânes (dont celui issu des déblais) restent interchangeables et peuvent être indifféremment assignés à deux individus. Ces derniers étant eux-mêmes quasiment identiques (même sexe, même âge et même stature), l'imprécision ne prêtera pas à conséquence. En tout état de cause, le fait qu'il existe une solution quasi-unique à la multitude de permutations possibles tend à démontrer que les corps et les têtes proviennent bien des mêmes animaux.

La fouille avait par ailleurs mis au jour dix bas de pattes en connexion[4] reposant en fond de fosse ; quinze autres métapodes isolés ont été extraits des vestiges non référencés. Sur ces 25 éléments, le NMI le plus élevé - constaté sur le métatarse droit - était de 7 individus, chiffre à nouveau en cohérence avec les 7 individus déposés de façon certaine (H, I, J, L, P, R) ou probable (Q)[5] sans leurs bas de patte. Ainsi, sur les 28 métapodes attendus, 25 ont été recouvrés par la fouille. Ils ont été réassignés à leurs propriétaires exclusivement sur la base des réarticulations squelettiques. Les dix bas de pattes issus de la fouille manuelle ont tous pu être réattribués à des individus donnés, les réarticulations étant facilitées par la présence de tarses et de carpes et par l'excellent état de conservation des restes. Ces réarticulations sont suffisamment fiables pour qu'il ne subsiste aucun doute sur le fait que les parties désarticulées proviennent bien des

[2] Connexion anatomique supposée, la pelle ayant détruit la colonne cervicale de l'individu ; son crâne et sa colonne thoracique paraissent toutefois en continuité.

[3] Ces trois individus ayant eu l'avant de leur corps arraché par la pelle, il n'est pas possible de vérifier si leur crâne a été, ou non, déposé en connexion. Le fait que les trois ont été amputés de leurs bas de patte avant dépôt, fait attesté par les positions osseuses et des stigmates de découpe, laisse toutefois à penser qu'il a pu en être de même pour les crânes.

[4] Associant métapodes, phalanges, sésamoïdes, et pour certains carpes ou tarses.

[5] Individu déposé décapité ; le prélèvement concomitant des bas de patte est donc probable.

mêmes individus que les corps ; occasionnellement, on constate même des traces de découpe montrant une continuité entre les tarses déposés avec le corps et ceux déposés avec le bas de patte. En revanche, si bon nombre des métapodes issus de la zone abîmée par la pelle ont pu être appariés deux à deux, l'immense majorité n'a pu être réattribuée.

En conclusion, 18 individus ont contribué à l'assemblage de la structure 11-187 de 'la Petite Ferme', chacun pouvant être individualisé tant ostéologiquement que graphiquement. Parmi ces 18 individus, 11 ont été déposés en connexion anatomique complète, tandis que les 7 autres ont été amputés de leurs crânes et de leurs bas de pattes préalablement à leur mise en fosse, éléments anatomiques qui ont également été rejetés dans la structure.

8.1.2.2.3. Postures de dépôt

Une fois la reconstitution individuelle établie, il devenait aussi possible de reconstituer les postures de dépôt des animaux. Le lecteur trouvera en planche II une figuration des squelettes et des postures de dépôt de chacun des 18 individus, respectant leur orientation par rapport à l'axe de la fosse. Ce travail de reconstruction combine l'analyse des positions des éléments squelettiques et de leurs éventuels déplacements gravitaires ou taphonomiques avec une restitution basée sur une bonne connaissance de l'anatomie ovine, notamment de la distribution des masses musculaires et viscérales. Dans un second temps, les contraintes exercées par les autres vestiges en présence et par les parois même de la structure sont également prises en compte.

Les squelettes A à K étaient suffisamment bien préservés pour que leurs postures de dépôt ne prêtent pas à débat ; la restitution des positions des individus L à R fait en revanche intervenir un élément variable d'interprétation personnelle. Malgré l'absence de l'avant-main de l'individu L, sa posture restituée peut être considérée très fiable, étant contrainte tant par les limites de la zone détruite par la pelle, que par les vestiges des autres individus et par les contraintes anatomo-mécaniques liées à la forte inflexion et torsion de sa colonne lombaire et thoracique. La posture de l'individu M est également relativement fiable, quoique moins certaine : le positionnement de sa colonne, de son bassin et de sa tête imposaient une posture en décubitus dorso-latéral droit ; ses membres postérieurs, dont seul un fémur subsistait en place, étaient nécessairement fortement contraints par les parois de la fosse. Seule la position des antérieurs reste ouverte à interprétation ; nous avons choisi de les figurer dans la position la plus naturelle possible. Les postures de dépôt figurées pour les individus N à Q doivent quant à elles être comprises comme des illustrations d'une position possible, et non comme une restitution stricto sensu de leurs postures de dépôt. Seuls les tracés reposant sur les quelques ossements en place pourront être considérés comme certains. Quant à l'individu R, sa présence était attestée par trop peu d'éléments en place pour que nous ayons osé proposer une interprétation. La position, étrange, de ses tibias croisés, évoque néanmoins un dépôt en décubitus dorsal.

En fin de compte, les postures de dépôt ne montrent aucune planification particulière : neuf animaux reposent en décubitus latéral gauche, quatre en décubitus latéral droit, et quatre, peut-être cinq, en décubitus dorsal. Les postures sont très peu contraintes ; les corps apparaissent souples, avec des membres en position naturelle. Aucun effort particulier ne semble avoir été mis en œuvre pour optimiser le remplissage de la fosse par les cadavres, qui semblent y avoir été déposés presque aléatoirement. Par ailleurs, la reconstitution des postures

possibles des squelettes fortement endommagés par la fouille montre que les corps occupaient vraisemblablement tout l'espace disponible, même à l'extrémité sud-ouest de la fosse (Figure 8.5). Une zone moins dense, qui aurait pu recevoir une carcasse supplémentaire, apparait néanmoins le long du bord sud ; l'étude des vestiges osseux nous conduit néanmoins à considérer que celle-ci n'a probablement pas existé. Cette zone aurait en revanche pu accueillir le grand nombre de bas de pattes désarticulés qui ont été mis en évidence dans les déblais issus de la zone endommagée.

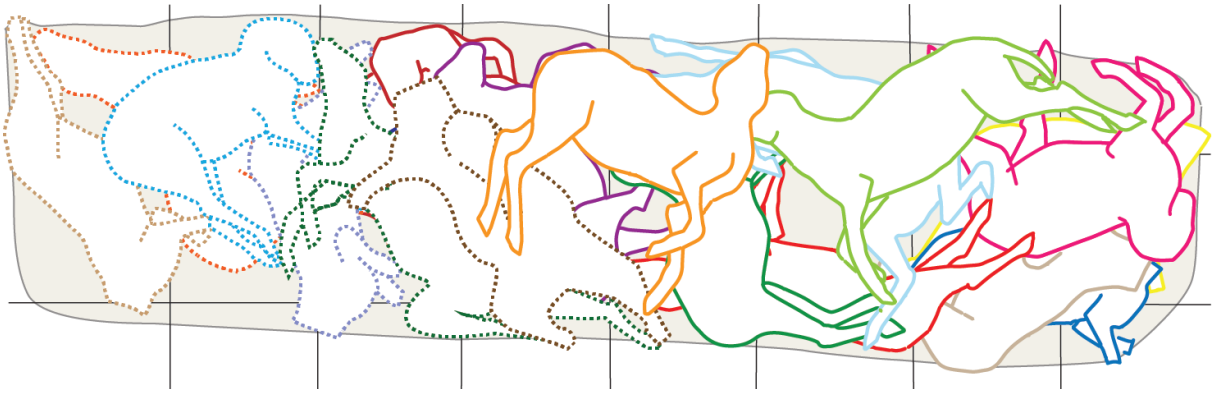


Figure 8.5. Reconstitution du remplissage de la fosse 11-187 par les carcasses ovines.

8.1.2.2.4. Stratigraphie des corps et séquence de dépôt

L'analyse des relations stratigraphiques entre individus reconstitués permet aussi la restitution de la séquence de dépôt des carcasses dans la fosse. Cette analyse prend en compte non seulement les contacts entre vestiges osseux et leur niveau stratigraphique, mais aussi la survie éventuelle des restes dans la zone partiellement arasée par la pelle, car seuls les vestiges les plus profonds n'ont pas été affectés. Ainsi, par exemple, la colonne lombaire de l'individu G (violet) devait forcément reposer quasiment sur le fémur gauche de l'individu M (vert foncé) ; or ce fémur a survécu tandis que la colonne a été détruite. Nous pouvons donc en déduire que G reposait au-dessus de M.

La Figure 8.6 ci-dessous représente une projection en coupe par la longueur de la fosse, sur laquelle les individus sont figurés sous forme de barres. Leur longueur est une projection de l'étalement du squelette ; les ovales figurent la position du crâne, lorsque présent.

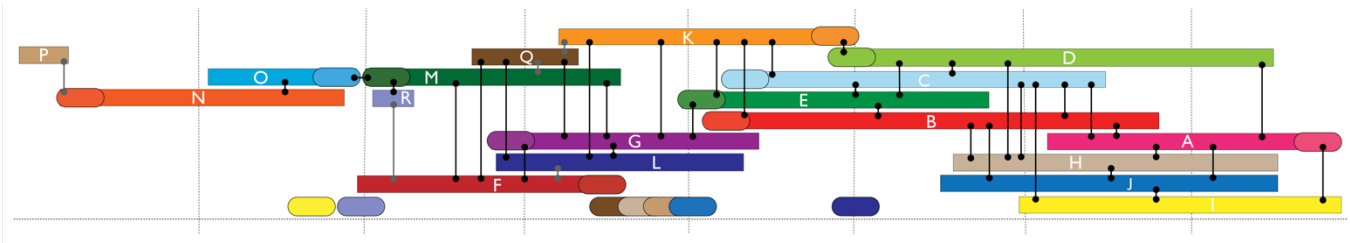


Figure 8.6. Stratigraphie des carcasses ovines de la fosse 11-187, Achères 'la Petite Ferme' sur une projection en coupe de la fosse par la longueur. Le carroyage reprend celui de la fosse, et les ovales figurent les crânes des individus, qu'ils aient, ou non, été déposés en connexion. Les barres noires figurent un contact os-à-os entre les squelettes, les barres grises un écart stratigraphique.

Cette figure met en évidence l'intrication des carcasses dans la fosse, et témoigne bien de la simultanéité des dépôts. A une exception près, tous les individus montrent un contact direct de leurs ossements sans interposition sédimentaire avec ceux d'au moins un autre

individu, et le plus souvent plusieurs. Seul l'individu P, du fait de son très mauvais état de préservation, ne touche aucun autre animal ; tout laisse néanmoins à penser qu'il a été déposé avec les autres. Le fait que le crâne de l'individu Q, réattribué sur la base d'une parfaite réarticulation atlanto-occipitale, repose en fond de fosse tandis que la carcasse de l'animal est à trouver en somment de pile renforce encore l'argument d'un événement de dépôt unique.

La fosse semble avoir ensuite été comblée rapidement : les connections anatomiques sont en place, et seuls de rares éléments montrent des déplacements de nature gravitaire, tous naturels au vu du positionnement des squelettes (chute des phalanges de l'individu C, basculement du crâne de l'individu A). Certains individus montrent même une préservation de leur volume thoracique, tels les individus E et D. Les vestiges ne présentent par ailleurs aucun stigmate de charognage ou d'exposition aux intempéries. Il est donc très probable que le comblement s'est fait immédiatement dans la foulée du dépôt des carcasses.

La séquence de dépôt peut donc être reconstituée comme suit : une fosse rectangulaire de grandes dimensions a été creusée dans un lieu isolé pour accueillir les carcasses de 18 caprinés. Sur ces 18 individus, 7 ont été décapités et ont eu leurs bas de pattes sectionnés, sans doute pour faciliter leur dépouillement (cf.infra). Les crânes et les bas de pattes désarticulés ont été jetés ensemble au fond de la fosse, dans sa moitié sud-ouest ; les corps décapités ont ensuite été déposés dans la fosse en alternance avec les 11 carcasses intactes, vraisemblablement en débutant à l'extrémité nord-est de la structure. La fosse fut enfin immédiatement comblée avec les déblais issus de son creusement.

8.1.2.3. Caractérisation individuelle[6]

8.1.2.3.1. Espèce

Par chance, tous les squelettes, même les plus fragmentaires, ont conservé au moins un ossement permettant la diagnose spécifique ovin/caprin. Les 18 individus de la fosse furent donc tous assignés à l'espèce ovine. L'examen des vestiges non-attribués confirme la présence d'ovins, avec 4 restes assignés à ce taxon et aucun à la chèvre, la majorité des restes demeurant toutefois indéterminables au-delà du rang de capriné.

8.1.2.3.2. Sexe et statut reproducteur

En raison de la bonne préservation des reste osseux, une diagnose du sexe basée sur la morphologie et la métrique du coxal a pu être réalisée pour 12 individus sur 18, et trois autres coxaux non attribués individuellement purent également être sexés. Malgré leur relativement jeune âge (cf. infra), la diagnose n'a dans le cas général pas posé de difficulté particulière. Les individus A, B, D, E, K, L et M, ainsi que deux autres individus non identifiés parmi N, O, P, Q et R, ont pu être identifiés comme des femelles, et les individus G, H, I et J, ainsi qu'un individu non identifié parmi N, O, P, Q et R, comme des mâles. Un animal, l'individu F, présentait un coxal trop dégradé pour que la diagnose sexuelle puisse être certaine, mais un certain nombre de ses caractéristiques osseuses évoquaient un sexe masculin. Puisque cet individu présentait par ailleurs des dimensions et des proportions des os longs concordant mieux avec celles des mâles que celles des femelles de notre corpus, il a été considéré comme mâle. Un individu enfin posait

[6] Le détail des protocoles d'analyse de chacun des critères pourra être trouvé en chapitre 6.3.2.

problème : l'individu C, dont les deux coxaux, bien préservés, livraient des résultats discordants. De façon surprenante, le droit présentait une morphologie féminine sur trois critères et intermédiaire sur un quatrième, tandis que le gauche présentait trois critères mâles et un critère intermédiaire. Pourtant, les coxaux examinés provenaient bien tous deux de l'individu C : cet animal était issu de la zone intacte de la fosse, et les documents de fouille comme l'examen ostéologique (symétrie des ischiums et illiums, parfaite réarticulation de la symphyse pubienne) témoignent de l'absence d'erreur d'attribution. Nous ne nous expliquons donc pas ce cas, que nous n'avions jusqu'à présent encore jamais rencontré. Le sexe de l'animal a été enregistré comme « ambigu » ; s'il fallait vraiment se prononcer, nous pencherions pour un mâle en raison de sa haute stature, des proportions de ses segments de membres (forte allométrie positive de ses métapodes, cf. infra) et de la très forte gracilité de son métacarpe (animal le plus gracile du corpus, dans lequel les mâles sont significativement plus graciles que les femelles, cf. infra).

Le sex-ratio de la population se situe donc entre 50% de femelles (dans l'éventualité où les deux individus de sexe inconnu et l'individu ambigu seraient tous trois de sexe masculin) et 66% de femelles (dans l'éventualité où ils seraient tout trois femelles).

Aucune femelle de l'assemblage n'était apparemment gestante au moment de son décès. Au vu de la précision de la fouille, il est certain que toute gestation ayant atteint les deux derniers mois du terme aurait été identifiée, d'autant que les conditions taphonomiques étaient particulièrement favorables à la préservation osseuse. Aucune brebis ne présentait donc de grossesse avancée. En l'absence de tamisage, des gestations à des stades plus précoces pourraient en revanche n'avoir pas été détectées.

8.1.2.3.3. Profil d'âge

Le profil d'âge de la population de la fosse 11-187 est relativement inhabituel. Non moins de quatorze individus sur dix-huit s'avèrent en effet présenter des stades d'éruption et d'usure dentaire remarquablement homogènes (Figure 8.7). Tous montrent des prémolaires lactéales présentes dans un stade d'usure avancé, une M2 ayant achevé son éruption mais à peine en occlusion, et une M3 encore incluse dans la mandibule ou affleurant à la gencive, ce qui les classe dans la catégorie D6+ de Jones correspondant à un âge au décès de 18 à 24 mois.

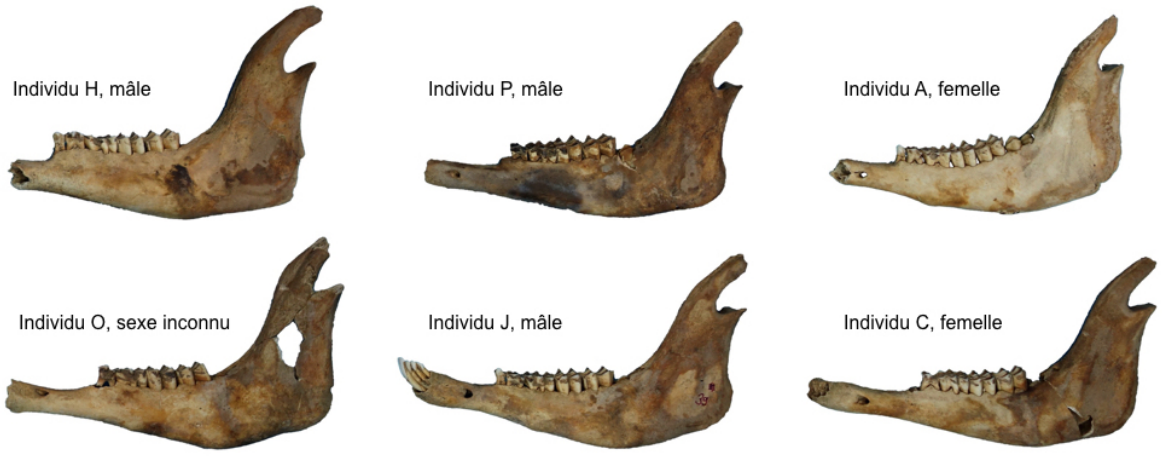


Figure 8.7. Exemples de mandibules au stade D6+ de Jones, Achères 'la Petite Ferme'

Puisque les données de fouille indiquent un événement de dépôt unique et des décès synchrones, ces animaux sont donc tous nés au cours d'un intervalle de temps très réduit. Vu qu'ils présentent par ailleurs un type racial très homogène (cf. infra), il est très probable que nous soyons ici face à une cohorte d'individus nés dans un même troupeau au cours d'une même saison d'agnelage. D'après les auteurs anciens, la saison des mises-bas s'étalait rarement sur plus d'un mois dans un troupeau à reproduction contrôlée, mode de gestion largement majoritaire (cf. 6.3.2.2). Dans ce cas, les animaux les plus vieux de notre cohorte n'auraient probablement guère plus d'un mois de plus que les plus jeunes, et les légères différences d'usure dentaire qui peuvent être constatées tiendraient plus de variations interindividuelles que d'écarts d'âge réels.

Le nombre élevé d'individus et l'homogénéité de leurs âges au décès nous permet d'affiner nos estimations d'âge. De nombreuses indications concordantes laissent ici à penser que les individus d'Achères se situent clairement à l'extrémité la plus jeune de la fourchette initialement estimée :

- Le faible avancement de l'éruption de la M3 chez 12 individus sur 14 place les individus parmi les plus jeunes du corpus de référence pour le stade D6+ (G. Jones, comm. pers.) ;

- Le croisement des stades d'usure dentaire individuels de la p4 avec ceux de la M2 et leur comparaison au corpus de référence de Jones (comm. pers.) met en évidence que les ovins d'Achères présentaient des p4 relativement peu usées pour le stade d'éruption/usure des molaires, ce que G. Jones attribue à un âge dans la fourchette basse de l'intervalle (comm. pers.).

- Seuls deux individus sur les 13 évaluables présentent un début d'éruption de I2, les 11 autres conservant leur i2 en occlusion. D'après les données de Jones sur l'éruption des incisives, à 21 mois 9% des ovins observés avaient leur I2 en éruption ou sortie (N=32), tandis que 43% l'avaient à 22 mois (N=35) et 48% à 24 mois (N=46). Le faible taux d'éruption de I2 constaté dans notre corpus laisse à penser que nos individus avaient moins de 22 mois.

- Aucune des brebis de la cohorte n'était gestante. Or les traités d'élevage du XVIIIe siècle préconisent une première mise-bas à l'âge de deux ans (soit une mise à la reproduction à 19 mois - une brebis atteignant sa maturité sexuelle à 6-8 mois). Si nos brebis avaient eu 22 mois ou plus, elles auraient approché du terme de leur première gestation, et celle-ci aurait été identifiée à la fouille. Comme tel n'a pas été le cas, on peut présumer que ces bêtes avaient moins de 22 mois.

Au vu de ces arguments, nous avons donc estimé (conseillée en cela par G. Jones) que les 14 immatures d'Achères étaient morts entre leur 18e et leur 21e mois.

Les quatre autres individus, des adultes, posaient moins de difficultés. Deux étaient apparemment morts entre 2,5 et 4 ans (stades F7 et F8 de Jones) et les deux derniers, deux brebis, entre 4,5 et 8 ans (stade Gb de Jones). Ces deux dernières jouissaient d'une excellente santé dentaire laissant à penser qu'elles se trouvaient plutôt parmi les plus jeunes de l'intervalle. La distribution par classes des âges au décès des ovins d'Achères montre ainsi une composition démographique très déséquilibrée de la population (Figure 8.8), très éloignée de celle des troupeaux classiques.

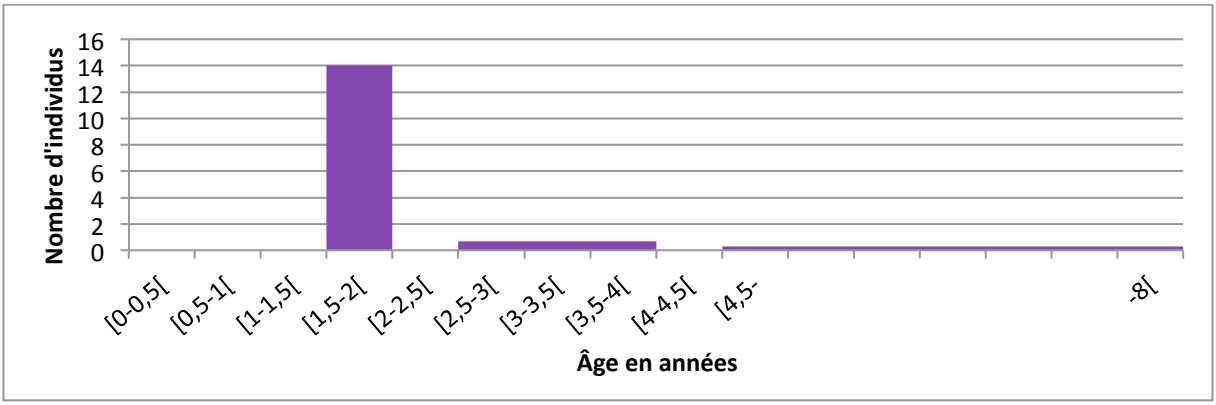


Figure 8.8. Histogramme des âges au décès des 18 ovins de la fosse 11-187, Achères 'la Petite Ferme'

Si, pour les raisons exposées au chapitre 6, nous basons préférentiellement nos estimations d'âge sur l'éruption et l'usure dentaire, nous n'en enregistrons pas moins les stades d'épiphysation des restes postcrâniens. Leur analyse a rapidement mis en évidence que plusieurs mâles de l'assemblage d'Achères paraissaient présenter un âge épiphysaire inférieur à leur âge dentaire. Ce fait, s'il était avéré, pouvait être fortement évocateur de la présence d'animaux castrés dans l'assemblage, et devait donc être exploré.[7]

Les chronologies d'éruption dentaire et de fusion épiphysaire des ovins ont été amplement explorées (cf. chap. 6.3.2.4.5), notamment vis-à-vis des variables de sexe et de statut reproducteur. Il ressort de cette abondante bibliographie qu'alors que les séquences d'éruption et d'usure apparaissent indépendantes du sexe et du statut reproducteur, ces variables ont une influence significative et majeure sur les fusions épiphysaires. Plus précisément, la fermeture des plaques de croissance des mâles entiers semble intervenir légèrement plus tardivement que chez les femelles, avec un retard moyen de l'ordre de deux mois, malgré certaines contradictions entre sources bibliographiques. Toutes les études s'accordent en revanche sur le fait que la castration des mâles retarde très significativement la fusion épiphysaire par rapport aux animaux entiers, avec des délais d'épiphysation atteignant l'année pour un grand nombre de plaques de croissance et jusqu'à 21 mois dans les cas les plus extrêmes. De ce fait, les moutons au sens strict présentent habituellement un écart important entre leur âge dentaire et leur âge épiphysaire, du moins si ce dernier est estimé à l'aide de chronologies développées sur des femelles et des mâles entiers.

Parmi les ovins du dépôt d'Achères, quatorze, nous l'avons vu, avaient un âge au décès évalué à 18 à 21 mois sur la base des données dentaires, et présentaient des squelettes immatures dont l'épiphysation était inachevée. Onze de ceux-là pouvaient par ailleurs être sexés par leur morphologie coxale, cinq femelles, cinq mâles et un animal aux caractéristiques ambigües, et ont été retenus pour l'analyse qui suit.

Les plaques de croissance les plus à même de mettre en évidence des écarts d'épiphysation sur des individus de cet âge sont celles dont la fusion intervient habituellement entre un et deux ans d'âge. Trois parmi celles-là étaient préservées et évaluables chez chacun des onze individus étudiés : le tibia distal, le fémur proximal et les métapodes distaux. Le Tableau 8.I ci-après présente l'état d'épiphysation de ces éléments par individu.

[7] Pour plus de détails, se reporter à Binois 2016, joint en Annexe 0.D.

Tableau 8.I Données de sexe et d'épiphysation de 11 squelettes ovins issus de la structure 11-187 d'Achères 'la Petite Ferme' ; âge au décès de tous les individus estimé à 18-21 mois. s : soudé ; n : non soudé.

Intervalle de fusion (min. et max.), d'après Popkin et al., 2012.		Tibia distal *7-19 mois*	Fémur prox. *7-28 mois*	Métapodes dist. *16-31 mois*
Individu	**Sexe**			
A	Femelle	s	s	s
B	Femelle	s	s	s
D	Femelle	s	s	s
E	Femelle	s	s	s
K	Femelle	s	n	s
F	Mâle	n	n	n
G	Mâle	n	n	n
H	Mâle	n	n	n
I	Mâle	s	n	n
J	Mâle	n	n	n
C	Ambigu	s	n	n

Les résultats montrent des différences très significatives entre mâles et femelles dans l'avancée de l'épiphysation : des quinze plaques de croissance observées dans chaque groupe, quatorze étaient soudées chez les femelles (93%), mais une seule l'était chez les mâles (7%). Cet écart va bien au-delà de celui qui pourrait être observé entre femelles et mâles entiers.

L'étude expérimentale de Popkin et al. (Popkin et al. 2012) sur la fusion épiphysaire des ovins Shetland offre une comparaison utile à nos données. Les données supplémentaires de l'article incluent en effet le détail de l'état de fusion de chacune des épiphyses de chacun des individus observés, et notamment ceux des 24 animaux, 8 brebis, 8 béliers et 8 moutons, abattus à l'âge de 18 ou de 19 mois. Pour les trois plaques de croissance retenues ici, les femelles montraient un taux de fusion de 92%, les mâles entiers de 50% et les castrats de 25%. Le métatarse distal était notamment soudé chez toutes les femelles et chez la majorité des mâles entiers, mais chez aucun castrat, tandis que le tibia distal était soudé chez l'ensemble des femelles et des mâles entiers, mais seulement chez une partie des castrats. Les femelles de l'assemblage d'Achères présentent ainsi des états de fusion épiphysaire très similaires à ceux des brebis Shetland de l'étude de Popkin et al., tandis que les mâles d'Achères présentent une maturation squelettique encore moins avancée que celle des moutons Shetland castrés. Même en tenant compte de possibles variations raciales de la chronologie de la fusion épiphysaire, les écarts observés à Achères sont tels qu'ils nous semblent ne pouvoir être expliqués autrement que par la castration des mâles du corpus.

Nous considérerons donc que tous les males du dépôt étaient castrés, fait qui n'est après tout guère surprenant dans le contexte d'un élevage ovin des XVII^{e}-XVIII^{e} siècles. L'individu C, aux caractéristiques morphologiques ambigües, reste de sexe indéterminé ; sa maturation squelettique plus proche de celles des mâles que celle des femelles évoque toutefois plutôt un mâle, tout comme sa haute stature et sa forte gracilité.

8.1.2.3.4. Type racial et morphologie

Les ovins de la Petite Ferme donnent l'image d'animaux de race relativement sélectionnée. Les individus sont tous acères : aucun des crânes, qui ont été méticuleusement remontés, ne porte de cornes ou de bourgeons cornuaux, pas plus qu'aucun reste issu des vestiges non-attribués. Ils sembleraient également appartenir à une race à queue longue : au moins un individu (individu D, vert clair) a été mis au jour avec une queue longue en connexion anatomique.

Trois autres individus (B, C et H) ont été prélevés avec six ou sept vertèbres caudales désarticulées ; les manques évidents dans les séquences vertébrales indiquent des queues longues et non coupées. Ces éléments ne proviennent toutefois pas nécessairement des ovins auxquels ils ont été associés lors du démontage. En fait, si les caudales de C lui appartiennent probablement, il nous semble vraisemblable que les caudales attribuées à H proviennent en réalité de l'individu B : les coxaux des deux individus sont écartés d'à peine 5 cm, et la combinaison des deux lots aboutit à la reconstitution d'une queue quasi-complète. Il semble de plus peu probable que l'individu H ait été déposé avec une queue : il fait partie, contrairement à B et C, des animaux qui ont été décapités et amputés des bas de pattes pour faciliter leur dépouillement, et il serait étrange que sa queue n'ait pas subi le même sort. Il est impossible de conclure pour le restant des animaux ; la fouille, bien que soigneuse, n'a pas porté attention à ces petits éléments et aucun tamisage du contenu de la fosse n'a été réalisé. Huit autres individus ont été prélevés avec une à quatre vertèbres caudales, souvent parmi les plus proximales de la queue, mais ce fait n'est pas exploitable pour différencier ovin à queue courte, à queue longue coupée ou à queue longue mal fouillée.

Il est par ailleurs intéressant de noter que sur les trois ovins dont la longueur de la queue est attestée (B, C et D), deux sont de sexe femelle. La majorité des traités agricoles à partir du XVIIIe siècle préconise en effet la coupe de queue systématique des agnelles, notamment afin de les préserver des myiases[8] vaginales (Binois-Roman 2016b) ; la pratique semble plus rare aux époques plus anciennes.[9] La présence de femelles à queue longue dans l'assemblage tend à montrer que la coupe de queue n'était pas pratiquée à Achères.

Les ovins de la Petite Ferme sont tous des individus soit adultes, soit de taille adulte, nous permettant d'évaluer leur stature et leur gracilité osseuse. Les animaux sont de grande taille, avec une stature moyenne estimée à 63,9 cm au garrot ; le plus petit individu a été évalué à 60,0 cm et le plus grand à 69,9 cm, et les ossements individuels donnent des valeurs comprises entre 58,7 et 75,5 cm. La distribution des tailles au garrot montre un groupe animal homogène (Figure 8.9). Un dimorphisme sexuel net mais d'amplitude modéré peut être noté, avec une stature moyenne des femelles estimée à 62,1 cm et une stature des mâles estimée à 65,6 cm, soit un écart de 5,5%. Ces statures sont, d'après les données de Clavel sur les ovins picards et parisiens, très hautes pour le XVIIe siècle (moyenne 56,0 cm, min. 45,8 cm, max. 71,7 cm, N=507) et un peu au-dessus de la moyenne pour le XVIIIe siècle (moyenne 62,8 cm, min. 53,4 cm, max. 72,6 cm, N=24) (Clavel 2001). Il faut d'ailleurs noter que lorsque l'on inclut dans notre calcul les estimations basées sur le talus et le calcanéus, qu'utilise Clavel dans son échantillon, la

[8] Infestation par des larves de diptères (c'est-à-dire des asticots).

[9] Pour plus de détails à ce sujet, se reporter à l'encadré p.454-55 en section 8.3 ou à la publication 'A long tail cut short', Binois, 2016, en annexe de ce mémoire.

stature de nos animaux monte à 64,9 cm, creusant encore l'écart avec les valeurs moyennes constatées par ce dernier. Peu de données sont disponibles sur le dimorphisme sexuel des ovins en matière de hauteur au garrot, la plupart des données actuelles disponibles se rapportant au poids. Dans un contexte archéologique, Méniel notait toutefois un écart de l'ordre de 10% entre mâles et femelles à l'Âge du Fer (Méniel 1987).

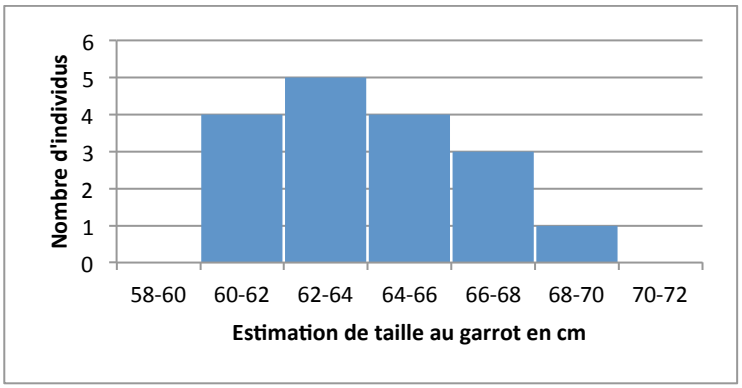


Figure 8.9. Distribution des estimations de taille au garrot des 18 ovins de la fosse 11-187

La gracilité osseuse de la population, mesurée sur le métacarpe, est de 10,9% en moyenne, avec un léger dimorphisme sexuel : 11,3% en moyenne pour les femelles et 10,8% pour les mâles. L'écart, bien que faible, est relativement constant, et va à l'encontre de ce qui est le plus souvent constaté en archéozoologie. Nous pensons pouvoir attribuer cette plus grande gracilité des mâles à leur castration, qui en retardant l'épiphysation des os longs, tend à leur conférer des os plus longs pour un même diamètre que les mâles entiers. Un individu (F) sort du lot, un mâle de petite taille aux métacarpes très épais présentant un indice de gracilité de 12,7%. Il pourrait éventuellement s'agir soit d'un animal d'un autre type racial, soit d'un bélier[10].

Une gracilité de 10,9% est considérée, pour les races actuelles, comme une valeur basse (animaux graciles). Lorsque l'on replace nos animaux au sein d'une population archéologique contemporaine non sexée (Figure 8.10 ; animaux anglais datés de 1600 à 1900), on constate que nos femelles ont des métacarpes un peu plus grands que la moyenne et une gracilité moyenne, tandis que nos mâles sont très nettement parmi les individus les plus grands et les plus fins. La population générale d'Achères se place ainsi sans conteste parmi les races grandes et fines de l'époque.

[10] L'individu présente toutefois le retard d'épiphysation que nous interprétons comme indicatif de castration, et les caractères sexuels de son coxal ne sont pas plus marqués que ceux de ses camarades castrés.

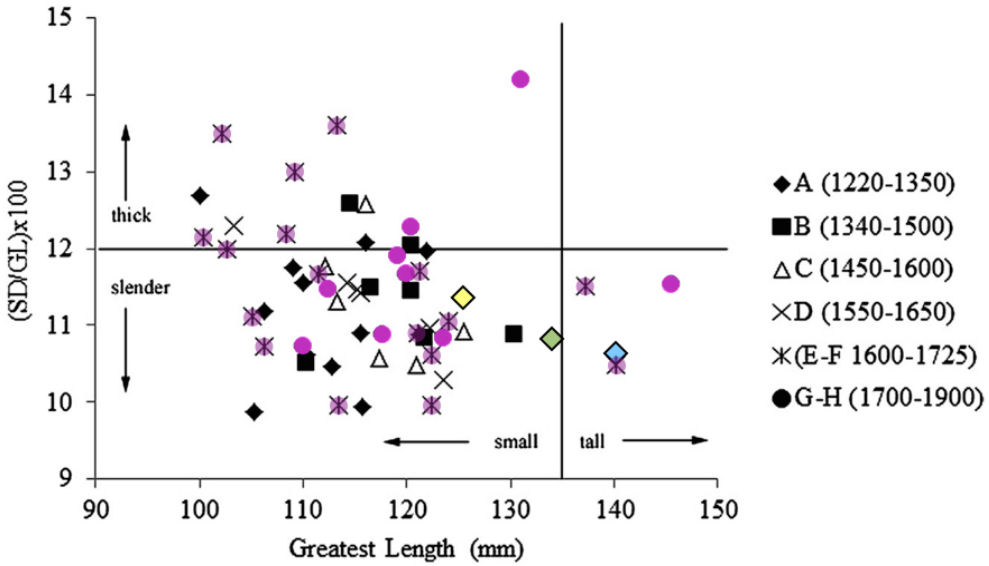


Figure 8.10. Rapport entre indice de gracilité et taille du métacarpe des ovins d'Achères, en comparaison d'ovins archéologiques anglais (Thomas et al. 2013). Losange vert : moyenne des individus d'Achères ; losange jaune : moyenne des femelles ; losage bleu : moyenne des mâles. Cercles violets : individus anglais contemporains du dépôt d'Achères. Limites définies par Guintard et Lallemand (Guintard et al. 2003) pour les brebis actuelles.

Nous avons enfin souhaité évaluer le type racial des animaux par l'étude des proportions relatives de leurs segments de membres via la méthode des log-ratios exposée en chapitre 6 ; 11 individus fournissaient suffisamment de données métriques pour pouvoir être inclus dans l'analyse.

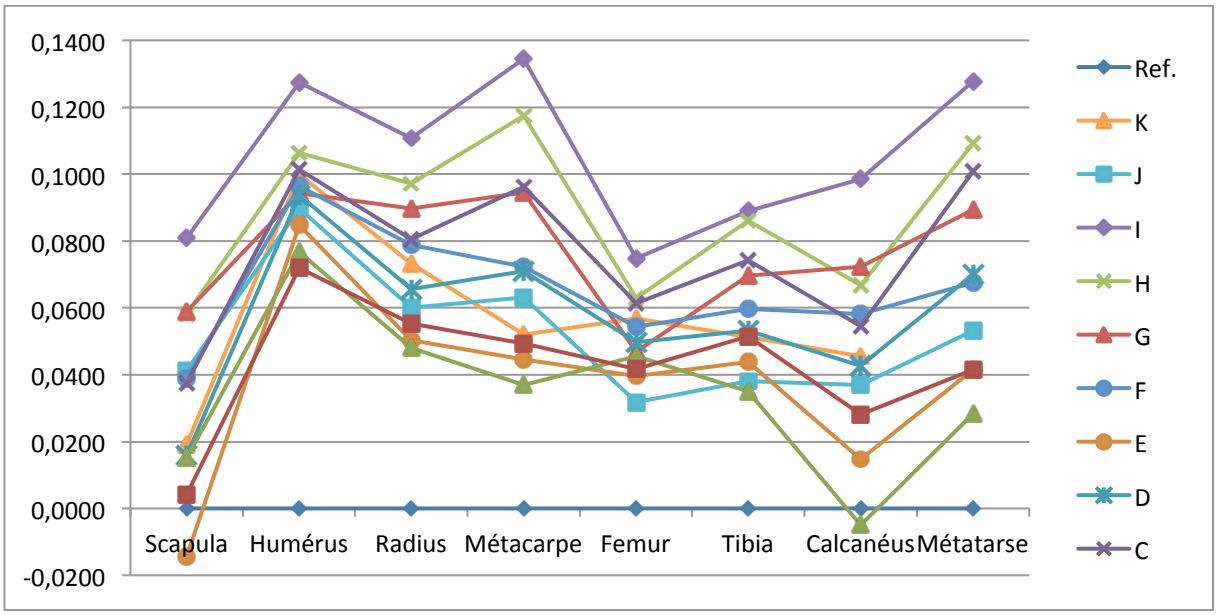


Figure 8.11. Log-ratios des segments de membres de 11 individus de la fosse 11-187 de la Petite Ferme, individu de référence publié par (Davis 1996).

La Figure 8.11 ci-dessus montre des animaux de conformation globalement très homogène et nettement plus grands que les brebis shetland de référence. Ils en diffèrent surtout significativement par les proportions relatives de leurs segments de membres : alors que l'individu de référence offre un tracé plat, nos ovins tracent tous une ligne brisée aux angles aigus, au tracé remarquablement similaire d'un individu à l'autre. Leurs scapulas sont

systématiquement proportionnellement plus étroites[11] que les brebis de référence, et leurs calcanéus sont en majorité nettement plus courts. Leurs humérus sont en revanche tous proportionnellement nettement plus longs. Radius, tibia et fémur respectent globalement les proportions des individus de référence (avec des radius très légèrement plus longs et des fémurs très légèrement plus courts), alors que les métapodes montrent un net dimorphisme sexuel : autant ceux des femelles reprennent les proportions de l'échantillon de référence, autant ceux des mâles apparaissent systématiquement plus longs. Cela est évidemment à mettre en lien avec le fait que les individus de référence sont tous de sexe femelle. Notons enfin que sur neuf individus mis au jour avec une colonne lombaire complète, six présentaient sept vertèbres lombaires et seulement trois n'en possédaient que six.

En conclusion, les ovins d'Achères semblent être issus d'une population morphologiquement très homogène et peuvent être considérés comme étant d'un même type racial. Ce dernier peut être caractérisé comme "amélioré", avec des individus de grande taille, acères dans les deux sexes, à longue queue, présentant une allométrie majorante de parties riches en viande : humérus ("épaule") et colonne lombaire ("filet" et "côtelettes").

8.1.2.3.5. Statut sanitaire

Le statut sanitaire des ovins de notre assemblage a été évalué selon trois paramètres : la présence de lésions osseuses actives au moment du décès, l'indice lésionnel global de la population, et la présence d'hypoplasies linéaires de l'émail, marqueur de stress squelettique. L'étude de la charge parasitaire n'a en revanche pas pu être réalisée.

Des 18 animaux de notre population, seuls quatre présentent des lésions osseuses, et une seule lésion est suffisamment grave pour d'avoir eu un impact réel sur l'état général de l'individu affecté. Celle-ci peut être observée sur le crâne de l'individu K, qui présente une atteinte prononcée de son orbite et de ses sinus frontaux droits (Figure 8.12)[12]. La zone affectée se présente sous forme d'une plage mal définie affectant l'os frontal, le nasal et le lacrymal droits et centrée autour du foramen supra-orbitaire, caractérisée par un épaississement des structures osseuses sous forme d'os fibreux néoformé. La face sous-cutanée de l'arcade sourcilière et les cloisons des sinus frontaux sont particulièrement affectées, et la lésion s'étend légèrement dans l'orbite. L'os néoformé présente un aspect rayonné, en nid d'abeilles, dans la zone centrale de la lésion, et évolue vers une simple porosité corticale en périphérie de celle-ci. Dans les zones les plus touchées, la lésion a remanié toute l'épaisseur des structures osseuses, et l'os est friable et fragilisé ; en périphérie, la lésion reste superficielle. Le foramen supra-orbitaire apparait, malgré sa fracturation, nettement élargi. Les lésions apparaissent actives et aucun phénomène de remodelage osseux ne semble avoir encore débuté. Le côté gauche du crâne apparait indemne de lésions.

[11] La grande longueur de la scapula n'étant jamais préservée archéologiquement, notre mesure a porté ici sur la plus grande largeur de l'extrémité articulaire (GLP selon Von den Driesch). La mesure reflète donc la robustesse de l'élément plus que sa taille.

[12] Le crâne ayant été, comme tous ceux de la collection, extrêmement détérioré lors de son prélèvement, ce n'est que grâce à un remontage minutieux des fragments que cette lésion a pu être détectée.

Figure 8.12. Lésions osseuses du crâne de l'individu K. A gauche, vue dorsale du frontal et du bord orbitaire droit ; à droite, détail du bord orbitaire.

La lésion évoque un phénomène infectieux localisé ayant évolué en ostéite et s'étant étendu de proche en proche. La localisation suggère une infection primitive des sinus frontaux s'étant secondairement disséminée à l'orbite et à l'arcade sourcilière via le foramen supra-orbitaire. La sinusite bactérienne est rare chez les ovins ; lorsqu'elle survient, elle est le plus souvent une complication de l'infestation des sinus par les larves du diptère *Oestrus ovis* (Radostits et al. 2007, p.1587). Cette mouche, parasite obligatoire des ovins, pond ses larves en été au niveau des naseaux des animaux. Les larves remontent ensuite dans les sinus frontaux dans lesquels elles se développent au cours d'un cycle de 8 à 10 mois, puis sont éjectées par éternuement et achèvent leur transformation en adultes dans le sol (Brugère-Picoux 2004, p.88-89). Les larves n'occasionnent le plus souvent qu'une irritation locale, mais des surinfections bactériennes parfois graves peuvent parfois compliquer l'affection, induisant des sinusites purulentes pouvant occasionnellement perforer les cloisons osseuses, soit vers la face, soit vers le cerveau. L'atteinte de l'état général peut alors être majeure (forte fièvre, abattement, inappétence), voire aboutir au décès de l'animal. La lésion présentée par l'individu K pourrait ainsi avoir été responsable de sa mort ; le contexte de découverte de la carcasse ne plaide toutefois pas en faveur. Il n'en demeure pas moins que cet individu présentait une maladie grave et débilitante au moment de sa mort, et un état sanitaire fortement dégradé. Un hématome ossifié bien cicatrisé sans aucun lien avec la sinusite peut par ailleurs être noté sur le tibia droit de cet animal.

Les lésions osseuses présentées par les trois autres individus sont relativement anodines : l'individu D montrait une déformation de la zone d'insertion du ligament nuchal sur le processus épineux de son axis, l'individu G un lipping de la facette articulaire dorso médiale ses deux talus, et l'individu P une lésion de son genou gauche (enthèse de l'insertion du ligament collatéral interne et porosité de la trochlée distale) et une petite lésion cicatrisée sur la diaphyse de son tibia droit.

L'index lésionnel (IL) de l'assemblage a été calculé selon la formule présentée au chapitre 6, section 6.3.2.4.7 page 266. Avec un total de seulement 7 lésions pour 1384 parties

squelettiques préservées à plus de 50%[13] et malgré un âge moyen des individus relativement jeune, l'index lésionnel calculé, de 0,237, est l'un des plus faibles constatés parmi nos corpus. Il faut reconnaître que l'étude des restes squelettiques des individus de la Petite Ferme laisse une impression d'animaux en bonne santé. On peut notamment souligner leur excellente santé bucco-dentaire : à part des dépôts de tartre généralement légers, aucune lésion dentaire ou buccale n'a été notée parmi les 18 individus, fait relativement exceptionnel. Cela est bien entendu favorisé par le jeune âge de la plupart des animaux, les lésions dentaires étant particulièrement sujettes à une accumulation progressive au cours de la vie en raison de l'incapacité des dents à se régénérer. Il n'est toutefois pas rare de constater des lésions périostées mandibulaires ou alvéolaires liées à l'éruption dentaire chez les jeunes individus, comme on a notamment pu l'observer sur deux individus âgés d'environ 18 mois à Téteghem. Rien de tel n'a été noté sur les 13 individus[14] du même âge d'Achères.

Aucune lésion d'hypoplasie linéaire de l'émail n'a été observée au sein de la collection. Trois M1 supérieures montraient des défauts ponctuels d'hypoplasie sous forme de cupules ou de petits plis (semblables, en plus discrets, à celui illustré par Bertini 2011 fig.2.1 C), mais ces formes d'hypoplasie non linéaire ne sont pas nécessairement des marqueurs d'événements de stress physiologique, et n'ont donc pas été décomptés ici.

Aucun prélèvement sédimentaire pour analyses complémentaires n'a été réalisé au moment de la fouille. Les ossements ont toutefois été archivés non lavés, ce qui nous a permis de récupérer une assez grande quantité de sédiment à leur réception, notamment dans les canaux vertébraux. Le sédiment était suffisamment abondant pour ne pas avoir à combiner les prélèvements, nous permettant de disposer d'au moins un échantillon par carré de fouille. Chaque échantillon a ensuite été divisé en deux, une moitié étant destinée à une analyse paléoparasitologique et l'autre réservée à des recherches paléobactériologiques si celle-ci s'avéraient pertinentes. En raison de contraintes logistiques et budgétaires, l'analyse paléoparasitologique prévue n'a malheureusement pas encore pu être réalisée ; elle reste envisagée afin de compléter l'information dont nous disposons sur l'état sanitaire des animaux.

En conclusion, et pour autant qu'on puisse en juger par les indices à notre portée, les ovins d'Achères semblaient jouir d'une excellente santé, à l'exception d'un animal de deux ans souffrant d'une grave infection des sinus et de l'orbite.

8.1.2.4. Saisonnalité des décès

Nous pouvons enfin déduire la saison du décès des individus de la cohorte à partir de leur âge estimé. Sur 18 individus, nous l'avons vu, 14 présentaient de stades d'éruption et d'usure dentaire remarquablement homogènes, correspondant à un décès survenu vers 18 mois d'âge. Si ces individus sont nés au mois de février comme l'indiquent les traités d'élevage du XVIIIe siècle, leur décès serait alors survenu au mois d'août (cf. 6.X.X) ; en prenant en compte l'imprécision de notre estimation de l'âge et le fait que les naissances aient pu se prolonger jusqu'en mars, nous proposons une survenue de la crise entre juillet et octobre. Cette saisonnalité est en cohérence avec les données de statut physiologique : aucune femelle n'était

[13] Les os sésamoïdes ont été exclus de ce décompte.

[14] Un quatorzième individu de même âge qui n'est représenté que par des séries dentaires et aucun reste osseux n'a pas été comptabilisé ici.

en effet gravide au moment de son décès, alors que toutes étaient en âge de se reproduire. Comme la fouille a été soigneuse, on peut présumer que toute gestation dans les deux derniers mois du terme aurait été détectée sans faute par la mise au jour d'ossements fœtaux. En leur absence, les mois d'hiver peuvent être exclus de la période de survenue des décès.

8.1.2.5. Récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins d'Achères

Tableau 8.II. Récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins de la fosse 11-187

	Individu A	***Individu B***	***Individu C***	***Individu D***	***Individu E***	***Individu F***
NMPS	146	143	137	134	137	118
Sexe	Femelle	Femelle	Ambigu	Femelle	Femelle	Mâle
Âge	18-21 mois	18-21 mois	18-21 mois	18-21 mois	18-21 mois	18-21 mois
Stature	*61,0 cm*[1]	*60,0 cm*	*66,0 cm*	*63,2 cm*	*60,8 cm*	*63,8 cm*
Gracilité MTC	11,9%	11,7%	9,7%	10,3%	11,0%	12,7%
Exploitation	Non	Non	Non	Non	Non	Non

	Individu G	***Individu H***	***Individu I***	***Individu J***	***Individu K***	***Individu L***
NMPS	101	120	126	102	88	37
Sexe	Mâle	Mâle	Mâle	Mâle	Femelle	Femelle
Âge	18-21 mois	18-21 mois	18-21 mois	18-21 mois	18-21 mois	4-6 ans
Stature	*65,2 cm*	*67,7 cm*	*69,9 cm*	*61,3 cm*	*62,9 cm*	62,2 cm
Gracilité MTC	10,3%	10,1%	10,5%	11,4%	11,6%	-[3]
Exploitation	Non	Dépecé	Dépecé	Dépecé	Non	Dépecé

	Individu M	***Individu N***	***Individu O***	***Individu P***	***Individu Q***	***Individu R***
NMPS	23	22	46	14	28	7
Sexe	Femelle	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]
Âge	4-6 ans	18-21 mois	18-21 mois	18-21 mois	env. 3 ans	env. 3 ans
Stature	64,6 cm	*66,2 cm*	- cm	*64,1 cm*	62,4 cm	65,4 cm
Gracilité MTC	-[3]	10,6%	-[3]	-[3]	-[3]	-[3]
Exploitation	Non	Non	Non	Dépecé	Prob. dépecé	Prob. dépecé

[1] En italique, individus de taille adulte mais non encore pleinement épiphysés.
[2] La zone endommagée par la pelle a livré cinq coxaux qui ont pu être sexés mais non attribués à un individu donné parmi N, O, P, Q et R ; ils correspondent à un NMI de 3 individus, deux femelles et un mâle.
[3] Deux métacarpes complets issus de la zone endommagée ont également pu être mesurés mais non attribués à un individu entre L, M, O, P Q et R : l'un de taille petite à moyenne et d'une gracilité de 10,0% et l'autre issu d'un individu de plus grande taille et d'une gracilité de 10,6%.

8.1.3.1. Un dépôt lié au fort Saint-Sébastien ?

La première question qui se pose à l'issue de l'étude du dépôt ovin d'Achères est celui de l'éventuel lien entre la structure et le fort Saint-Sébastien. La datation radiocarbone du dépôt recouvre en effet la période d'utilisation du fort, tout en la débordant largement (Figure 8.13).

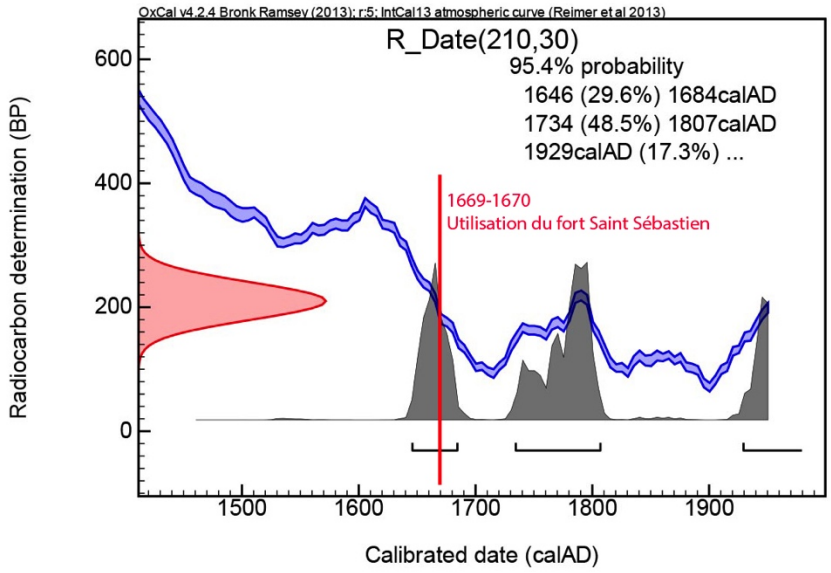


Figure 8.13. Datation radiocarbone de la structure 11-187 d'Achères 'la Petite Ferme', calibration à 2σ

La calibration à 2σ met en évidence trois intervalles distincts de probabilité : 1646-1684 (29,6%), 1743-1807 (48,5%) et 1929-1950 (17,3%). L'intervalle daté du XXe siècle peut être exclu sur la base de la documentation historique : le terrain appartient depuis 1889 à la Ville de Paris, qui l'emploie pour l'épandage des eaux usées de l'agglomération parisienne (Marti 2003; Hurard 2015b). Ces boues d'épuration enrichissent substantiellement ces terrains pauvres et permettent leur mise en culture pour des productions fourragères et maraîchères, qui ne prendront fin qu'en l'an 2000. La zone n'accueille en revanche plus d'activité d'élevage au XXe siècle ; la gestion publique des terrains fait que leur utilisation est très bien documentée (base "biblieau" et base "mémoire de l'assainissement" des archives de la SIAAP), et aucun document ne semble faire mention de la présence d'ovins au cours du XXe siècle[15].

Nous pouvons donc restreindre l'intervalle de datation du dépôt ovin aux périodes 1646-1684 et 1743-1807, avec des probabilités maximales dans les intervalles 1652-1677 et 1776-1800. Les datations absolues ne nous permettront pas de préciser plus avant la datation, et donc de conclure sur la contemporanéité de notre structure et de l'utilisation du fort. Les baux d'affermage des terres de la seigneurie de Frémainville, sur lesquelles se trouve le terrain de la Petite Ferme, renseignent en revanche sur l'usage des terrains à partir du XVIe siècle (Bauchet 2015, p.47-50). Les terres labourables sont très minoritaires sur le domaine au XVIe

[15] Les animaux de travail y sont en revanche nombreux, du moins au début du siècle. La ferme de Fromainville (nom actuel), de laquelle dépend le terrain de la Petite Ferme, possédait en 1921 trois bouveries, 41 bœufs de trait et 10 bœufs élèves, 20 chevaux, 1 mulet ainsi que 4 vaches et 6 porcs (SIAAP Biblieau, Base mémoire de l'assainissement, document 00727).

siècle et jusqu'au milieu du XVIIe siècle ; les terres sont principalement consacrées à l'élevage avec des pâtures et des prés de fauche. En 1608, le bail stipule que les fermiers doivent entretenir un minimum de 20 bêtes à cornes et 300 bêtes à laine. Ce nombre est d'ailleurs une limite basse, la superficie et la qualité des herbages permettant d'élever un troupeau bien plus conséquent. A partir du milieu du XVIIe siècle, la part des emblavures augmente progressivement sur le domaine, pour atteindre environ 50% des terres en 1753, mais l'élevage reste une composante importante des revenus de la ferme. L'inventaire après décès du seigneur de Frémainville dénombre ainsi en 1669 39 bovins et 815 ovins se répartissant entre le domaine de Frémainville et son domaine mitoyen des Garennes (Bauchet 2015, pp.47-50). En 1671, suite à l'abandon du camp militaire par les troupes, une convention est signée entre le receveur du seigneur et un boucher de Saint-Germain-en-Laye pour la mise en pâture sur les terres seigneuriales de 914 ovins achetés en Sologne, de mai 1671 jusqu'en mars 1672. En 1753, les domaines de Frémainville et des Garennes sont rachetés par le roi afin de compléter son domaine de Saint-Germain-en-Laye et d'étendre la forêt royale jusqu'à la Seine. L'ensemble des terres incluses dans l'enceinte du second camp sont reboisées, à l'exception de la bande de prés inondables située directement en bordure de Seine et sur laquelle s'implante notre structure (Bauchet 2015, pp.134-135). La ferme de Frémainville, devenue inutile, est rasée. Ce boisement restera stable jusqu'au milieu du XIXe siècle. Il semble que les prés de bord de Seine aient continué à être exploités pour la production de foin après leur rattachement au parc, mais nous ignorons si des troupeaux y étaient menés à paître. L'élevage, s'il existait, était en tout état de cause certainement moins développé qu'au siècle précédent.

La documentation historique paraît donc indiquer une plus forte probabilité de rattachement du dépôt au XVIIe siècle qu'au XVIIIe ; cela ne signifie pas pour autant qu'il est directement contemporain de l'utilisation du fort Saint Sébastien. Une comparaison des ovins de la fosse aux restes animaux issus de la fouille du fort apporte une information complémentaire à cet égard. L'étude archéozoologique montre que les rejets osseux recouvrés sont des rejets d'assiette, représentant les reliefs de repas des soldats. Les restes sont donc hautement fracturés et aucune étude morphologique des animaux consommés n'a été réalisée (Clavel et al. 2015). Leur analyse montre néanmoins que les caprinés étaient minoritaires dans l'alimentation carnée des troupes, représentant un peu moins d'un quart des restes déterminés, et que leur viande pourrait avoir été principalement destinée « aux officiers, aux malades et aux blessés » (Quincy in Clavel et al. 2015). Les caprinés consommés étaient très majoritairement des bêtes adultes, voire âgées : sur 57 épiphyses dont la fusion est achevée au plus tard à 18 mois, seules 2 (3,5%) n'étaient pas soudées, et sur 70 épiphyses se soudant entre 18 et 36 mois, seules 7 n'étaient pas soudées (10%).

Les marchés d'approvisionnement du camp montrent que la viande était livrée déjà découpée aux troupes, mais les bouchers ayant obtenu le marché ayant aussi obtenu l'établissement d'un abattoir et d'une boucherie aux frais du roi à proximité du camp, il semblerait que les bêtes destinées à l'alimentation des troupes étaient acheminées sur pied au camp (Bauchet 2015, pp.123-127). On peut toutefois présumer qu'elles ne séjournaient pas longtemps sur place avant leur abattage. Il semble probable que si une crise de mortalité survenait au cours de ce court laps de temps, les bouchers en auraient éliminé les carcasses avec le restant des déchets de boucherie qu'ils avaient à gérer en grand volume, voire en aurait distribué sans scrupules la viande aux troupes.

Il n'est pas possible de conclure de façon définitive sur la date exacte du dépôt ovin de la Petite Ferme ni sur son lien avec le fort Saint Sébastien. Au vu des éléments présentés ici, il nous semble toutefois que la crise de mortalité ovine doive plutôt être rattachée à l'activité d'élevage implantée sur le site avant et après son emploi militaire qu'à la phase d'utilisation du camp.

8.1.3.2. Un dépôt lié à une crise de mortalité

Nous avons déjà employé à plusieurs reprises les termes de crise de mortalité pour caractériser le dépôt ovin d'Achères, mais sans ne jamais justifier cette interprétation. L'application de la clé de détermination développée dans notre première partie met néanmoins clairement en évidence que ce dépôt fait suite à une mortalité de masse.

Tout d'abord, l'on montre que les dépôts, et par extension les décès, ont été simultanés : la stratigraphie des corps dans la fosse, les contacts directs entre squelettes et le dépôt de parties d'un même squelette à différents niveaux de la séquence témoignent bien d'un acte unique de rejet. La saisonnalité des décès (été-automne) permet de plus d'exclure le cas de décès échelonnés au long de la mauvaise saison suivis d'une inhumation collective lors du dégel.

D'autre part, rien n'indique ici un dépôt de nature rituelle. Le contexte chronoculturel de l'époque Moderne apparaît fortement en défaveur, mais au-delà de ce fait, aucune autre caractéristique du dépôt n'évoque l'hypothèse rituelle. Le site n'a aucune vocation rituelle et la fosse, isolée, n'est associée à aucune structure particulière. Les corps sont déposés pêle-mêle, sans organisation particulière ni manipulation des carcasses, et ni mobilier archéologique ni restes humains ne leur sont associés. Les animaux ne présentent pas de traces de mise à mort ; la démographie de la population, bien qu'inhabituelle, peut tout à fait refléter un phénomène naturel. En fait, rien dans ce dépôt n'apparaît étrange ou inexplicable ; tout pointe vers une simple élimination de charognes.

Enfin, le dépôt est strictement monospécifique, et l'effectif élevé de la population, 18 individus, permet d'évacuer le risque de décès indépendants survenus simultanément. Nous pouvons donc affirmer que le dépôt ovin de la Petite Ferme fait suite à une crise de mortalité.

8.1.3.3. Pratiques de gestion de la mortalité animale

En lumière de cette interprétation, le dépôt ovin d'Achères est donc à même de nous renseigner sur les pratiques de gestion de la mortalité animale à la période Moderne. Nous avions conclu, à l'issue de notre cinquième chapitre, qu'à partir du XVIe siècle, on constatait une tendance des dépôts de mortalité à s'éloigner de l'habitat. Les dépôts dans des structures en réemploi avaient aussi tendance à diminuer, tandis qu'au sein des dépôts en fosses dédiées, les fosses quadrangulaires augmentaient de fréquence au détriment des fosses circulaires. La fosse 11-187 d'Achères est donc en ce sens un dépôt typique de sa période : une fosse isolée, creusée spécifiquement pour recevoir son contenu et de forme rectangulaire.

En revanche, le dépôt ne respecte qu'en partie les prescriptions réglementaires relatives à l'élimination des carcasses malades possiblement déjà en vigueur à l'époque de la crise. L'arrêt du Conseil d'État du roi en date du 10 avril 1714 imposait notamment l'inhumation des

carcasses[16] « jusque 3 pieds de profondeur, sans pouvoir en prendre ni enlever les peaux, sous quelque prétexte que ce soit » (Delafond 1838), profondeur qui sera portée à six pieds (env. 2 m) au mois d'août de la même année. Les textes ultérieurs applicables aux ovins (arrêt de la cour du Parlement du 23 décembre 1778, arrêt du Conseil d'État du roi du 16 juillet 1784, Delafond 1838) ajoutent la précision que les carcasses ne doivent être éliminées qu'à distance de toute habitation ; aucun de ces trois textes ne prescrit en revanche l'utilisation de chaux. Si la fosse d'Achères est bel et bien située en un lieu isolé, sa profondeur est insuffisante (environ une cinquantaine de centimètres sous le niveau du sol) et, surtout, une partie des carcasses a visiblement été écorchée.

Archéologiquement, ce dépouillement se traduit par la présence de traces de découpe spécifiques sur les bas de pattes et colonnes cervicales de certains individus de la fosse, relevées sur 6 carcasses et sur 2 parties désarticulées non attribuées. La Figure 8.14 ci-dessous compile l'ensemble des traces de découpe relevées sur le corpus osseux ; la Figure 8.15 en présente deux exemples photographiques.

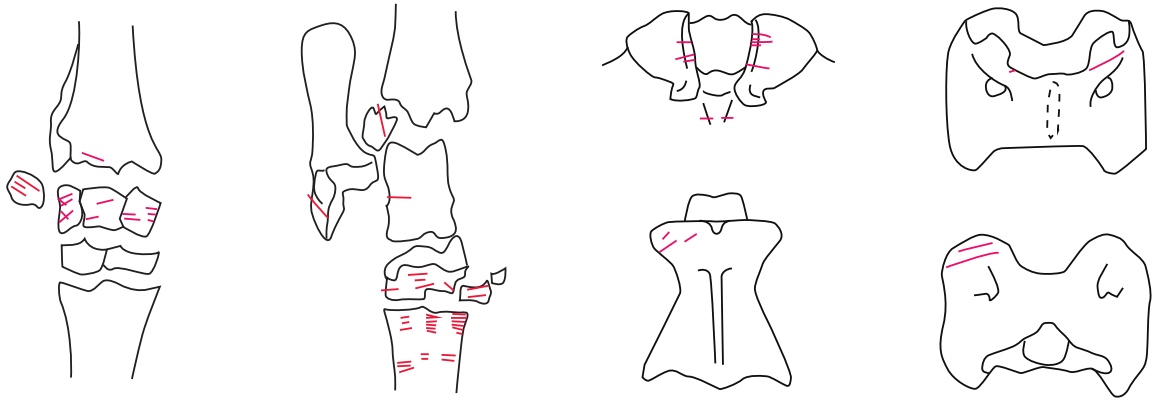


Figure 8.14. Compilation des stigmates de découpe observés sur le corpus osseux de la fosse 11-187 d'Achères 'la Petite Ferme'. Afin de simplifier la représentation, les stigmates ont été figurés de façon cumulée sur les éléments gauches du squelette, avec une représentation en miroir le cas échéant.

Figure 8.15. Traces de désarticulation en face inférieure des condyles occipitaux de l'individu L et traces de découpe (désarticulation et/ou section de la peau) sur une paire de métatarses désarticulés non attribués.

[16] Le texte est officiellement applicable à toutes les espèces domestiques, et « moutons, brebis et agneaux » y sont nommément cités. Pris dans le cadre d'une épizootie majeure de peste bovine, il s'adresse toutefois principalement aux propriétaires de bovins.

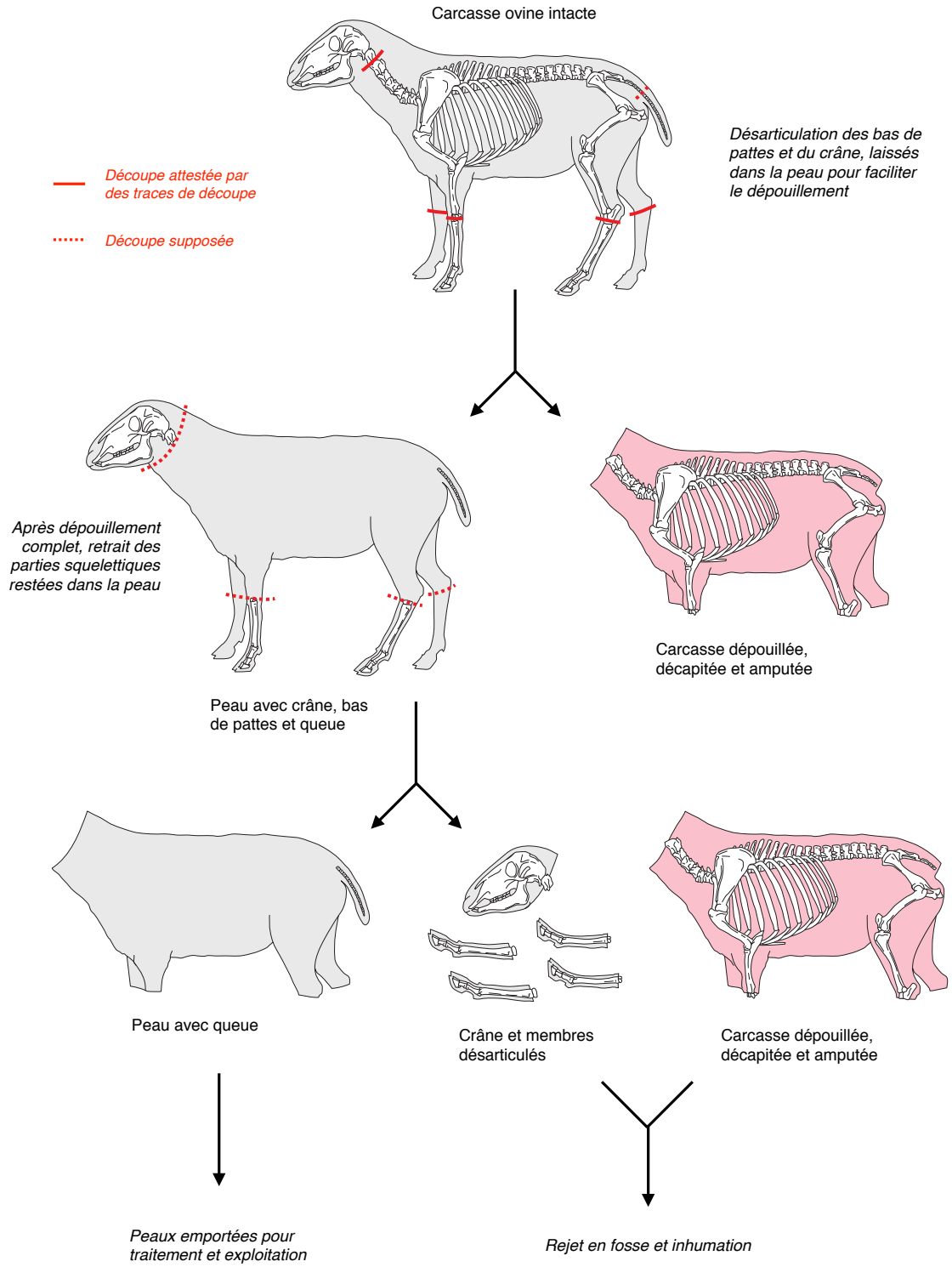
Les traces de découpe sont nombreuses dans l'assemblage d'Achères, mais leur présence est limitée à un petit nombre d'éléments squelettiques : condyles occipitaux, atlas et axis ; première rangée des carpes (scaphoïde, lunatum, pyramidal et pisiforme) ; tarses (talus, calcaneus, malléolaire, cubonaviculaire et grand cunéiforme) et extrémité proximale des métatarses. Sur le squelette axial, les traces sont principalement localisées en face inférieure ; sur le squelette appendiculaire, les traces sont plus marquées sur la face latérale que sur la face médiale. Les traces elles-mêmes sont assez stéréotypées : des incisions très fines, semblant avoir été pratiquées avec un instrument très tranchant, toujours perpendiculaires à l'axe du membre ou à la colonne. Les stigmates sont souvent discrets, parfois à peine décelables à l'œil nu, et leur présence effective a dû pour certaines être confirmée par examen à la loupe.

Ce type de stigmate de découpe est assez caractéristique : il signe, sur la colonne, la désarticulation du crâne, et sur les membres, soit la désarticulation des bas de pattes, soit le dépouillement de la carcasse par incision circulaire de la peau autour du membre. Les traces de découpe n'ont été observées dans le corpus que sur des individus ayant été déposés décapités et amputés de leurs bas de pattes, et sur les parties squelettiques (crânes, bas de pattes) déposés en déconnexion. Cela semble donc bien confirmer que les traces que nous observons sont des traces de désarticulation. Deux métatarses, dont celui figuré en Figure 8.15 ci-dessus, présentent toutefois la particularité de présenter deux séries d'incisions, les unes tangentes à la surface articulaire proximale, les autres situées un peu plus bas. Nous proposons que ces traces reflètent en réalité deux étapes différentes de la chaîne opératoire : les premières représentent la désarticulation initiale du métatarse, qui est d'abord laissé dans la peau afin de servir de prise permettant d'exercer une plus grande traction et de faciliter le dépouillement de la carcasse, tandis que la seconde série intervient ultérieurement, lorsque la peau est sectionnée sur le métatarse pour le retirer de la dépouille une fois celle-ci entièrement séparée de la carcasse.

Sur sept individus certainement ou probablement déposés en déconnexion anatomique (section des bas de pattes et du crâne), six présentaient des stigmates de découpe (H, I, J, L, P et Q), tandis qu'aucune incision n'a été notée sur les onze individus déposés intacts. Cela vient confirmer notre hypothèse que les animaux qui n'ont pas été désarticulés n'ont pas non plus été écorchés et ont été déposés avec leurs peaux. Il faut néanmoins noter que les stigmates de découpe n'apparaissent pas systématiquement, même sur les éléments squelettiques dont le dépôt en déconnexion atteste de la désarticulation. Ainsi, le crâne et l'atlas déposés isolément et réattribués à l'individu P ne portent aucune trace de découpe ; ainsi, sur 15 bas de pattes désarticulés évaluables[17], 5 ne présentent aucun stigmate anthropique. Il semble donc possible de désarticuler partiellement un squelette sans laisser de traces de découpe. Dans cet assemblage, la majorité des membres (10/15, soit 66%) et des têtes (5/6[18], soit 83%) qui ont été désarticulés présentent des traces de découpe ; en revanche, la fréquence des traces décroît très fortement si l'on considère chaque partie squelettique isolément : ainsi, sur dix membres postérieurs désarticulés évaluables, seuls 1 talus, 1 calcanéus, 1 malléolaire, 3 cubo-naviculaires, 2 grands cunéiformes et 4 métatarses portaient des stigmates de découpe. Cette

[17] Membres dont le tibia/radius, la majorité des carpes/tarses (au plus deux éléments manquants) et le métapode sont préservés archéologiquement.
[18] Un crâne étant trop dégradé pour être évaluable.

Figure 8.16. Restitution de la séquence d'exploitation des carcasses d'Achères 'la Petite Ferme'



constatation peut se révéler intéressante pour l'étude d'assemblages de faune plus classiques dans lesquels aucun reste n'est trouvé en connexion.

La figure 8.16 page précédente restitue la séquence de dépouillement des carcasses d'Achères. Bien que les informations à ce sujet soient rares, la technique employée ici ne semble pas être celle la plus habituellement employée pour dépouiller les petits ruminants ; elle est néanmoins attestée à la période Moderne, par exemple dans l'Encyclopédie de Diderot, où l'on voit représentées des peaux avec pattes et crânes ou un boucher écorchant une carcasse de mouton dont les bas de pattes ont été préalablement sectionnés (article « boucher », planche I). Nous n'expliquons en revanche pas le fait que seul un tiers des animaux ait été dépouillé, d'autant que ces individus ne montrent pas de sélection particulière : des animaux des deux sexes, de plusieurs classes d'âge et de stature variable ont fait l'objet de ce traitement. Peut-être que seuls ces animaux avaient des peaux en suffisamment bon état pour que leur exploitation en vaille la peine, que ce soit en raison d'une affection dermatologique ou générale (clavelée, gale, douve du foie), de la présence de blessures (peaux déchiquetées par l'attaque d'un prédateur) ou d'un état de décomposition trop avancé. Peut-être aussi que le prélèvement des peaux a été interrompu par une intervention extérieure, sous forme d'un rappel à la législation ou de l'information d'un risque de contamination de l'opérateur ; il nous est en l'état impossible de juger.

8.1.3.4. Profil épidémiologique et diagnostic différentiel

Enfin se pose la question de la cause du décès des ovins de la Petite Ferme. Le dépôt d'Achères, avec son nombre élevé de victimes et sa bonne documentation archéologique, offre un cas d'étude idéal pour la mise en pratique du protocole diagnostique développé dans notre seconde partie. La première étape de la démarche consiste en la mise en forme des résultats de l'étude archéologique et ostéologique du dépôt sous forme d'un profil épidémiologique qui puisse être comparé aux profils dressés pour les principales causes de crises de mortalité ovines. Celui-ci est présenté en tableau 8.III ci-après.

Nous pouvons alors procéder au diagnostic différentiel, en envisageant successivement la vraisemblance de chacune des causes de mortalité possibles.

Les intempéries hivernales représentent probablement la première cause de mortalité de masse ovine, occasionnant à la fois des décès de faim et d'hypothermie. La saisonnalité bien attestée du dépôt indique toutefois une mortalité d'été ou de début d'automne, ce qui permet d'écarter sans hésitation cette hypothèse. D'ailleurs, quand bien même nous ne disposerions pas des données de saisonnalité que cette hypothèse ne serait guère plus convaincante : les mortalités hivernales frappent généralement en premier les individus les plus vulnérables, et la démographie de la population montre au contraire une sélection d'animaux dans les classes d'âge les plus résistantes et présentant de surcroît un état sanitaire en apparence excellent.

Tableau 8.III. Profil épidémiologique du dépôt ovin de la fosse 11-187 d'Achères « la Petite Ferme »

SITE et dépôt	ACHÈRES, la Petite Ferme – Structure 11-187
Date	XVIIe-XVIIIe siècle (210 ±30 BP ; 1646-1684 ou 1734-1806 cal. AD)
Lieu	Département des Yvelines, rive gauche de la Seine en aval de Paris, à proximité de Saint-Germain-en-Laye.
Terrain	Terrasse alluviale basse en bordure immédiate du fleuve ; alluvions holocènes pré- et protohistoriques ; limons légèrement sableux. Pâtures riches mais inondables.
Saison	Juillet à octobre
Localisation	Fosse isolée à distance de toute structure contemporaine ; dans l'enceinte de fort militaire en usage en 1669-1670
Chaux	Absente
Positions de dépôt	Variables, naturelles, membres étendus, très peu contraintes
Effectif	18 individus
Espèce	Ovine
Race	Homogène. Animaux de race probablement améliorée, de grande taille, graciles, acères dans les deux sexes, à queue longue, allométrie majorante de l'humérus.
Profil d'âge	14 sub-adultes 18-21 mois, 2 jeunes adultes 2,5-4 ans, 2 adultes 4,5-8 ans
Sex-ratio	9 femelles, 6 mâles, 1 ambigu (probablement mâle), 2 indéterminés
Etat physiologique	Absence de gestation
Etat sanitaire	Bon en apparence : indice lésionnel faible (0,237), pas d'hypoplasies linéaires de l'émail, santé bucco-dentaire exceptionnelle. Charge parasitaire non évaluée. Un individu présentant une grave infection de l'orbite et des sinus active au décès.
Lésions périmortem	Absentes
Etat dermatologique	7 individus avec peaux prélevées et 11 individus déposés intacts

Des précisions sur la composition démographique de la population d'Achères s'imposent d'ailleurs ici. Celle-ci, nous l'avons signalé, ne ressemble en rien à celle d'un troupeau traditionnel. Globalement, la bibliographie consacrée à l'élevage ovin des XVIIe et XVIIIe siècles met en avant deux modèles de conduite d'élevage pour les troupeaux reproducteurs : pour les petits cheptels, une conduite groupée de tous les animaux à l'exception du bélier entretenu à part hors période de lutte, et pour les grands troupeaux, une conduite par bandes en fonction du sexe et de l'âge, le modèle le plus fréquent comprenant cinq bandes : les agneaux sevrés, les antenais, les moutons, les brebis et le(s) bélier(s)[19]. Ni le premier ni le second modèle n'offre de composition démographique approchant un tant soit peu de celles de la structure 11-187 (14 antenais des deux sexes, 4 adultes dont au moins deux brebis) : dans le premier, la présence de 14 antenais impliquerait celle d'au moins autant de brebis susceptibles de leur avoir donné naissance un an et demi auparavant, et celle d'environ autant d'agneaux de six mois nés des mêmes mères l'année suivante. Dans le second cas, on n'explique pas la présence de quatre adultes, vraisemblablement des brebis reproductrices, dans une bande d'antenais. Reste la possibilité d'un troupeau commercial d'engraissement. Il était en effet fréquent que des bouchers ou marchands de bestiaux achètent des bêtes en province et les ramènent en région parisienne avant de les engraisser quelques mois pour les vendre ensuite au meilleur prix aux

[19] Ou parfois : agneaux sevrés, moutons (antenais et adultes), agnelles (antenaises), brebis et bélier(s).

ménages parisiens. Ces troupeaux, n'étant pas des troupeaux reproducteurs, pouvaient avoir une composition démographique plus variable que ceux-là. Il n'en demeure pas moins qu'ils étaient composés de ce que les reproducteurs voulaient bien vendre : des troupeaux entiers lors de liquidation d'une activité parfois, la production annuelle en agneaux ou antenais et des brebis de réforme plus souvent. Des bêtes d'origines diverses pouvaient ensuite rassemblées en un même troupeau pour être mises à l'engrais. La très forte homogénéité des individus d'Achères ne plaide toutefois pas en faveur de cette dernière hypothèse. Par ailleurs, les quatre adultes présents ne semblent pas avoir été des bêtes de réforme : deux étaient très jeunes (moins de 4 ans) et deux étaient dans la force de l'âge, très loin d'être séniles et jouissant d'une excellente santé dentaire[20]. La composition de l'assemblage d'Achères semble ainsi très étrange même pour un troupeau d'engraissement. Nous accepterons donc l'hypothèse que la représentation des classes d'âge dans l'échantillon reflète un phénomène de sélection dans une population plus équilibrée, telle que celle des troupeaux reproducteurs qu'entretenaient les fermiers de Frémainville au XVIIe siècle.

Nous pouvons à présent revenir à notre diagnostic différentiel. La plupart des autres causes de décès météorologiques et climatiques peuvent aussi être écartées : ainsi, le foudroiement, s'il colle avec la saisonnalité du dépôt d'Achères, peut être exclu sur la base de la composition démographique de l'assemblage. La foudre frappe en effet de façon indiscriminée dans la population, et il semble peu probable qu'elle ait pu ainsi cibler tout particulièrement les antenais du troupeau. De plus, le lieu est relativement peu propice au foudroiement : des pâtures basses, prises en étau entre la forêt et le fleuve, et où les inondations récurrentes limitent la présence d'arbres isolés. A l'inverse, la noyade, si elle colle en termes de topographie, peut être éliminée sur les critères de saisonnalité : les crues de la Seine en aval de Paris sont hivernales, avec un pic entre décembre et février (Préfecture de Police de la Ville de Paris 2016). De plus, la démographie est à nouveau en défaveur de cette hypothèse : les plus fortes crues emportent le troupeau en entier, les moins violentes font leurs principales victimes parmi les agneaux. Enfin, en l'occurrence d'une crue ayant noyé tout ou partie du troupeau, il semblerait vraisemblable que les cadavres soient éliminés dans la Seine plutôt qu'inhumés dans des pâtures encore saturées en eau.

Examinons à présent les hypothèses d'ordre pathologique. Nous avons résumé en Tableau 8.IV la correspondance entre les caractéristiques épidémiologiques du dépôt ovin d'Achères et celles des affections retenues à l'issue de notre septième chapitre.

[20] La chute des dents est probablement la première cause de réforme chez les brebis âgées, fait déjà signalé par Walter de Henley au XIIIe siècle (Oschinsky 1971).

Tableau 8.IV. Correspondances des caractéristiques épidémiologiques du dépôt d'Achères 'la Petite Ferme' et de six causes de mortalité d'origine pathologique. En vert, bonne concordance ; en orange, concordance moyenne ; en rouge, discordance ; en blanc, critère sans objet ou non déterminant.

Achères	Douve chronique	Douve aiguë	Clavelée	Charbon	Maladie rouge	Indigestion de blé
XVIIe-XVIIIe siècle	Existe en France à cette date	Existe en France à cette date	Existe en France à cette date	Existe en France à cette date	Existe en France à cette date	Existe en France à cette date
Région parisienne, bord de Seine en aval de Paris	Pas d'information sur la région ; présence très probable	Pas d'information sur la région ; présence très probable	Abords des grandes villes et parcours commerciaux, épidémies en ÎdF au XVIIIe s.	Décrite en Île-de-France aux périodes étudiées présence aujourd'hui dans les Yvelines	Non décrite dans la région	Blé cultivé en Île-de-France
Pâture riche mais inondable, terrains alentours pauvres	Pâtures très favorables à la pullulation du parasite	Pâtures très favorables à la pullulation du parasite	Sans influence	Sols favorables à la présence du bacille	Maladie de disette, terres pauvres, acides et arides ; présence abondante de fougère aigle	Blé non cultivable sur le terrain ; cultivé à proximité sur terres pauvres et peu productives
Juillet à octobre	Fin d'hiver (février-mars)	Automne	Variable	Eté (juillet-août)	Printemps (mars à juin)	Eté (juillet-août)
Fosse isolée à distance de tout habitat	Non contagieuse	Non contagieuse	Très contagieuse ; règlementée au XVIIIe siècle	Très dangereuse, contamination humaine possible	Non contagieuse	Non contagieuse (confusion avec le charbon possible)
18 individus	Mortalités souvent très élevées	Nombre de victimes généralement bas	Mortalités souvent très élevées	Mortalités souvent très élevées	Nombre de victimes souvent plus bas	Nombre de victimes souvent plus bas
Ovins exclusivement	Ovins, caprins	Ovins, caprins	Strictement limitée à l'espèce ovine	Ovins, bovins, caprins ; autres espèces parfois	Ovins exclusivement	Ovins, caprins, bovins
Race prob. améliorée	Sans influence	Sans influence	Races améliorées plus sensibles	Sans influence	Sans influence	Sans influence
14 antenais, 2 jeunes adultes, 2 adultes	Surtout les antenais ; secondairement adultes âgés ; jamais d'agneaux	Jeunes de 6 à 9 mois	Surtout agneaux de 4 à 12 mois, puis les antenais ; lors d'atteinte des adultes, plus grave chez animaux âgés	Toutes classes d'âge mais en premier les antenais et les jeunes adultes ; animaux âgés moins atteints	Toutes classes d'âge mais en premier grands agneaux et antenais	Toutes classes d'âge mais prioritairement les antenais et jeunes adultes
9 femelles, 6 mâles castrés, 3 indéterminé	Sans influence	Sans influence	Légère surmortalité des femelles	Surmortalité des mâles entiers	Sans influence	Sans influence
Absence de gestation	Plus grave en fin de gestation et post-partum	Sans objet	Plus grave en fin de gestation	Sans influence	Sans influence	Sans influence
Etat sanitaire en apparence très bon, à l'exception d'un individu	Retards de croissance et stress squelet. chez animaux en croissance ; lors d'atteinte des adultes, fort impact d'un état sanitaire dégradé	Aggravé par un état sanitaire dégradé	Lors d'atteinte des adultes, fort impact d'un état sanitaire dégradé	Affecte prioritairement les animaux les plus gras et les plus forts	Animaux chroniquement sous-alimentés, troupeaux mal entretenus	Affecte principalement les animaux en bonne santé
Ecorchage de 7 animaux sur 18	Pas de lésions directes mais mauvaise qualité et parfois perte des toisons	Pas de lésions cutanées	Lésions cutanées systématiques sur la face, mais d'étendue et de gravité variable sur le corps	Pas de lésions cutanées, mais risque de transmission à l'homme	Pas de lésions cutanées	Pas de lésions cutanées
Pas de lésions osseuses perimortem	Absence de lésions	Absence de lésions	Absence de lésions	Absence de lésions	Absence de lésions	Absence de lésions
Positions de dépôt naturelles et peu contraintes	Sans influence	Sans influence	Sans influence	Putréfaction accélérée, absence de rigidité cadavérique	Putréfaction retardée	Putréfaction accélérée
Pas d'exploitation des chairs	Carcasses généralement en très mauvais état	Lésions internes mais viandes d'aspect à peu près normal	Présence de lésions d'aspect répugnant ; contagieuse	Contamination humaine possible	Carcasses généralement en mauvais état	Goût désagréable des viandes

A l'examen de ce tableau, nous pouvons tout d'abord exclure l'hypothèse de maladie rouge. Ni le lieu, ni le terrain ne sont en faveur d'une telle hypothèse : alors que la distribution historique de la maladie est relativement bien connue, elle n'a jamais été décrite dans la région, et c'est avant tout une maladie de terres acides, pauvres et sèches. Or, si des landes et des bruyères étaient bien présentes historiquement sur la péninsule de Saint-Germain, les pâtures humides de bord de Seine sur lesquelles ont été mises au jour les bêtes sont décrites à plusieurs reprises comme riches et productives. La saisonnalité des décès est également en discordance, la maladie rouge étant une affection printanière. Enfin, la maladie rouge est fortement corrélée à un mauvais état général des bêtes et notamment à une sous-alimentation. Les individus d'Achères, encore jeunes, ne montrent aucun retard de croissance (ce sont au contraire des animaux particulièrement grands) et un très bon état de santé apparent. Nous éliminerons donc cette hypothèse.

La douve, tant sous sa forme chronique que sous sa forme aiguë, peut également être écartée. Si les terrains humides et inondables sur lesquels s'implante la fosse sont favorables à la prolifération du parasite, la douve chronique peut être éliminée sur la base d'une saisonnalité très discordante des décès, ainsi qu'en raison du bon état sanitaire apparent des animaux. De plus, si la présence majoritaire d'antenais dans la population cadre bien avec la maladie, celle de quatre jeunes adultes en bonne santé apparente est un peu plus atypique. Quant à la douve aiguë, si la saison d'occurrence de la crise peut ici correspondre, la démographie de l'assemblage s'oppose à ce diagnostic : c'est en effet une maladie affectant très majoritairement les agneaux entre 6 et 9 mois, classe d'âge totalement absente de la population inhumée. Le nombre d'individus affectés est également un peu élevé pour cette hypothèse.

Le cas est moins clair pour la clavelée. La majorité des critères examinés concorderaient bien avec les caractéristiques de la maladie, en partie d'ailleurs en raison de sa faible spécificité. Elle est possible en toute saison et en tout lieu, quoiqu'étant favorisée par le commerce et la circulation animale, intenses en région parisienne. Les lésions dermatologiques qu'elle occasionne pourraient expliquer le dépouillement de seule une minorité des bêtes, celles-ci étant importantes mais d'étendue variable. Le critère le plus spécifique d'une épizootie de clavelée est toutefois l'atteinte préférentielle des agneaux du troupeau - il n'est pas rare que la mortalité dans ce groupe d'âge dépasse les 75%. Si le troupeau d'où sont issus les individus d'Achères comportait des agneaux (et même si ces derniers étaient conduit en une bande séparée), l'hypothèse de clavelée peut être écartée : il n'est pas envisageable que la maladie, hautement contagieuse, ait pu épargner tout l'effectif d'agneaux pour frapper si durement les antenais. En revanche, si le troupeau était un troupeau d'engraissement qui ne comportait pas d'agneaux, le profil démographique observé est possible, du moins en présence d'un effectif suffisant. La présence de troupeaux reproducteurs comme de troupeaux d'engraissement est attestée historiquement sur les lieux à l'époque du dépôt, même si la composition de ces derniers ne nous est pas connue (il est possible qu'ils aient compté des agneaux). L'hypothèse de clavelée doit donc être retenue, avec réserves, pour le dépôt étudié.

Nous sommes personnellement plus convaincue par l'hypothèse diagnostique d'une mortalité de fièvre charbonneuse. Les caractéristiques du dépôt ovin et celles de la maladie apparaissent de fait particulièrement concordantes, tant au niveau de la saison d'occurrence que de l'âge des victimes, de leur état général ou du lieu de survenue de la crise. Seuls deux points apparaissent en légère contradiction : l'absence de mâles entiers dans l'effectif et le

dépouillement d'un tiers des victimes. Le premier point ne doit pas peser outre mesure dans notre diagnostic : vu la très grande rareté des béliers dans les cheptels ovins, et vu qu'en règle générale ils ne sont pas menés avec le restant du troupeau, l'absence de mâles entiers ne peut pas prêter à interprétation. Le second point est un peu plus problématique. En effet, le charbon ne provoque aucune lésion cutanée mais est transmissible à l'homme lors du dépouillement des carcasses. On imaginerait donc que soit les peaux seraient prélevées sur tout l'effectif, soit qu'elles ne le seraient pas du tout. Le fait n'est tout de même pas impossible ; on peut par exemple imaginer l'intervention d'un tiers en cours de dépouillement, informant l'éleveur du risque sanitaire encouru ou émettant un rappel à la loi. Au vu de l'excellente concordance de tous les autres critères, cette hypothèse doit être sérieusement envisagée.

L'indigestion de blé présente une épidémiologie et des symptômes proches de ceux du charbon, à tel point que les deux affections ont parfois été confondues. Il n'est donc pas étonnant que l'indigestion de blé corresponde également relativement bien avec le profil épidémiologique du dépôt. La concordance est toutefois un peu plus faible qu'avec le charbon : d'une part, si des décès concernant jusque 20 bêtes sont notés dans la bibliographie, il est tout de même relativement rare que l'affection fasse autant de victimes. D'autre part, si la culture de blé est attestée sans conteste à proximité du site aux périodes qui nous intéressent, les terres sont dites médiocres et peu productives. Il est donc assez peu probable que la récolte ait été aussi négligente qu'elle ait laissé au moins cinquante[21] kilogrammes de blé à disposition des ovins menés glaner. Enfin, le dépouillement d'un tiers des bêtes seulement s'explique encore plus difficilement qu'avec le charbon : en l'absence de lésions cutanées, et si un dépouillement a été décidé pour quelques bêtes, pourquoi ne pas les dépouiller toutes ?

Reste pour conclure la question de la prédation. La proximité de la forêt de Saint-Germain peut laisser à penser à une possible attaque de loups - ceux-là étaient encore présents dans la forêt au moins au XVIIe siècle. Moriceau, qui a écrit sur la présence historique des loups autour de Paris, note qu'entre 1684 et 1711, le Grand Dauphin, fils de Louis XIV, participa à 1022 chasses au loup, dont 57 en forêt de Saint Germain (Moriceau 2007). La grande majorité de ces chasses aboutirent à une prise. Le loup y était donc - reste à savoir s'il s'en prenait pour autant au bétail. Les courriers des seigneurs de Garennes et des habitants d'Achères adressés au roi ou à son administration entre 1704 et 1750 nous poussent à répondre par la négative. Ces lettres, nombreuses, se plaignent amèrement des destructions exercées par les bêtes sauvages de la forêt sur les cultures des domaines de Garennes et de Frémainville : les hôtes de la forêt devaient traverser les terres cultivées pour se rendre au fleuve pour s'abreuver et occasionnaient au passage suffisamment de dommages pour que Jean de Massol fût prêt en 1706 à vendre toutes ses terres au roi au prix « qu'il trouvera raisonnable » (Bauchet 2015, p. 133). En 1718, le même Jean de Massol estimait les dégâts quatre fois supérieurs à ceux d'il y a dix ans ; entre 1728 et 1737, le loyer de la ferme de Frémainville baissa de plus de 43%, en raison « des degasts et pertes considérables que causent les bestes fauves [*le gros gibier, i.e. cerfs et sangliers*] de la forêt de Saint-Germain-en-Laye qui sont en très grande quantité actuellement » (Bauchet 2015, p. 134). D'une part, une telle pullulation du gibier devait nourrir sans difficulté les quelques loups de la forêt de Saint-Germain sans qu'ils aient à s'en prendre au

[21] Environ 2 kg pour chacune des 18 bêtes mortes (animaux de grande taille), plus tout ce qui a été consommé par le reste du troupeau survivant.

petit bétail ; d'autre part et surtout, ces courriers qui demandent indemnisation pour les dégâts occasionnés n'auraient pas manqué de souligner d'éventuelles déprédations par le loup sur le cheptel. Le profil épidémiologique du dépôt n'est guère plus en adéquation avec une attaque de loup : si la saisonnalité concorde, le nombre élevé de victimes et l'absence totale de lésions osseuses n'évoquent pas une telle éventualité.

La prédation par des chiens apparaît une hypothèse un peu meilleure ; les victimes en sont en effet plus nombreuses et les lésions osseuses plus rares. Au vu de l'effectif élevé du dépôt, nous serions alors face à une mortalité consécutive à un mouvement de panique dans le troupeau. L'absence d'agneaux parmi les victimes est donc intrigante, à moins que l'on ne soit ici en présence d'un troupeau d'engraissement, et même dans ce cas, la très nette surmortalité des antenais ne trouve pas d'explication satisfaisante. De plus, une attaque de chiens n'explique pas bien la quasi-absence d'exploitation des carcasses et la peine prise pour l'inhumation des victimes. Les chairs, non contagieuses, pouvaient en effet être employées pour l'alimentation animale voire humaine, et les peaux, intactes dans le cas d'un mouvement de panique, étaient certainement utilisables. Cette hypothèse diagnostique, si elle ne peut être strictement exclue, nous paraît donc relativement faible.

A l'issue de ce diagnostic différentiel, nous retiendrons donc trois hypothèses diagnostiques, le charbon, la clavelée, et l'indigestion de blé. La première nous semble, au vu de la concordance des critères épidémiologiques, bien plus forte que les deux autres ; la clavelée ne peut en effet être envisagée que dans le cas d'un troupeau commercial non reproducteur ne comportant aucun agneau, tandis que l'indigestion de blé nécessiterait la consommation de vastes quantités de blé qui n'étaient pas forcément disponibles sur ces terres relativement médiocres. Sur ces trois hypothèses, seule celle d'un décès de fièvre charbonneuse peut faire l'objet d'examens complémentaires, via la mise en culture bactériologique ou la recherche du génome du bacille en ADN ancien.

8.1.3.5. Analyses complémentaires

Une collaboration a pu être tissée avec les équipes de N.-C. Stenseth, de B. Bramanti et de R. Easterday au Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis de l'université d'Oslo, équipes travaillant notamment sur l'écologie du bacille du charbon et sur l'évolution historique du bacille de la peste. En raison des conditions sub-optimales de conservation des ossements et sédiments au cours des dix années séparant la fouille de l'analyse, il fut décidé de maximiser les chances de détecter le bacille en menant de front à la fois une mise en culture bactériologique et une recherche paléogénomique, et en multipliant les prélèvements. Ainsi, dix individus furent prélevés : six fournirent du sédiment (C, E, G, H, I, J), six une première molaire (M1 sup : B, J, L, Q ; M1 inf : C, E) et six une section corticale d'os long (humérus : E, H ; fémur : C, G, I, J). Les analyses furent réalisées au cours des années 2015 (mise en culture) et 2016 (ADN ancien) au CEES, et s'avérèrent malheureusement toutes négatives.

Ce résultat est difficilement interprétable, pouvant aussi bien résulter d'une absence réelle du pathogène dans la fosse que d'une destruction taphonomique de ce dernier. Il faut en effet convenir que les conditions de préservation des prélèvements n'étaient pas les meilleures : exposés à plusieurs cycles d'imbibition/dessiccation au cours de la fouille (fouille prolongée de la fosse de mai à juillet, incluant une période de sécheresse nécessitant l'arrosage régulier du

sédiment), les restes ont ensuite été stockés avec leur sédiment, non lavés avec et pas toujours parfaitement séchés, à température ambiante pendant près de dix ans. Avant même la fouille, la situation de la pâture en zone inondable avait déjà probablement contribué au lessivage des sols. Il n'est donc pas certain que l'absence de résultats traduise une absence réelle du pathogène. D'un autre côté, il se peut également que les animaux inhumés à Achères soient morts de clavelée, d'indigestion de blé, ou d'une autre cause non identifiée ou éliminée comme invraisemblable – après tout, invraisemblable n'est pas synonyme d'impossible. Il nous est donc, à notre grand regret, impossible de conclure avec certitude sur l'origine des décès des ovins d'Achères, même si un décès de fièvre charbonneuse reste sans doute à ce jour la meilleure de nos hypothèses diagnostiques.

8.1.4.Conclusion

Le dépôt d'Achères offre un cas d'étude exceptionnel pour tester le protocole développé dans le cadre de ce travail de recherche. La fouille soigneuse, le grand effectif, le bon état de conservation des restes et l'abondante documentation historique relative au lieu nous permet d'aller assez loin dans l'analyse du dépôt, et nous permet d'identifier trois hypothèses diagnostiques crédibles de la cause des décès, la maladie du charbon, la clavelée et l'indigestion de blé. Sur ces trois hypothèses, la première nous parait plus nettement plus puissante que les deux autres, en raison de son excellente concordance avec le profil épidémiologique du dépôt ; les examens complémentaires entrepris pour la valider se sont malheureusement révélés négatifs, résultat non concluant. L'analyse du dépôt nous permet par ailleurs de documenter un certain nombre de pratiques rarement attestées dans les assemblages archéozoologiques tout-venants : d'une part, par la mise en évidence de mâles castrés dans la population, et de l'autre par la documentation précise d'une méthode de dépouillement des carcasses.

8.2. La Croix Saint-Ouen « les Jardins »

8.2.1. Présentation du site et de son contexte

Préalablement à la construction d'un lotissement et suite à un diagnostic positif, une fouille préventive a été prescrite sur des parcelles de jardins ouvriers de la commune de La Croix Saint-Ouen (Oise) sur une superficie de 3,3 hectares, et a été réalisée en 2013 sous la responsabilité de F. Malrain (Figure 8.17) (Malrain 2016). La région, dite de la moyenne vallée de l'Oise, fait l'objet d'un intense suivi archéologique depuis les années 1980 et s'est révélée très riche en vestiges, notamment d'époque protohistorique et antique. L'intervention était localisée en rive gauche de l'Oise, à un kilomètre de son cours actuel, dans la plaine alluviale de la rivière constituée de cailloutis fluviatiles pléistocènes recouverts de limons tardiglaciaires et holocènes (Malrain 2016, p.48). Les parcelles fouillées s'implantaient sur une très légère éminence dominant la plaine d'à peine quelques mètres.

Figure 8.17. Localisation et implantation des fouilles de La Croix Saint-Ouen « les Jardins » (Malrain 2016)

La fouille a révélé des occupations s'étendant du Néolithique à nos jours, les trois éléments les plus marquants étant une sépulture chasséenne (Néolithique moyen II), un habitat rural de la Tène finale, et une occupation antique se subdivisant en deux phases à vocation distinctes, et qui nous intéresse ici. L'établissement antique vient probablement s'implanter sur le site entre -30 BC et 40 AD et remanie fortement la physionomie de la parcelle. Il se présente sous la forme d'un vaste enclos rectangulaire d'une superficie de plus de 4100 m^2 auquel donne accès un long couloir fossoyé (Figure 8.18). L'enclos est comparable en forme et en dimensions à d'autres établissements contemporains, mais son long corridor d'accès, présentant des aménagements destinés à une ou deux barrières de clôture, lui confère un aspect atypique. Le fossé d'enclos, long de près de 300m, contenait remarquablement peu de mobilier, en partie sans doute en raison des curages dont il semble avoir fait l'objet ; les tessons sont pour leur majorité des céramiques culinaires ou de stockage, le mobilier métallique se limite à quelques clous, et la faune est indigente. A l'intérieur même de l'enclos, les aménagements sont peu nombreux et le mobilier encore plus rare ; aucune trace d'habitat ou d'un quelconque bâtiment n'a notamment été détectée. Cette absence d'aménagements, associée à la morphologie singulière du corridor d'accès, évoquant un couloir de contention et dont l'asymétrie permettrait d'y canaliser plus facilement les bêtes, nous mène à interpréter cet enclos comme une structure dédiée à l'élevage et au parcage des bêtes. La mise au jour de meules rotatives témoigne néanmoins qu'une activité de traitement des récoltes s'y déroulait également.

Cette petite ferme pourrait avoir été « le satellite d'un site de rang élevé, à moins qu'il ne faille envisager un site central important exploitant son terroir par l'installation de cellules de production à cycle court » à occupation saisonnière (Malrain 2016, p.471). La durée d'exploitation de cette ferme est difficile à caractériser ; toujours est-il qu'avant la seconde moitié du IIe siècle, l'activité de l'occupation change radicalement. Alors que l'enclos est encore matérialisé dans le paysage, une carrière d'exploitation de gravier s'implante à l'intérieur, face à son couloir d'accès.

Figure 8.18 Plan topographique des structures antiques et associées du site de La Croix Saint-Ouen « les Jardins » (Malrain 2016).

Cette carrière recouvre environ 1000 m², mais son exploitation reste superficielle ; on estime qu'environ 600m³ de sable en ont été extraits. Elle est abandonnée à une date qu'il est difficile de préciser, mais peut-être rapidement, puis remblayée au cours du troisième quart du IIIe siècle. Entre son abandon et son remblaiement, plusieurs fosses sont creusées sur son fond, l'une recevant un dépôt de 52 objets métalliques. Les objets, collection assez hétéroclite dominée par les outils dédiés au travail du bois, certains hors d'usage, ont été enterrés dans une caisse en bois, dans un but qui reste flou (Malrain 2016).

Le site des « Jardins » a globalement livré peu de restes de faune, particulièrement à la période antique. Des restes épars de consommation ont été mis au jour dans le fossé de l'enclos

et dans diverses structures excavées, mais en trop faible nombre et en trop mauvais état de conservation pour que leur étude puisse contribuer significativement à notre compréhension du site (Yvinec in Malrain 2016, p.252). En revanche, deux dépôts de squelettes animaux ont été mis au jour sur le site, tous deux de caprinés : l'un, très dégradé, dans le remplissage du fossé d'enclos antique, l'autre, mieux conservé, dans une fosse isolée à quelques mètres du premier. C'est à leur étude que nous nous attacherons désormais.

8.2.2.Les dépôts ovins 2050 et m270[22]

Les deux dépôts de caprinés en question reposaient à forte proximité l'un de l'autre, à l'extrémité nord-est de l'emprise de fouille. Le premier et mieux conservé des deux reposait dans la fosse 2050, à deux mètres environ du fossé délimitant l'angle nord-est de l'enclos antique et en dehors de l'emprise de ce dernier (Figure 8.19). Il s'agit d'une fosse subcirculaire au contour irrégulier, de section conique, large d'environ 110 cm dans sa plus grande dimension et profonde d'un peu moins de 30 cm en son point le plus bas (Figure 8.20). Le remplissage osseux de la fosse affleurait directement sous le niveau de décapage, et a été partiellement dégradé par le décapage mécanique préalable à la fouille.

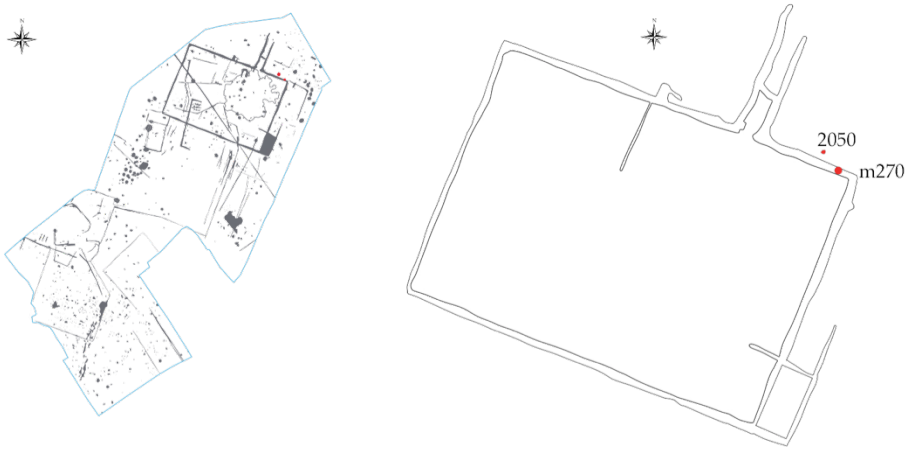


Figure 8.19. Plan de la zone de fouille avec localisation des deux dépôts de caprinés

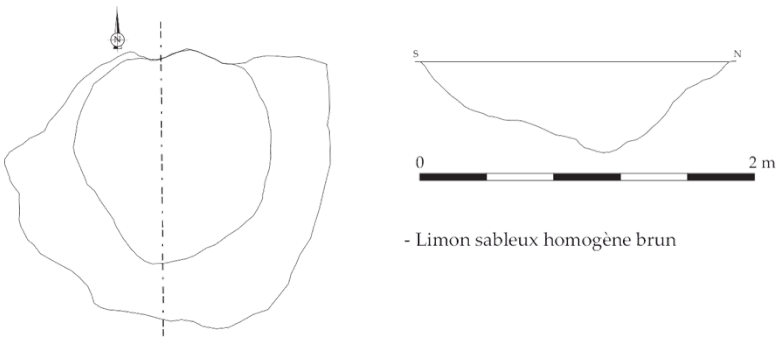


Figure 8.20. Plan et coupe de la fosse 2050

[22] Le texte ci-dessous reprend en grande partie l'étude réalisée pour le rapport final d'opération (Binois-Roman 2016a) ; il a néanmoins été mis à jour avec de l'information nouvelle, notamment vis-à-vis des datations des structures.

La structure a été fouillée manuellement dans son intégralité. Elle présentait la particularité de contenir les carcasses complètes ou partielles de plusieurs caprinés déposés en connexion anatomique, vestiges qui occupaient la quasi-totalité de la fosse et semblaient s'organiser autour d'un espace vide central (Figure 8.21). Le comblement, de limon sableux homogène brun meuble, comprenait très peu de mobilier ; seuls un clou forgé et deux tessons (l'un attribué à la période antique, l'autre à la période moderne) y ont été découverts. Au vu de la difficulté de la datation typo-chronologique, une datation radiocarbone a été réalisée sur l'un des os[23] retrouvés en connexion anatomique. Celle-ci permet d'attribuer sans conteste le dépôt au Haut-Empire, avec une date comprise entre l'an 70 et l'an 230 de notre ère (calibration à 95,4% ; Beta-405022 1870±30 BP).

Figure 8.21. Squelettes animaux de la fosse 2050

Le second dépôt de caprinés reposait quant à lui dans le fossé d'enclos, au mètre 270, quasiment dans l'angle nord-est de celui-ci et à environ 5 mètres au sud-est de la fosse 2050. Les restes osseux reposaient en position très superficielle dans le remplissage du fossé, sans qu'aucun creusement ni limite stratigraphique ne distingue ce dépôt du restant de l'US de comblement 2. Il a par conséquent été daté de la même phase du site, ce qui le rend contemporain au sens large du dépôt de la fosse 2050. Une datation radiocarbone réalisée ultérieurement est ensuite venue confirmer cette attribution chronologique, avec une date calibrée comprise entre l'an 3 et l'an 139 (calibration à 95,1% ; Poz-85879 1920±30 BP).

Ce second dépôt de carcasses n'a malheureusement pas été identifié comme tel lors de la fouille, et a été initialement pris pour une accumulation de rejets alimentaires. Sur la photographie représentant l'unique relevé existant du dépôt (Figure 8.22), on distingue néanmoins plusieurs portions de squelettes reposant en connexion anatomique. Le dépôt est assez mal préservé ; non seulement a-t-il été partiellement arasé par le décapage, mais tout laisse à penser qu'il avait déjà souffert de perturbations antérieures liées à l'exploitation agricole du site.

Aucun mobilier n'a été retrouvé en association avec ce dépôt.

[23] Diaphyse tibiale de l'individu III.

Figure 8.22. Dépôt de faune au mètre 270 du fossé d'enclos

Puisque rien ne permettait, a priori, d'affirmer que ces deux dépôts découlaient d'un même événement, chacun a bénéficié d'une analyse indépendante dont nous présentons les résultats ci-après.

8.2.2.1. Les ovins de la fosse 2050

8.2.2.1.1. Restitution des individus et séquence de dépôt

Il est rapidement apparu au cours de la fouille que les vestiges osseux de la structure 2050 ne représentaient pas une accumulation de restes isolés désarticulés, mais provenaient apparemment tous d'un nombre limité d'individus déposés soit entiers, soit sous forme de segments anatomiques en connexion. Toutefois, en l'absence d'archéozoologue sur le terrain, et en raison du fort entremêlement des membres des individus, les squelettes de la fosse 2050 n'ont pu être individualisés au démontage. La première phase de l'étude a donc consisté en l'identification et en la reconstitution de chacun des animaux présents dans la fosse.

8.2.2.1.2. Méthodologie

Le démontage du dépôt été réalisé en deux passes, les os étant prélevés et regroupés soit en tant qu'ensemble anatomique cohérent (partie de membre ou de colonne en connexion anatomique) soit, plus fréquemment, en tant que groupe de restes déposés à proximité les uns des autres. Dix-huit groupes ont ainsi été isolés, quatorze parmi eux étant figurés sur les schémas de fouille correspondant aux deux passes. Le démontage a également été documenté photographiquement, quatre étapes successives ayant été enregistrées.

La figure 8.23 ci-dessous illustre la localisation dans la fosse des quatorze groupes de restes osseux repérés.

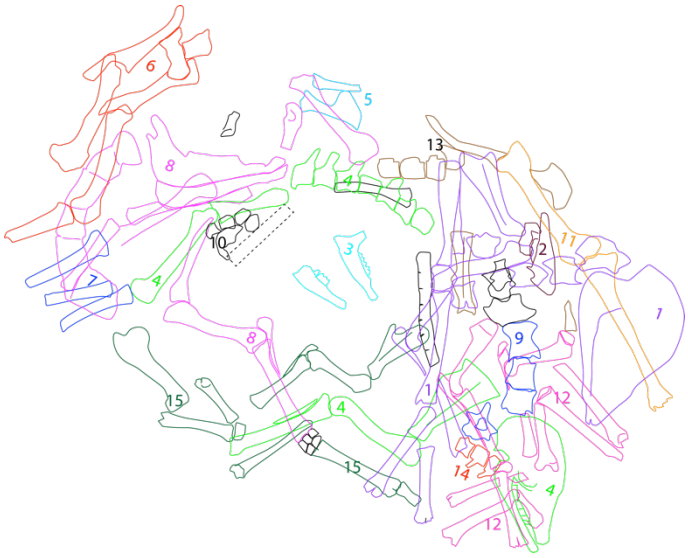


Figure 8.23. Localisation sur plan des groupes osseux prélevés au démontage

La première étape de la reconstitution des individus a consisté, après marquage des restes, au tri par partie anatomique de la collection et au remontage des éléments fracturés ; un total de 470 parties squelettiques fut ainsi décompté. Le nombre maximal d'individus, égal à 6, était constaté sur non moins de 25 parties anatomiques latéralisées différentes, nous permettant de conclure à la présence de six individus dans la fosse. Ces derniers s'avéraient être tous des ovins, tous les restes pouvant faire l'objet d'une détermination spécifique pouvant en effet être assignés à cette espèce. Il ressortait également de l'examen initial de la collection que ces ovins présentaient une assez grande variété d'âges et de stature. L'ensemble du squelette de ces animaux semblait avoir été déposé dans la fosse, à l'exclusion de tout autre reste osseux d'autre provenance.

Nous avons alors procédé à l'appariement droite-gauche des os des membres, qui fut relativement aisé en raison du faible nombre d'individus et des différences d'âge et de stature. Les paires furent ensuite réassociées grâce aux réarticulations observées entre segments et en recherchant une cohérence des âges épiphysaires et des dimensions osseuses. Quatre individus purent ainsi être isolés et numérotés de I à IV : deux adultes pleinement épiphysés, l'un plus robuste, aux insertions musculaires plus marquées (I), le second plus gracile et apparaissant plus jeune, avec des lignes de fusion épiphysaire encore observables sur plusieurs os longs (II) ; un juvénile de taille adulte (III) ; un agneau (IV). Deux agneaux plus petits que IV, de stature comparable et non différentiables sur la base de l'ostéologie seule (individus V et VI), complétaient la population.

Les crânes et les mandibules ont ensuite été réassociés aux individus en se fondant sur la concordance de leurs caractéristiques osseuses et de leurs âges dentaires ; à nouveau, il était impossible de différencier V de VI.

Nous disposions donc de six squelettes partiels reconstitués exclusivement sur la base de critères ostéologiques. La troisième et dernière étape a alors consisté au relevé du marquage des os de chaque individu et à leur repérage sur plan. Ceci a confirmé l'excellente robustesse des appariements et réassociations effectuées sur critères ostéologiques : tant les paires droite/gauche que les réarticulations se trouvaient à distance logique les unes des autres, et l'ensemble des positions observées étaient compatibles avec un dépôt de tous les animaux en connexion anatomique complète.

Cet argument nous permet donc d'enfin individualiser les agneaux V et VI : si ceux-ci avaient, ainsi que les quatre autres ovins, été déposés en connexion anatomique totale, il était dans ce cas possible de leur réattribuer leurs ossements sur la base de leur position dans la fosse. Les deux individus se trouvant tête-bêche avec la tête de l'un reposant sur le bassin de l'autre, aucune confusion n'était plus possible entre eux.

La connaissance des positions de dépôt des ovins dans la fosse nous permettait également de réattribuer à l'un ou l'autre individu un certain nombre de restes qui n'avaient pu l'être sur la base de critères anatomiques, mais dont la localisation était connue.

En fin de compte, ce travail relativement fastidieux de reconstitution des individus nous a permis d'individualiser six animaux distincts, déposés en connexion anatomique, et de leur réattribuer leurs crânes, leurs os longs, et une partie de leurs squelettes axiaux et os courts. Chaque animal est représenté par entre 34 (VI) et 53 (I) parties squelettiques ; 217 parties squelettiques, notamment un très grand nombre de côtes, restent néanmoins non attribuées.

8.2.3.2.1. Postures et séquence de dépôt

Une fois les individus isolés et reconnus, il nous devient possible de restituer les postures des ovins dans la fosse ainsi que l'organisation et la séquence du dépôt. La fFigure 8.24 ci-après représente la posture de dépôt de chacun des six individus, ainsi que ceux de leurs restes squelettiques qui étaient visibles et identifiables sur les relevés photographiques.

Précisons que ces figures ont été dessinées d'après les photographies de fouille, sur lesquelles tous les os du dépôt n'apparaissent pas forcément ; une partie plus ou moins importante des restes attribués à chaque individu n'y est donc pas représentée. La localisation de ces restes non visualisables nous est malgré tout approximativement connue par leur groupe de démontage : ainsi, par exemple, le métatarse de l'individu VI, non visible sur plan mais prélevé avec le groupe 6, devait se trouver à proximité des autres restes de ce groupe, c'est-à-dire du coxal et des fémurs de l'individu II, bien visibles pour leur part sur les relevés. Ces positions approchées, plus ou moins précises en fonction de l'étendue spatiale de chaque groupe, ont été prises en compte pour la reconstitution des postures des individus. De même, l'anatomie générale des ovins, les relations des différents segments de membre entre eux, les possibilités physiques des articulations, ainsi que les possibles déplacements gravitaires de certains éléments ont également été envisagés. Ces éléments n'apparaissent pas explicitement, toutefois, sur les figures ci-dessous ; nous souhaitons donc souligner que les postures représentées ici sont bien plus fiables qu'elles ne pourraient le paraître de prime abord.

Les postures reconstituées démontrent des attitudes d'une certaine raideur. Notons en particulier l'hyperextension des postérieurs des individus I, II, III, et celle des antérieurs de l'individu V. Pour qui a déjà vu et manipulé un certain nombre de carcasses de petits ruminants, ces attitudes sont assez évocatrices de corps en rigidité cadavérique. Cette hypothèse ne peut malheureusement pas être démontrée plus avant ; nous la garderons toutefois à l'esprit pour la suite de nos analyses.

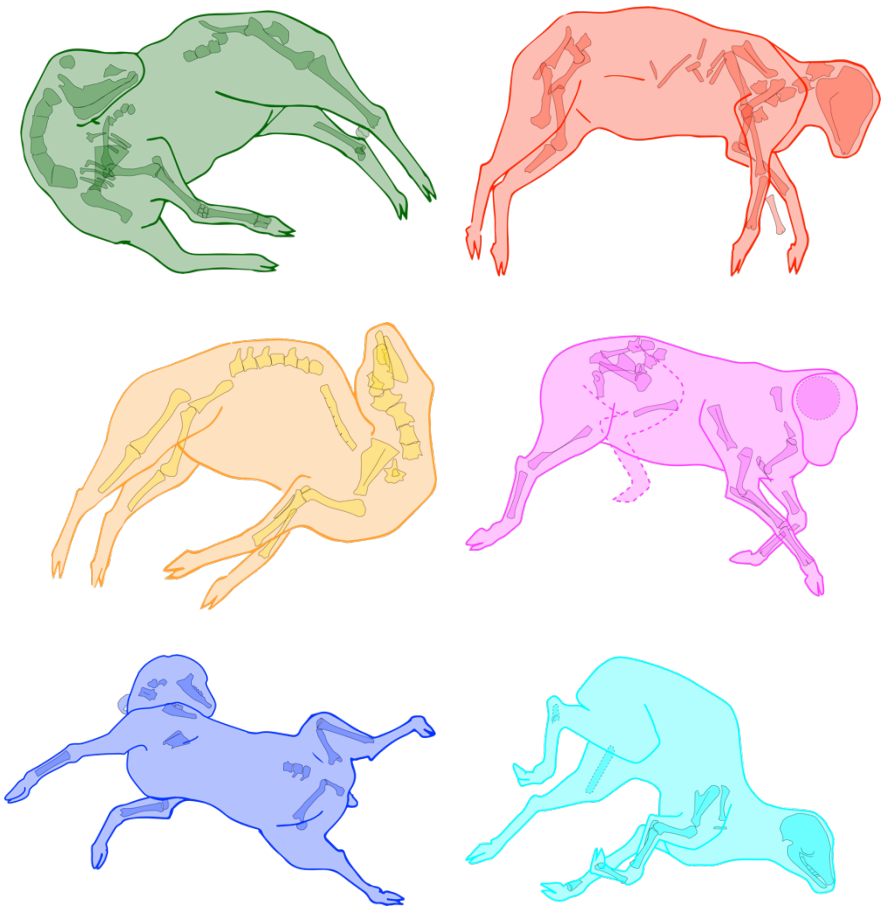


Figure 8.24. Postures de dépôt restituées des individus I à VI (de gauche à droite et de haut en bas) de la fosse 2050 de La Croix Saint-Ouen

L'ordre de dépôt des corps et leur organisation dans la fosse peuvent également être déduits de ces restitutions. Chaque squelette est au contact de chacun des cinq autres et les membres des animaux sont assez entremêlés, en particulier dans le quart sud-ouest de la fosse ; tout laisse à penser que les six animaux ont été déposés ensemble en un événement unique. Les trois individus les plus jeunes ont été déposés en fond de fosse, en commençant par l'agneau V, puis le IV, le corps parallèlement au précédent, tête-bêche. Viennent ensuite l'agneau VI, bien centré dans la fosse, puis l'adulte I, perpendiculaire à l'agneau VI, les membres antérieurs s'entremêlant avec ceux de ce dernier. Les deux derniers individus, l'adulte III, puis l'adulte II, viennent s'entasser par-dessus. Cette séquence de dépôt est schématiquement représentée sur la Figure 8.25 ci-dessous, et la Figure 8.26 représente l'état final du dépôt. Nous pouvons y constater que la fosse est intégralement comblée par les carcasses, les tissus mous remplissant l'espace vide central détecté à la fouille, et que les bas de pattes de plusieurs individus (métatarses de I, II, III et V notamment) débordent des limites de la fosse. Cela concorderait avec le dépôt de corps en rigidité cadavérique, dont les membres inflexibles n'avaient pu être forcés à se conformer aux limites de la fosse ; cela peut également expliquer l'absence de certains éléments du corpus osseux recouvré à la fouille.

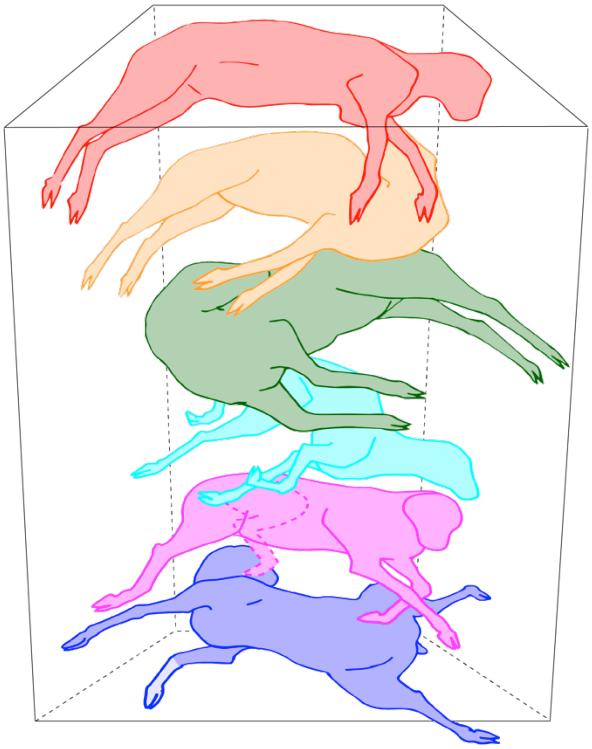


Figure 8.25. Séquence de dépôt des carcasses ovines de la fosse 2050

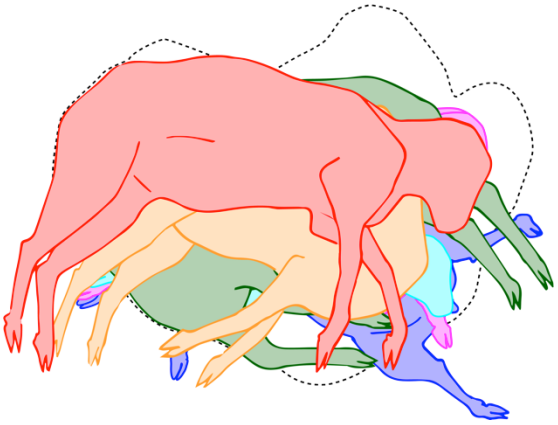


Figure 8.26. Vue en plan de l'empilement de carcasses ovines

8.2.3.3. États de surface

La préservation des pièces osseuses est correcte dans l'absolu, mais médiocre pour des restes déposés complets et en connexion anatomique. La fragmentation des restes est relativement élevée, et seuls très peu de restes ont été recouvrés intacts. Une majorité des restes est toutefois présente à plus de 75%, ce qui permet une étude satisfaisante.

Les états de surface sont acceptables. L'intégralité de la collection est marquée de traces vermiculaires superficielles laissées par les radicelles provenant de la couverture végétale, mais celles-ci ne sont dans l'ensemble que d'intensité modérée, et ne compromettent généralement pas la lisibilité des surfaces osseuses. Aucune autre trace post-dépositionnelle de quelque type que ce soit n'a été décelée dans la collection.

8.2.3.4. Caractérisation des ovins de la fosse 2050

8.2.3.4.1. Composition démographique

Bien que les squelettes des ovins étudiés n'aient pu être intégralement reconstitués, le nombre d'éléments osseux réattribué à chaque individu est suffisant pour permettre une étude de la démographie de l'assemblage.

Les estimations d'âge obtenues par l'éruption et l'usure dentaire et par l'avancement de l'épiphysation concordent bien pour tous les animaux de la structure. Les deux adultes semblent avoir respectivement atteint un âge de plus de 6 ans (ind. I) et d'entre 4 et 6 ans (ind. II), tandis que l'individu subadulte était âgé d'entre 18 et 24 mois au décès. Les trois agneaux présentent des stades d'éruption et d'usure dentaire particulièrement homogènes malgré leurs différences de stature, et leur âge au décès a été estimé à entre 7 et 9 mois. L'individu VI présente un stade épiphysaire légèrement inférieur à celui des deux autres agneaux, mais celui-ci reste toutefois parfaitement compatible avec les données d'origine dentaire.

Les trois adultes présentent des morphologies pelviennes de type indiscutablement femelle. La diagnose du sexe n'a pas été réalisée sur les trois agneaux en raison de leur jeune âge et de l'état fragmentaire de certains coxaux ; nous pouvons toutefois noter la présence de critères de type mâle chez l'un des individus (ind. V).

Nous sommes donc ici face à deux brebis reproductrices, à trois agneaux de l'année et à une antenaise, jeune femelle née l'année précédente dans le troupeau et vraisemblablement conservée pour la reproduction. La saisonnalité des décès peut par ailleurs être estimée : si l'on admet que la saison d'agnelage dans le Bassin Parisien à la période antique était la même qu'aux périodes ultérieures[24], c'est-à-dire en février-mars, et si les agneaux avaient entre 7 et 9 mois au jour du décès, cela implique une mortalité d'automne survenue entre les mois de septembre et de décembre, ce qui est compatible avec la présence d'un individu de 18 à 24 mois né en février-mars un an plus tôt.

L'état de gestation des trois femelles n'a pu être évalué : aucun ossement fœtal n'a été mis en évidence dans la fosse, mais l'absence de tamisage et les conditions de fouille ne nous permettent pas de conclure à une absence réelle ou strictement d'ordre taphonomique. En théorie, comme la gestation de la brebis dure 5 mois et que les agneaux de l'année précédente avaient entre 7 et 9 mois, les reproductrices auraient dû être pleines d'entre 0 et 2 mois, ce qui est de toutes façons trop tôt pour une préservation archéologique.

8.2.3.4.2. Caractérisation morphologique

Les trois brebis adultes et subadultes de l'assemblage nous offrent également une image de la morphologie des ovins élevés à La Croix Saint-Ouen à l'époque antique. Il s'agit d'animaux de relativement petite taille et de gracilité osseuse élevée, d'une hauteur au garrot comprise entre 55 et 60 cm pour les femelles, valeur basse mais pas inédite pour la période et l'aire géographique (Audoin-Rouzeau 1991; Lepetz 1996) (Tableau 8.V.).

[24] La saison d'agnelage dépendant plus de facteurs physiologiques et des cycles nycthéméraux et saisonniers que des pratiques d'élevage, il est pour la déterminer plus pertinent de se référer aux écrits médiévaux issus de la même aire géographique qu'aux écrits des agronomes latins décrivant un système d'élevage du Sud méditerranéen (voir pour plus de détails la section 6.3.2.2.4).

Aucune des brebis ne porte de cornes ; l'absence de mâles adultes ne nous permet pas de statuer si ces derniers étaient armés ou non, mais la présence d'un minuscule bourgeon de cheville osseuse sur le crâne de l'individu VI (de sexe indéterminé) pourrait laisser à penser que certains individus du cheptel portaient peut-être de toutes petites cornes (phénotype « scurred »). Quant à la queue, il semble vraisemblable que ces ovins l'aient eu longue. En effet, bien que très peu de vertèbres caudales aient été recouvrées à la fouille, 5 d'entre elles semblent provenir d'un même et unique agneau qui aurait eu la queue longue et non coupée.

Les ovins de La Croix Saint-Ouen se rapprochent par leur faible taille et leur gracilité élevée des races ovines dites rustiques, et se distinguent nettement des grandes brebis très « améliorées » rencontrées sur certains sites gallo-romains. Il ne s'agit en revanche pas d'individus d'un morphotype primitif ; en attestent l'absence de cornes et la queue longue.

Tableau 8.V. Tableau récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins du dépôt 2050 de La Croix Saint-Ouen

	Individu I	***Individu II***	***Individu III***	***Individu IV***	***Individu V***	***Individu VI***
NMPS	53	39	47	44	36	34
Sexe	Femelle	Femelle	Femelle	[3]X	?Mâle ?	Indéterminé
Âge	>6 ans	4-6 ans	18-24 mois	7-9 mois	7-9 mois	7-9 mois
Stature	59,5 cm	60,0 cm	[1]55,5 cm	*[2]52,5 cm*	*[2]48,0 cm*	*[2]48,0 cm*
Gracilité MTC	10,0%	10,0%	[3]X	[4]-	[4]-	[4]-

[1]Animal ayant atteint sa taille adulte mais non pleinement épiphysé.
[2]Jeunes agneaux en croissance, hauteur au garrot approximative au jour du décès.
[3]Non évaluable/mesurable.
[4]Animaux juvéniles, mesure sans objet.

8.2.4.Les ovins du fossé d'enclos mètre 270

8.2.4.1. Un dépôt mal conservé, difficile à exploiter

En raison de l'état de préservation du dépôt m270 et en raison du protocole de fouille appliqué sur le terrain, la méthodologie mise en place pour la restitution des individus de la fosse 2050 n'a pu être employée ici. En effet, l'accumulation osseuse, envisagée initialement comme un rejet de déchets alimentaires, fut démontée en une seule fois, sans que les positions osseuses ne soient relevées et sans que les connexions anatomiques ne soient isolées. L'ensemble des restes du dépôt fut ainsi mélangé en un seul sac, et son caractère particulier ne fut identifié que lors de l'étude archéozoologique. De plus, le dépôt avait été arasé par le décapage et avait vraisemblablement été recoupé ou lésé par d'autres événements plus anciens. Par conséquent, il ne fut malheureusement pas possible de restituer des individus *stricto sensu* comme il le fut pour la structure 2050.

Après remontage, le dépôt comprenait un minimum de 147 parties squelettiques distinctes, provenant exclusivement de caprinés. Les très rares pièces diagnostiques suffisamment bien conservées pour réaliser la détermination ovin/caprin furent assignées à l'espèce ovine, et l'ensemble des restes fut par extension attribué à cette espèce.

Peu de restes de la collection provenaient d'individus adultes : seules deux scapulas appariées et les vestiges d'un crâne pouvaient être attribués à un ovin pleinement adulte. L'une de ces scapulas était en revanche reconnaissable sur la photographie du dépôt, reposant au sommet de celui-ci en association avec une cage thoracique complète (Figure 8.27). Le crâne y était également identifiable. En raison de l'absence de la colonne cervicale, il ne présentait pas de connexion directe avec le torse précédent, mais reposait en une position compatible avec le dépôt d'une carcasse ou demi-carcasse en connexion anatomique. Il fut donc considéré que ces restes provenaient d'un même individu, numéroté VII à la suite de ceux de la structure 2050.

Deux membres antérieurs presque complets et appariés provenaient quant à eux d'un individu subadulte, qui fut appelé individu VIII. Un crâne et deux mandibules, une paire de fémurs et une paire de tibias étaient également compatibles en termes de taille et d'âge avec cet individu. Parmi ces restes, seuls un radius et son ulna et le crâne sont identifiables sur la photographie de fouille (Figure 8.27). Leurs positions respectives ne semblent pas en l'état cohérentes avec un dépôt en connexion anatomique, mais celui-ci ne peut être exclu si l'on envisage un basculement gravitaire du crâne suite à la décomposition. Les restes postérieurs ne sont pas visibles sur la photographie ; il est donc difficile de juger de leur appartenance à l'individu VIII.

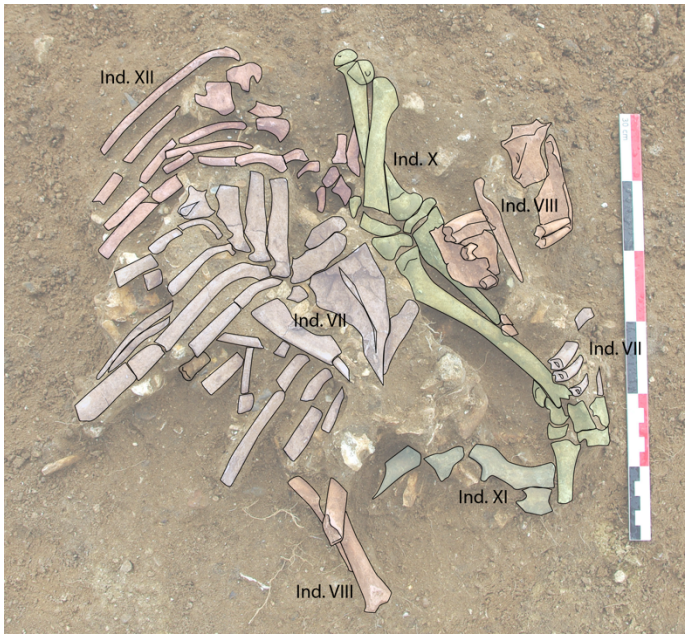


Figure 8.27. Restitution des groupes osseux du dépôt m270.

Le restant des os provenait d'individus plus jeunes, tous de dimensions et de stades épiphysaires similaires à ceux des individus IV à VI de la fosse 2050, estimés à 7 à 9 mois d'âge au décès. Le NMI par appariement portant sur le coxal indiquait la présence d'au moins trois agneaux ; trois groupes osseux pouvaient d'ailleurs être restitués par appariement et connexion anatomique : deux membres postérieurs complets appariés, deux coxaux associés à deux fémurs, et deux humérus associés à deux ulnas. Les deux premiers groupes étaient identifiables en connexion sur la photographie de fouille ; le troisième ne l'était pas. Il pourrait toutefois être associé à la seconde cage thoracique visible en haut à gauche de la photographie. Deux mandibules partielles appariées, à nouveau non localisables, provenaient également d'un individu de cet âge. Ces trois agneaux ont été numérotés IX à XI.

Pour finir, 101 parties squelettiques, principalement des côtes et des vertèbres, ne purent être associées à aucun groupe osseux.

Le dépôt m270 comprenait ainsi les restes, au minimum, d'un adulte, d'un subadulte et de trois agneaux, soit un total de cinq individus. Ces individus ont, comme en témoignent la photographie du dépôt et l'étude ostéologique, été déposés sous forme de parties anatomiques en connexion. Il nous est toutefois difficile de juger s'ils ont été déposés sous forme de carcasses complètes. L'hypothèse n'est pas à exclure ; les positions constatées sur la photographie sont cohérentes avec des individus déposés initialement complets et dégradés par des perturbations ultérieures, ces dernières suffisant à expliquer l'absence de moitiés complètes de carcasses. Par ailleurs, aucune trace de découpe pouvant indiquer une segmentation des corps n'a été détectée dans l'assemblage. Il est toutefois également possible que nous soyons face ici à une accumulation de parties de carcasses semi-décomposées. Nous privilégierons la première hypothèse, notamment par analogie avec le dépôt 2050, mais ne pourrons conclure avec certitude sur cette question.

8.2.4.2. Taphonomie osseuse

La préservation des restes osseux du dépôt est assez médiocre. Sur les 147 parties squelettiques que comptait le dépôt, seuls neuf, des os courts et des phalanges, furent recouvrés complets. La fragmentation est très élevée pour des restes déposés complets et en connexion anatomique : à peine 20% des restes étaient complets à 75% et plus, et souvent par ailleurs sous forme de plusieurs morceaux non jointifs. Cette fracturation est bien souvent récente, et semble en grande partie liée aux conditions de fouille.

Les surfaces osseuses sont en revanche relativement préservées. Si l'ensemble des restes est marqué de traces vermiculaires liées à l'activité racinaire superficielle, celles-ci ne sont que très rarement envahissantes et ne compromettent globalement pas la lisibilité des surfaces osseuses. Aucune autre trace post-dépositionnelle n'a été identifiée dans l'assemblage.

8.2.4.3. Caractérisation des individus

En raison de l'importante fracturation des restes et du jeune âge de la plupart des individus, aucune estimation de la hauteur au garrot des ovins n'a pu être obtenue. La comparaison directe avec les individus de la fosse 2050 montre des individus de morphologie tout à fait semblable : les six agneaux forment un groupe extrêmement homogène en termes de taille et de gracilité, et l'individu VII du dépôt m270 se rapproche de l'individu III du dépôt 2050 : un peu plus petit et plus gracile que ce dernier, il est également vraisemblablement un peu plus jeune.

Aucune cheville osseuse n'a été retrouvée dans l'assemblage, et aucun fragment de frontal ne semble porter de corne ou de bourgeon cornual. Il semble par conséquent que ces ovins n'aient pas été armés. Quant à la queue, la présence de trois vertèbres caudales de rang différent, dont une relativement distale, laisse à penser que certains individus au moins la portaient longue et non coupée.

Les âges des deux individus les plus âgés ont été estimés via l'éruption et l'usure dentaire. L'individu adulte avait ainsi entre 3,5 et 4 ans au moment du décès, et le subadulte entre 18 et 21 mois. L'âge des trois juvéniles n'a en revanche pas pu être déterminé directement : les seules dents préservées étaient des prémolaires lactéales, qui ne permettent pas d'obtenir une estimation d'âge précise. En revanche, étant donné que ces dents montraient

la même usure que celles des individus IV à VI, et que les os longs montraient tous des dimensions et des stades épiphysaires similaires à ceux des agneaux IV à VI, il fut estimé que tous les agneaux étaient morts au même âge, c'est à dire entre 7 et 9 mois.

La collection ne comprenait qu'un seul reste permettant la détermination du sexe, le pubis de l'individu X. Il présentait des caractéristiques mâles, et ce malgré son jeune âge. Le Tableau 8.VI ci-après présente un récapitulatif des ovins du dépôt m270.

Tableau 8.VI. Tableau récapitulatif des individus du dépôt m270 de La Croix Saint-Ouen.

Individu	***Âge***	***Sexe***	***Parties squelettiques confirmées***	***Parties squelettiques possibles***
Individu VII	3,5-4 ans	?	Crâne et mandibule, deux scapulas, colonne thoracique, côtes, sternèbres	Fragment de radius (déblais)
Individu VIII	18-21 mois	?	Deux membres antérieurs subcomplets	Crâne et mandibules, deux fémurs, deux tibias
Individu IX	7-9 mois	?	Deux membres postérieurs subcomplets	Un coxal, une patella
Individu X	7-9 mois	M	Deux coxaux, deux fémurs	Quatre vertèbres lombaires, une patella, un tibia, un métatarse
Individu XI	7-9 mois	?	Un coxal	Colonne thoracique, côtes, deux humérus, deux ulnas, deux mandibules

8.2.5.Contemporanéité des dépôts

Les dépôts 2050 et m270 présentent à l'évidence un certain nombre de caractéristiques communes, et sont situés à forte proximité l'un de l'autre. Se pose alors la question de leur contemporanéité stricte : ces deux dépôts ont-ils été formés en même temps, suite à un même événement ?

Les datations radiocarbone obtenues ne sont pas strictement identiques, mais se recoupent néanmoins sur un intervalle assez important, entre 70 et 139 AD (Figure 8.28). Il est donc possible que les dépôts soient strictement contemporains, comme il est envisageable qu'ils se rapportent à deux événements distants d'un siècle ou plus.

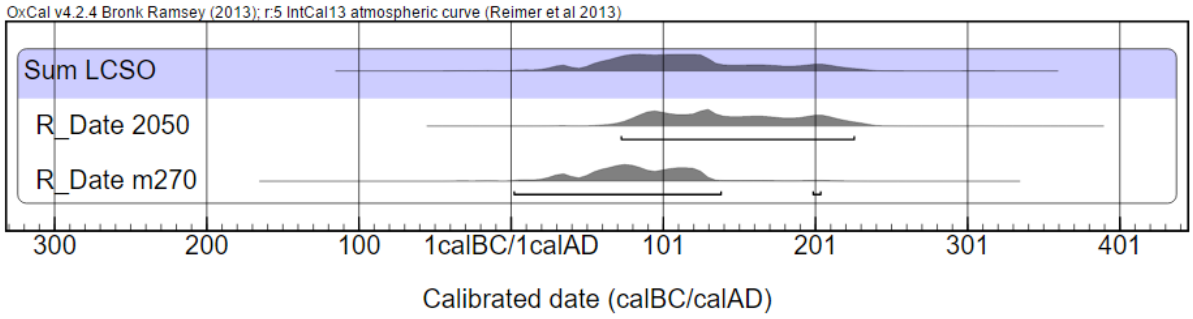


Figure 8.28. Dates radiocarbone calibrées (OxCal) des dépôts ovins de La Croix Saint-Ouen

Malheureusement, aucune technique de datation actuellement disponible ne dispose d'une résolution temporelle suffisante pour résoudre cette difficulté. Un certain nombre d'indices plaident toutefois en faveur de dépôts simultanés, l'un des plus convaincants étant la similitude des âges au décès des agneaux, et par conséquent de la saisonnalité des dépôts : les

assemblages semblent en effet avoir été tous deux déposés entre les mois de septembre et de décembre. On peut également constater une importante ressemblance physique entre les individus des deux structures, des similitudes dans la démographie des populations inhumées, ainsi que des ressemblances dans les modes de dépôt. Par ailleurs, et nous reviendrons dessus par la suite, plusieurs individus des deux dépôts montrent des traces de découpe liées au prélèvement de la peau extrêmement homogènes, indiquant un même geste réalisé selon un même procédé, et peut-être même par une seule personne.

Aucun de ces éléments ne permet à lui seul de justifier de la stricte contemporanéité des dépôts. Il nous semble toutefois que pris ensemble, ils tissent un faisceau de présomptions en faveur d'un événement unique, et nous considérerons dorénavant que les deux dépôts ont fonctionné ensemble, et que les ovins qui y sont inhumés constituent une seule et même population.

Dans ce cas, la somme des deux dates radiocarbone (Figure 8.29) montre un pic de probabilité pour les dates comprises environ entre 60 et 140 AD. Cet intervalle placerait les dépôts dans la première phase d'occupation antique, avant l'exploitation de la gravière, ce qui semblerait de prime abord plus logique, et confirmerait l'orientation dédiée à l'élevage de la structure. Toutefois, on s'explique mal dans ce cas que le dépôt m270 se soit retrouvé en sommet du remplissage du fossé d'enclos, ce dernier étant alors encore en usage.

8.2.6.Étude paléopathologique

8.2.6.1. Pathologie et lésions osseuses

Les ovins inhumés à La Croix Saint-Ouen présentent dans l'ensemble très peu de lésions squelettiques. La pathologie la plus remarquable de la collection est observée chez l'agneau X, qui présente une fracture diaphysaire simple spiralée du fémur droit (Figure 8.29). Aucun signe de cicatrisation n'est décelable sur les abouts osseux, mais il ne s'agit pourtant pas d'une fracturation taphonomique. Cette fracture est en effet typique des fractures sur os frais (Wright, 2009) : la ligne de fracture suit une courbe presque parfaite et les surfaces de fracture sont parfaitement lisses et régulières. De telles fractures ne peuvent se produire que du vivant d'un animal ou dans les deux-trois jours après sa mort, et il apparaît par conséquent que l'individu X eut son fémur fracturé soit immédiatement avant son décès, soit immédiatement après. Or, les fractures spiralées simples ne sont pas des fractures par impact direct (coup, objet contondant), mais se forment le plus souvent par transmission de forces, à la réception d'une chute ou par contrainte ou torsion excessive d'un membre. Les circonstances conduisant à la formation d'une telle fracture sur la carcasse légère et maniable d'un agneau nous semblent improbables, et nous considérerons que celle-ci s'est produite du vivant de l'animal.

Seuls trois autres parties squelettiques peuvent être attribuées avec certitude à cet individu ; aucune ne présente de lésion traumatique. Il semble toutefois probable que la mort de cet animal soit liée à la fracture qu'il présente : soit directement, si l'un des abouts osseux avait déchiré l'artère fémorale, soit bien plus probablement indirectement, de choc ou du fait d'autres lésions traumatiques associées, notamment internes.

Figure 8.29. Fracture fémorale spiralée péri-mortem de l'individu X.

Aucune autre lésion traumatique péri-mortem n'a été identifiée dans l'assemblage. La brebis la plus âgée (Ind. I) montre des lésions bucco-dentaires chroniques, plus précisément des abcès dentaires bilatéraux étendus, centrés sur les P4 et M1. Ces infections se traduisent notamment par une lyse des bords de l'os alvéolaire, une lyse des racines de la plupart des dents jugales, et une impaction de la P3 droite dans la P4, avec une usure anormale de ces deux dents. Ce type de lésion est fréquent chez les brebis âgées, et si ces abcès peuvent dégrader l'état général par leur impact sur la prise alimentaire, ils ne peuvent expliquer à eux seuls le décès de l'animal. Un fragment de côte issu de l'assemblage du fossé d'enclos présente une fracture bien cicatrisée, et un second montre un dépôt périosté modéré d'os néoformé sur son bord caudal. Il n'est pas possible de déterminer de quel(s) individu(s) provenaient ces restes, ni même s'ils provenaient d'un même animal ; ces lésions sont toutefois de nature bénigne.

Enfin, deux individus adultes (ind. I et II) présentent tous deux une même malformation congénitale du sacrum : au lieu d'être soudés, les corps des deux premières vertèbres sacrées s'articulent entre eux comme ceux de deux vertèbres lombaires. Cette anomalie anatomique semblerait relativement fréquente chez les ovins[25], et n'a aucune conséquence physiologique. Nous ignorons si elle a un déterminisme génétique, mais le fait de l'observer chez deux individus sur les trois pour lesquels sa présence était évaluable (ind. I, II et III) pourrait être un élément en faveur et indiquer une parenté entre individus de l'assemblage.

Ainsi, à l'exception de l'agneau numéro X, les ovins inhumés à La Croix Saint-Ouen ne présentaient aucune trace pathologique susceptible d'expliquer leur décès. Ils ne présentaient pas non plus, toutefois, de trace de mise à mort. Les crânes sont malheureusement particulièrement mal préservés, mais pour autant que l'on puisse en juger, ils ne présentent

[25] Elle est notamment également observée sur l'individu 5 du dépôt ovin de Téteghem (cf. 8.3.3.4) et sur l'individu 8 de Louvres (cf. 8.4.4.3).

aucune lésion d'origine anthropique, et aucune trace de découpe n'a été observée sur les vertèbres cervicales, notamment sur leur face inférieure.

L'état sanitaire des animaux au moment de leur décès semble être dans la norme. Aucune lésion d'hypoplasie de l'émail n'a été notée sur les dents évaluables ; la charge parasitaire n'a en revanche pas pu être évaluée en raison de l'absence de prélèvements sédimentaires lors de la fouille. L'index lésionnel[26] calculé de 0,606 est moyen, témoignant de la présence de quelques lésions osseuses, mais rien qui ne sorte de l'ordinaire.

8.2.6.2. Une crise de mortalité ovine

Les dépôts d'ovins étudiés sont d'un type inhabituel pour un site antique. Les données de fouille et les données ostéologiques semblent concorder pour indiquer que, dans chaque dépôt, les carcasses ont été déposées ensemble lors d'un événement unique, dans un cas dans une fosse spécialement creusée à cet effet puis immédiatement comblée[27], dans l'autre en réutilisation d'une structure excavée antérieure. La stratigraphie des dépôts ainsi que la très bonne concordance des âges au décès témoignent de la simultanéité des dépôts, et la saison d'occurrence des décès, l'automne, permet d'éliminer l'éventualité d'une préservation des corps avant leur mise en terre. Le dépôt est monospécifique et d'un effectif suffisant avec onze animaux pour pouvoir éliminer tout risque d'une coïncidence de décès indépendants. Ces arguments évoquent immanquablement un dépôt consécutif à une crise de mortalité animale - on n'en attendait pas moins d'une thèse consacrée au sujet. Se pose toutefois l'épineuse question des dépôts d'origine rituelle : si celle-ci pouvait être évacuée assez aisément pour les dépôts médiévaux et modernes étudiés jusqu'ici, il en va tout autrement pour des dépôts antiques.

Rappelons donc ici les conclusions relatives à l'identification des dépôts rituels que nous tirons de notre troisième chapitre. Tout d'abord, il n'existe en général pas de critère univoque permettant de démontrer (ou de réfuter) la nature rituelle d'un dépôt ; toute démonstration s'appuiera sur la mise en évidence d'un faisceau de présomptions concordantes, que nous préconisons de rechercher parmi la liste suivante :

- Contexte chronoculturel propice ;
- Contexte archéologique significatif (structure funéraire, sanctuaire...) ;
- Existence de dépôts rituels analogues dans l'aire chronoculturelle ;
- Association avec du mobilier spécifique ;
- Association avec des restes humains ;
- Mise en scène du dépôt, manipulations des carcasses ;
- Présence de traces de mise à mort ;
- Analogies historiques pertinentes ;
- Présence de caractéristiques inhabituelles ne trouvant d'explication ni par l'analyse taphonomique, ni par les propriétés d'une crise de mortalité, ni par l'invocation d'activités pratiques.

[26] Les deux anomalies du sacrum n'ont pas été décomptées dans le calcul.

[27] En effet, les squelettes, entremêlés et en contact direct les uns avec les autres, occupent tout l'espace de la fosse, sont en connexion anatomique à l'exception des déplacements gravitaires et des perturbations directement liées à la fouille, et ne présentent aucune trace de charognage ou d'exposition aux éléments météorologiques ; la fosse ne montre qu'un seul creusement et son remplissage est homogène.

Par ailleurs, les travaux de Lepetz et de Méniel (Lepetz 2008; Lepetz et al. 2008) permettent de dresser un portrait des dépôts animaux gallo-romains de nature rituelle. Dans le cadre des dépôts de carcasses non consommées, ils notent que les espèces privilégiées semblent être le cheval et le chien, suivis des ovins ; les bovins sont rares et les porcs quasiment inédits. Le choix des victimes se porte le plus souvent sur des mâles peu âgés, et les populations sacrifiées présentent souvent une certaine homogénéité démographique. Les dépôts sont souvent multiples sur un même site, et sont associés à des sanctuaires ou des nécropoles ; la présence conjointe de couteaux ou de vases miniatures est un élément caractéristique.

Un seul de ces critères s'applique de façon indiscutable à nos dépôts : l'association nette de deux dépôts de même type entre eux. En revanche, ni mobilier, ni traces de mise à mort, ni organisation particulière des dépôts n'ont été mis en évidence, et bien que les caprinés soient une espèce fréquemment représentée, la prédominance des femelles et la diversité des âges observés ne concordent pas bien avec la démographie typique des dépôts rituels. De même, le contexte archéologique n'apparaît guère significatif : le site est interprété comme une occupation rurale, dont les principales structures, notamment le grand enclos, auraient été consacrées à l'élevage des petits ruminants ; aucune structure et aucun élément antique du site ne semble avoir eu de fonction spécifiquement rituelle. Il nous semble enfin que le prélèvement de la peau des individus avant leur mise en terre ne semble pas bien s'inscrire dans le cadre d'une activité sacrificielle ou votive.

Ainsi, le dépôt d'ovins de La Croix Saint-Ouen ne semble présenter aucune indication significative ni même évocatrice de pratiques rituelles. Si ces dernières, par essence, ne peuvent être exclues, elles nous paraissent fort peu probables au regard de l'hypothèse d'un dépôt correspondant à l'évacuation de carcasses d'animaux morts de maladie ou accidentellement. En effet, tant les caractéristiques archéologiques qu'ostéologiques du dépôt concordent bien avec cette explication prosaïque : l'association avec un espace potentiellement dédié à l'élevage, la localisation à la périphérie de l'enclos, la mise en fosse désordonnée des carcasses, la variété des classes d'âge des individus, le prélèvement de la peau pour limiter les pertes… Nous pouvons également noter que des dépôts d'ovins apparaissant strictement identiques sont connus pour des périodes pour lesquelles l'hypothèse d'un dépôt rituel semble exclue ; voir par exemple la description du dépôt de Louvres, daté du XIXe siècle, dans ce même chapitre. En dehors de leur datation, rien ne vient distinguer ces dépôts de ceux de La Croix Saint-Ouen : il semblerait donc que ces structures pourraient, indépendamment de l'aire chronoculturelle, être le reflet d'un même phénomène récurrent, telles que le sont les crises de mortalité animales. Nous adopterons donc l'interprétation d'une mortalité de masse ovine pour expliquer les dépôts des structures 2050 et m270.

8.2.3.3. Réflexions sur les causes possibles de décès

Si les brebis et agneaux des dépôts sont bien morts ensemble au cours d'une crise de mortalité, se pose alors la question de la nature de cette crise. Notre septième chapitre faisait ressortir trois principales causes de mortalité parmi les cheptels ovins anciens : les causes météorologiques, les causes infectieuses et les causes accidentelles, et nous proposions une démarche paléo-épidémiologique pour identifier les plus pertinentes de ces hypothèses diagnostiques. Pour ce faire, il est d'abord nécessaire de dresser le profil épidémiologique de l'assemblage archéologique étudié, que nous présentons donc ici en tableau 8.VII ci-après.

Tableau 8.VII. Profil épidémiologique des dépôts ovins des structures 2050 et m270 de La Croix Saint-Ouen « les Jardins »

SITE et dépôt	La Croix Saint-Ouen « les Jardins » - structures 2050 et m270
Date	I-II^{e} siècles AD (1870±30 et 1920±30 BP ; ≈60-140 cal. AD)
Lieu	Département de l'Oise, à 1km du cours actuel de l'Oise. Région dense en implantations rurales antiques.
Terrain	Plaine alluviale basse ; limons peu épais recouvrant graviers fluviatiles d'âge pléistocène.
Saison	Septembre à novembre
Localisation	Deux structures associées, l'une dans le remplissage supérieur du fossé d'un enclos vraisemblablement dédié à l'élevage, l'autre dans une fosse isolée dédiée à quelques mètres à l'extérieur de l'enclos.
Chaux	Absente
Positions de dépôt	Variables, peu contraintes, raideur et hyperextension des membres évoquant la rigidité cadavérique
Effectif	11 individus
Espèce	Ovine
Race	Difficile à préciser en raison du mauvais état de préservation et du grand nombre d'agneaux. Individus à priori relativement homogènes, petits et graciles, à longue queue, acères chez les femelles.
Profil d'âge	6 agneaux de 7-9 mois, 2 antenais de 18-24 mois, 1 jeune adulte de 3-3,5 ans, 1 adulte de 4-6 ans, 1 adulte âgé de 6-8 ans
Sex-ratio	2 mâles probables parmi les agneaux ; 3 femelles (1 antenaise et 2 brebis les plus âgées) ; 6 individus de sexe indéterminé
Etat physiologique	Absence probable de gestation
Etat sanitaire	Apparemment dans la norme. La brebis la plus âgée présentait des lésions bucco-dentaires suffisantes pour provoquer une atteinte de l'état général.
Lésions perimortem	Un agneau présentant une fracture perimortem fémorale simple spiralée
Etat dermatologique	Dépouillement attesté sur 5 individus et probable sur l'ensemble des bêtes

L'existence d'une fracture péri-mortem chez l'un des individus de notre corpus oriente de prime abord vers un événement accidentel. Le fait qu'aucun autre animal de l'assemblage ne présente de lésion traumatique n'est pas incompatible avec un tel événement ; d'une part, la mauvaise préservation d'une partie des restes fait qu'il est possible que certaines fractures, et notamment des fractures des côtes, ne puissent être détectées. D'autre part, il est courant que les victimes d'accidents décèdent de lésions internes, sans qu'aucune lésion squelettique ne soit présente. Cela est en particulier le cas lors de mouvements de panique, fréquents chez les ovins. Le troupeau, paniqué par l'attaque d'un prédateur, par des humains inconnus ou par n'importe quel événement brutal et effrayant, court de façon désordonnée puis se tasse ensemble de plus en plus densément jusqu'à ce que de nombreuses bêtes meurent étouffées ou écrasées. Cela est particulièrement fréquent lorsque les bêtes sont parquées et se trouvent acculées contre une barrière physique limitant les possibilités de fuite. Dans ce cas, un faible nombre de bêtes présenteront des lésions externes, survenues lors de chutes au cours de la fuite ou par piétinement par les pairs, et un nombre beaucoup plus élevé ne présentera que des lésions internes, parfois associées à des fractures costales.

Ce scénario est notamment classique lors d'une attaque par des chiens ou des loups. Il faut alors ajouter aux individus morts du mouvement de panique ceux directement égorgés ou abattus par ces prédateurs. Ces animaux sont le plus souvent minoritaires en rapport du nombre total de victimes ; dans la majorité des cas, les lésions qu'ils présentent se limitent aux

tissus mous. Il est toutefois envisageable que l'attaque ou surtout la consommation partielle de la carcasse puisse laisser des impacts de crocs ou des traces de rognage sur le squelette. Malgré une observation attentive des restes, aucune telle trace n'a été détectée dans l'assemblage.

Il nous semble par conséquent que l'hypothèse d'un mouvement de panique concorderait bien avec les lésions observées dans l'assemblage. D'autres éléments viennent soutenir cette hypothèse, comme le fait que les individus étaient vraisemblablement parqués dans un enclos, ou la démographie de la population inhumée : si toutes les classes d'âge semblent présentes dans le corpus, on y note une nette surreprésentation des agneaux (6 agneaux de moins d'un an pour trois femelles en âge d'être leurs mères, Figure 8.30). Or, si un mouvement de panique affecte généralement le troupeau dans son intégralité (d'où la représentation de toutes les classes d'âge), les agneaux, plus petits et plus fragiles, sont plus à risque de succomber à l'étouffement que les adultes. Les mouvements de panique n'ont en revanche pas de saisonnalité nette ; si, de nos jours, on observe une nette recrudescence des attaques de chiens à l'automne (Garde, 2005), cela est uniquement lié au fait qu'actuellement plus de chiens divaguent en période de chasse, et ne peut par conséquent en aucun cas s'appliquer à un assemblage antique.

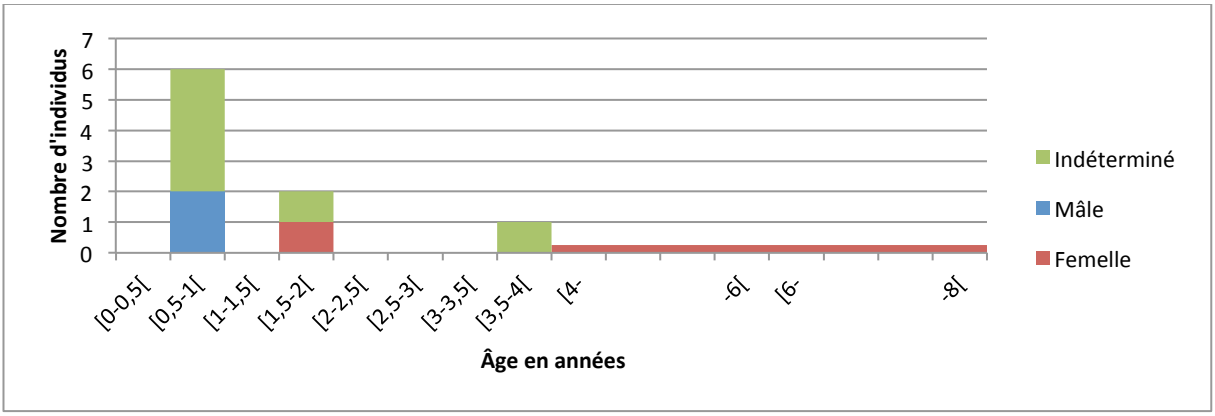


Figure 8.30. Démographie de la population ovine des dépôts m270 et 2050 de La Croix Saint-Ouen

Qu'en est-il des autres causes de mortalité ? La saison d'occurrence de la crise semble suffire à éliminer les mortalités hivernales de froid ou de faim, et n'est pas particulièrement propice au foudroiement (encore relativement fréquent en septembre, nettement plus rare en octobre et novembre) ou à l'hypothermie consécutive à une tempête (les bêtes étant généralement en bon état d'engraissement à l'automne, les agneaux commençant à être plus forts, et la laine ayant eu le temps de repousser depuis la tonte). La saisonnalité permet aussi d'écarter les hypothèses de douve chronique et de maladie rouge, deux affections exclusivement printanières, et n'est pas non plus typique du charbon. Les caractéristiques du dépôt ne concordent d'ailleurs pas bien avec cette dernière maladie ; le profil démographique fait notamment ressortir ici un assemblage plutôt constitué de YOPIs (agneaux, animal âgé en mauvais état général) alors que la maladie affecte prioritairement les antenais et jeunes adultes en bonne santé. De plus, le département de l'Oise ne fait pas partie des terres réputées à charbon, et la maladie est connue pour l'absence de rigidité cadavérique qu'elle provoque, alors que nous avons ici une forte présomption de dépôt en *rigor mortis*.

Restent enfin la clavelée et la douve aigüe ; les deux maladies affectent de façon prédominante les agneaux et concordent en terme de saisonnalité des décès. Le dépouillement probable de l'ensemble des bêtes tend toutefois à écarter cette première hypothèse, tandis que

la présence de trois adultes serait très inhabituelle dans la seconde, sans compter que l'effectif est également un peu élevé pour ce cas.

Surtout, cette approche ne prend pas en compte la présence d'une fracture périmortem sur l'un des individus. Aucune cause de mortalité météorologique ou pathologique ne semble pouvoir expliquer directement la présence de cette fracture, et tout scénario cherchant à expliquer le décès des ovins du site par des causes autres qu'accidentelles doit par conséquent faire intervenir deux facteurs distincts, l'un à l'origine des 11 décès, l'autre à l'origine de la fracture. Nous n'affirmons pas que cela soit impossible, loin de là. Il demeure entre autres la possibilité que, bien qu'il ne s'agisse pas du cas le plus probable, la fracture se soit produite postérieurement au décès. Il ne nous sera par conséquent pas possible de conclure définitivement sur les causes de cette crise de mortalité ; l'application du rasoir d'Ockham[28] à notre problématique nous conduira cependant à privilégier l'hypothèse d'une mortalité accidentelle au cours d'un mouvement de panique.

Aucun examen complémentaire n'est malheureusement susceptible de venir confirmer une telle hypothèse.

8.2.7. Pratiques de gestion de la mortalité animale

Indépendamment de la cause spécifique du décès de ces ovins, les dépôts de La Croix Saint-Ouen nous informent également sur les pratiques de gestion de la mortalité animale en Gaule romaine.

Il est fréquent dans le cadre de crises de mortalité animale que les éleveurs exploitent de façon plus ou moins intensive les carcasses des victimes afin de tirer le meilleur parti de circonstances difficiles et de tenter de réduire les pertes.

Les surfaces osseuses des vestiges des deux dépôts présentant un état de préservation globalement satisfaisant, il a été possible de mener une recherche exhaustive des traces anthropiques dans le corpus. Celle-ci a mis en évidence la présence de traces de découpe sous forme d'incisions fines relevées sur les bas de pattes et sur les crânes des individus. Ces incisions concernent sept métapodes appartenant à 5 individus distincts, et semblent très standardisées : elles sont courtes, fines, souvent doubles, perpendiculaires à l'axe de la diaphyse, et sont situées sur le métapode distal, plus précisément exclusivement sur le bord médial de la face dorsale (Figure 8.31). Il ne semble en revanche pas y avoir de préférence entre antérieurs et postérieurs (3 MTC, 4 MTT). Il est à noter que tous les individus présentant des métapodes distaux conservés présentaient ces incisions sur au moins un élément osseux ; les métapodes distaux des six autres animaux n'avaient malheureusement pas été préservés. Un schéma synthétique récapitulant ces traces est présenté en Figure 8.31 ci-dessous. Deux fragments de crâne non attribués, tous deux des frontaux et provenant pour l'un de la fosse 2050, pour l'autre du fossé m270, présentaient également des incisions doubles, l'un en arrière du bord orbitaire caudal, l'autre en position plus frontale.

[28] Rasoir d'Ockham, ou principe de parcimonie, qui dicte que, toutes choses étant égales par ailleurs, l'hypothèse faisant intervenir le moins de paramètres est la meilleure.

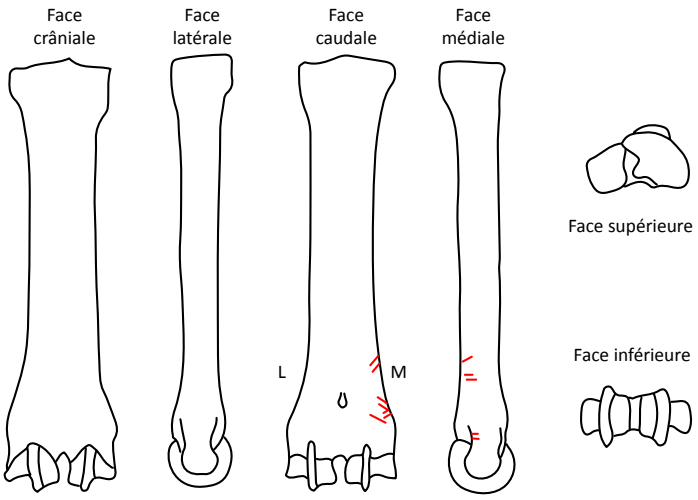


Figure 8.31. Schéma synthétique des traces de découpe observées dans l'assemblage. (Modifié d'après Popkin, 2005)

Les incisions de ce type sont très caractéristiques d'un prélèvement de la peau sur une carcasse animale. La présence de ces traces sur l'ensemble des squelettes sur lesquels elle était évaluable laisse à penser que tous les individus de l'assemblage ont été dépouillés, agneaux comme brebis, et la répétabilité des traces évoque même un geste réalisé par une seule personne. Par ailleurs, la présence parmi les vestiges de deux vertèbres caudales parmi les plus distales de la colonne et provenant pour l'une d'un adulte et pour l'autre d'un agneau suggère que les queues ont été laissées sur les corps et non retirées avec la peau. Nous pouvons ainsi dresser un modèle de dépouillement des caprinés sur le site de La Croix Saint Ouen aux Ier/IIe siècles, présenté en figure 8.32.

Si le dépouillement de la carcasse est une pratique systématique lors de l'abattage d'un animal, ses modalités exactes chez les caprinés sont peu documentées en Gaule romaine et il ne nous est donc pas possible de juger de la concordance entre le modèle observé et les pratiques usuelles ; le schéma de découpe mis en évidence ne semble toutefois pas présenter de particularité notable.

Aucune autre trace d'origine anthropique n'a été décelée sur les vestiges malgré un examen minutieux. Ni la viande, ni les tendons ni aucune autre matière animale ne semble avoir été prélevée sur les corps, et ces derniers n'ont pas non plus été soumis à l'action du feu. Il semble donc que l'exploitation des carcasses se soit limitée à la récupération du cuir et des toisons.

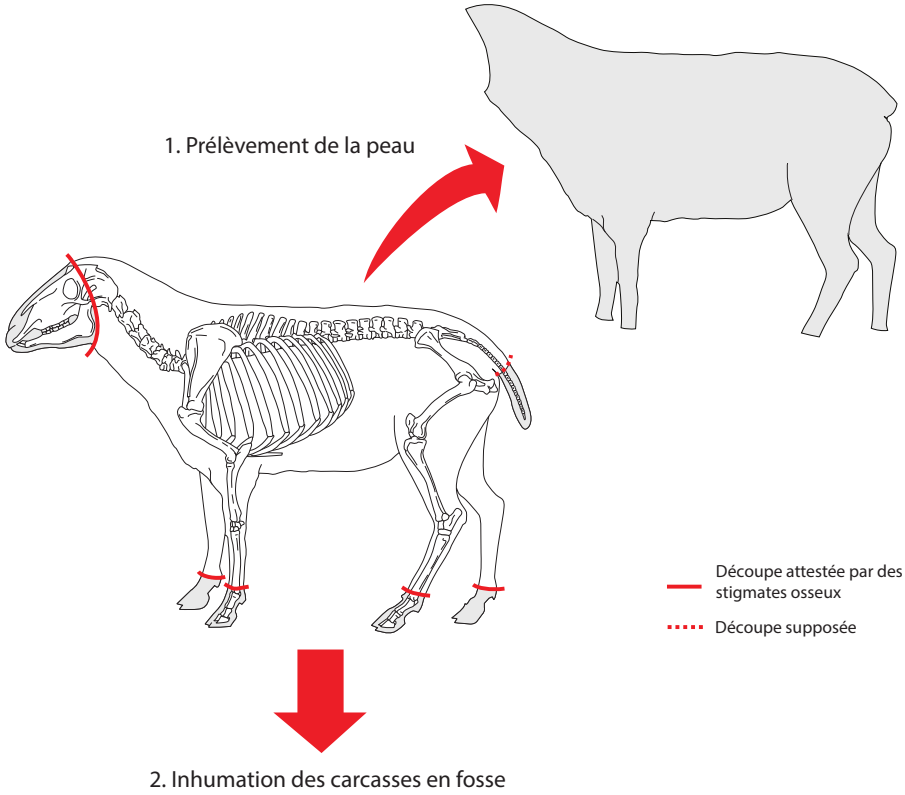


Figure 8.32. Modèle de dépouillement des caprinés sur le site de La Croix Saint-Ouen. (Modifié d'après Coutureau, 1996, ArchéoZoo.org)

Pourtant, si ces individus sont bel et bien morts de causes accidentelles, il est vraisemblable qu'ils aient été propres à la consommation humaine, et quand bien même ils ne l'auraient pas été, il reste qu'ils auraient pu être donnés aux chiens ou aux porcs (ou aux esclaves – Walter de Henley ne suggérait-il pas, douze siècles plus tard, de distribuer la viande des ovins morts aux serviteurs de la maisonnée ?). Les explications les plus probables de ce fait sont sans doute de l'ordre d'interdits sociaux ou religieux portant sur la consommation de charogne (cf. chapitre 4.4.1.2). Nous oserons toutefois ici une hypothèse plus hardie : celle d'une attaque par un loup ou un chien enragé. Ces attaques, furieuses et désordonnées, sont particulièrement propres à provoquer un mouvement de panique dans un troupeau ; il est facile d'imaginer une ou deux bêtes mises en pièces par l'animal enragés et une dizaine d'autres succombant dans un mouvement de panique, l'une d'entre elles se fracturant la jambe au cours de sa fuite. Les blessures infligées directement par les canidés enragés sont généralement extrêmement extensives et délabrantes ; de toute évidence, la peau de la (des) victime(s) directe(s) ne peut être exploitée. Cette victime pourrait néanmoins faire partie des animaux dont le statut de dépouillement n'a pu être évalué en raison de leur mauvais état de préservation. La rage canine était bien connue des anciens, qui n'en ignoraient pas les risques. On pourrait donc envisager que la viande des carcasses n'ait pas été exploitée afin d'éviter tout risque de transmission à l'homme ou à l'animal.[29] Cette hypothèse est intéressante dans le sens

[29] Il semble que pendant longtemps, aucun risque sanitaire n'ait été associé dans l'esprit des gens à l'exploitation des peaux d'animaux malades, contrairement au risque fort associé à la consommation des chairs (cf. chapitre 4). Il n'était pas nécessairement contradictoire de prélever les peaux mais d'éliminer les carcasses des animaux morts dans le mouvement de panique accompagnant l'attaque de l'animal

où elle offre également une explication à l'inhumation des victimes ovines, à une époque où la mise à l'écart ou l'abandon pur et simple des carcasses semble être le mode de gestion privilégié des mortalités animales.

A notre connaissance, aucune source textuelle d'époque romaine ne donne de préconisations sur la gestion des carcasses issues d'un événement de mortalité en dehors des contextes d'épizootie. En contexte de maladie contagieuse, Virgile et plus tardivement Végèce mentionnent l'inhumation des carcasses : *«Il faut même aller jusqu'à évacuer les carcasses des animaux morts [de maladie contagieuse] hors des limites du domaine et les enterrer très profond. »* (Lommatzsch, 1903), mais ce conseil est de toute évidence destiné à limiter la progression de la maladie dans l'effectif. Toutefois, les ovins étant des animaux relativement peu volumineux, et le travail nécessaire au creusement d'une fosse de taille suffisante n'apparaissant pas excessif, il est possible que l'inhumation ait été la façon la plus commode de se débarrasser de restes encombrants qui auraient potentiellement été source de contamination s'ils avaient été laissés se décomposer à l'air libre – solution après tout peut être moins onéreuse que celle d'emporter les onze carcasses jusqu'à la rivière pour les y jeter.

Quant à la question des deux fosses distinctes, nous ne saurions la résoudre. Sans doute est-elle sans signification particulière, mais due à des circonstances anodines présentes ce jour-là. Une hypothèse envisageable est qu'une fosse contienne les restes des ovins morts sur le coup, et la seconde celles de ceux morts peu après des suites de leurs blessures.

8.2.8.Conclusion

Les dépôts ovins de La Croix Saint-Ouen, malgré leur médiocre état de préservation, nous offrent un instantané précieux d'un élevage ovin gallo-romain, et nous renseignent de façon assez précise tant sur le type racial et la morphologie des ovins élevés sur le site que sur les modalités d'exploitation de la peau des animaux et sur la gestion des événements de mortalité au sein des cheptels. Cette collection offre également l'occasion de réexaminer la question de l'identification des dépôts rituels et sacrificiels durant l'Antiquité, et nous rappelle que les dépôts de carcasses en connexion anatomique peuvent très bien découler d'événements naturels. Ici, nous privilégions l'hypothèse d'une crise de mortalité de nature accidentelle, survenue probablement au cours d'un mouvement de panique ayant saisi le troupeau.

enragé ; à l'époque où les modalités de transmission de la rage étaient encore mal comprises, ces carcasses pouvaient être suspectes de maladie.

8.3. Téteghem « Carlines III »

8.3.1.Présentation du site et de son contexte

L'aménagement d'un lotissement sur la commune de Téteghem (Nord) a donné lieu à la prescription d'une fouille archéologique sur une surface de 2,3 ha, réalisée par l'INRAP en 2012-2013 sous la responsabilité de M. Lançon. L'opération a été significativement contrariée par des remontées de nappe phréatique, et a notamment dû être interrompue de l'automne 2012 au printemps 2013, ce qui a dégradé la conservation de certains vestiges osseux.

La commune de Téteghem est implantée à l'extrémité occidentale de la plaine maritime flamande, à environ 4 km du littoral actuel (Figure 8.33). La topographie d'ensemble est une zone plane située à 2 m d'altitude par rapport au niveau moyen de la mer (Lançon et al. 2009).

Figure 8.33. Localisation générale du site de Téteghem « Carlines III »

Figure 8.34. Implantation du site de Téteghem « Carlines III »

L'environnement est celui d'un ancien milieu intertidal, actif au moins jusqu'au VIIe siècle, formé de vasières parcourues de chenaux de marée et entrecoupées de tourbières. L'endiguement et le drainage de la zone, débutés au moins dès les IXe-Xe siècles, permirent son exondation. L'emprise des fouilles s'implante principalement sur un paléochenal de marée, large d'environ 600 m et profond d'au moins 6, comblé de sable (Figure 8.34Figure 8.35). Ce paléochenal offre en secteur nord une transition vers une zone plus basse, composée de niveaux de tourbe épais de 20 à 80 cm, recouverts d'argile verte plastique caractéristique des slikkes (espace intertidal). Si ces tourbes ont été exploitées, les indices d'occupation sont presque tous à trouver sur le paléochenal, en raison de l'inversion des reliefs consécutifs à l'affaissement naturel des niveaux de tourbe : les paléochenaux forment ainsi des « petites surélévations topographiques de l'ordre de quelques dizaines de centimètres, constituant de petits îlots à l'abri des hautes mers et servant de lieux privilégiés de l'anthropisation précoce. » (Lançon et al. 2009, p.12)

Figure 8.35. Emprise des fouilles de Téteghem "Carlines III" sur fond LIDAR (Lançon comm. pers.)

La plaine maritime flamande est un milieu occupé à l'Antiquité. Les implantations humaines semblent ensuite marquer un hiatus jusqu'au IXe siècle, consécutif à la deuxième transgression dunkerquienne. Les premières réimplantations prennent la forme de petits polders circulaires, et le soin de bonifier les terres par endiguement et drainage est laissé à l'initiative des grandes abbayes régionales, voire à l'initiative locale collective ou individuelle. A Téteghem, les premières occupations documentées datent du Xe siècle, attestées archéologiquement par le site de la « rue des cuisinières » (Clavel et al. 2007) et par plusieurs mentions écrites du XIe siècle (Cercy 2009). A partir du XIIe siècle, le paysage est mieux documenté. Les chartes issues d'établissements religieux décrivent des terres neuves près de marais, des grands domaines dédiés à l'élevage ovin mais également quelques terres cultivées. Au cours de la seconde moitié du XIIe siècle, les comtes de Flandre mettent en place une véritable politique d'aménagement du territoire, comprenant la création de canaux navigables et de fossés de drainage contrôlés par des officiers spécialisés, la fondation de nouveaux ports, et le développement de l'extraction de la tourbe dans le but de préserver les rares forêts. Le paysage mis en place évolue ensuite peu au second Moyen-Âge et jusqu'au XVIIe siècle.

Téteghem est au XIIe siècle une vaste paroisse, dont le territoire paraît morcelé entre de nombreux domaines appartenant à des abbayes et collégiales, aux établissements religieux souvent assez éloignés. Ainsi, non moins de sept domaines ecclésiastiques y possèdent des terres ou des revenus : l'abbaye Saint-Pierre de Gand y possède ainsi une bergerie de 300 moutons, celle de Saint-Vaast d'Arras une bergerie dont la taille n'est pas précisée, mais dont la redevance élevée laisse supposer une taille importante, tout comme celle possédée par Saint-Pierre d'Aire. Quatre autres abbayes y possèdent des terres ou y perçoivent des rentes, notamment en fromage (de brebis), mais aussi en beurre et en harengs. Les cartulaires offrent une vision d'une paroisse largement tournée vers l'élevage ovin, secondairement vers la mer et l'élevage bovin. Aucune terre cultivée n'apparaît explicitement (Cercy 2009).

Les sources de la seconde moitié du XIVe et du XVe siècle complètent cette impression. Les terres se partagent entre fiefs tenus du comte de Flandre, domaines ecclésiastiques et domaines laïcs. Les pâtures paraissent continuer à constituer l'essentiel des terres, bien que l'espèce de destination soit moins claire qu'aux périodes antérieures ; une mosaïque de champs cultivés gagne néanmoins progressivement sur les pacages. L'habitat est dispersé et s'émaille de

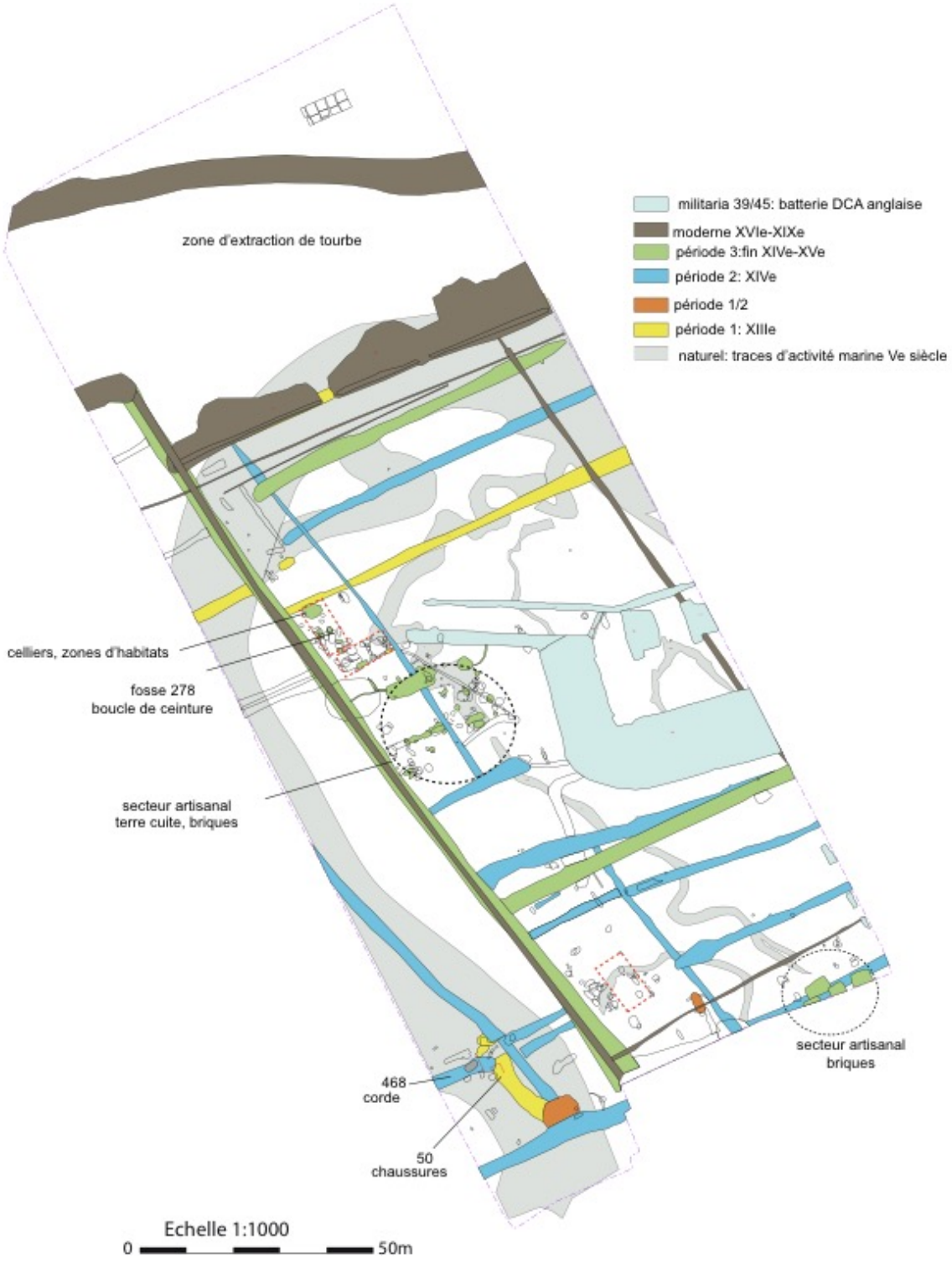


Figure 8.36. Plan topographique des fouilles du site de Téteghem « Carlines III » (Lançon comm. pers.)

rares hameaux et de sites fossoyés, dans un paysage d'openfield, de canaux, et de routes conduisant vers la mer (Cercy 2009).

Les fouilles de Téteghem « Carlines III »[30] ont révélé dans leur secteur nord une exploitation intensive de la tourbe, très organisée, peut-être initiée dès l'Antiquité, mais surtout importante aux XIIIe-XIVe siècles (figure 8.36). Sur le paléochenal exondé, l'essentiel des aménagements s'échelonnent du XIIe au XVe siècle. On note d'une part un ensemble régulier de fossés de drainage et de parcelles dans lesquels s'implantent plusieurs bâtiments sur poteaux, souvent très arasés, mais dont la localisation est précisée par quelques celliers abandonnés. L'un d'entre eux a notamment livré un nombre de céramiques de stockage datées du XIVe siècle trouvées en place (Figure 8.37). La destination agricole de ces occupations est confirmée par de multiples fosses contenant des dépouilles animales en connexion, et sur lesquelles nous reviendrons. D'autre part, de nombreux éléments viennent attester d'une activité potière ou de briqueterie sur le site, notamment d'importants dépotoirs de poterie, de nombreux objets confectionnés en pâte à briques, un aménagement hydraulique complexe apparemment destiné à la décantation des argiles, et une grande cuvette tapissée de casson de brique pouvant avoir accueilli un four à briques. La proximité d'un gisement d'argile de surface et de tourbe a certainement conditionné la mise en place de cette activité, datée principalement du XIVe siècle. Le site est ensuite abandonné au cours du XVe siècle.

Figure 8.37. Céramiques de stockage en place dans un cellier, Téteghem « Carlines III » (Lançon comm. pers.)

8.3.2.Les dépôts animaux

Le site de Téteghem « Carlines III » présentait en outre la particularité déjà notée de regrouper un nombre inhabituel d'inhumations animales, avec au moins six structures spécifiquement dédiées au rejet de carcasses, regroupant un total de cinq bovins, de sept ovins et d'un équidé. Deux de ces inhumations étaient multiples : la fosse 310 accueillait les squelettes complets et très bien préservés de six ovins, et la fosse 294 avait reçu les restes de trois bovins. La mise au jour de l'inhumation ovine a motivé le responsable d'opération à nous faire venir sur le site afin de diriger les opérations de dégagement et de démontage des squelettes et de prélèvements pour analyses complémentaires. Nous avons par la suite entrepris l'étude de l'ensemble des inhumations animales de Téteghem, à l'exception de celle de l'équidé qui, avec le restant de la faune du site, a été confiée au CRAVO. Les structures ne paraissaient pas

[30] Le rapport final d'opération n'ayant pas encore été publié, les informations qui suivent peuvent être sujettes à modifications.

nécessairement contemporaines, et l'étude réalisée confirme qu'il ne faut a priori faire aucun lien entre les différents décès (Binois-Roman 2015). Nous ne détaillerons donc pas ici les inhumations isolées ; l'étude de la fosse 310 est présentée ci-dessous, tandis que celle de la fosse 294 aux inhumations bovines pourra être trouvée en annexe 0.C. Précisons qu'elle conclut sans l'ombre d'un doute que deux de ces bovins sont décédés d'un accident obstétrique au cours de la mise-bas, et que les décès ovins et bovins sont donc nécessairement indépendants.

8.3.3.Le dépôt ovin de la fosse 310

8.3.3.1. La fosse 310[31]

Située à proximité de la zone d'habitat identifiée en secteur central du site, la fosse 310 s'aligne le long d'une limite parcellaire (Figure 8.38). Il s'agit d'une fosse oblongue à fond plat d'environ 2,8 m de long pour 0,7 m de large, profonde d'une trentaine de centimètres sous le niveau de décapage ; elle est creusée dans du sable fin et remplie de même. Ce remplissage ne comprenait aucun mobilier à l'exception d'un unique reste de faune, le métacarpe d'un veau de quelques mois. Six caprinés sous forme de squelettes complets et en connexion anatomique (Figure 8.39) reposaient en revanche sur le fond de la fosse, en son milieu. Ces squelettes occupent toute la largeur de la fosse, et environ la moitié de sa longueur ; les deux extrémités est et ouest restent vides de tous mobilier.

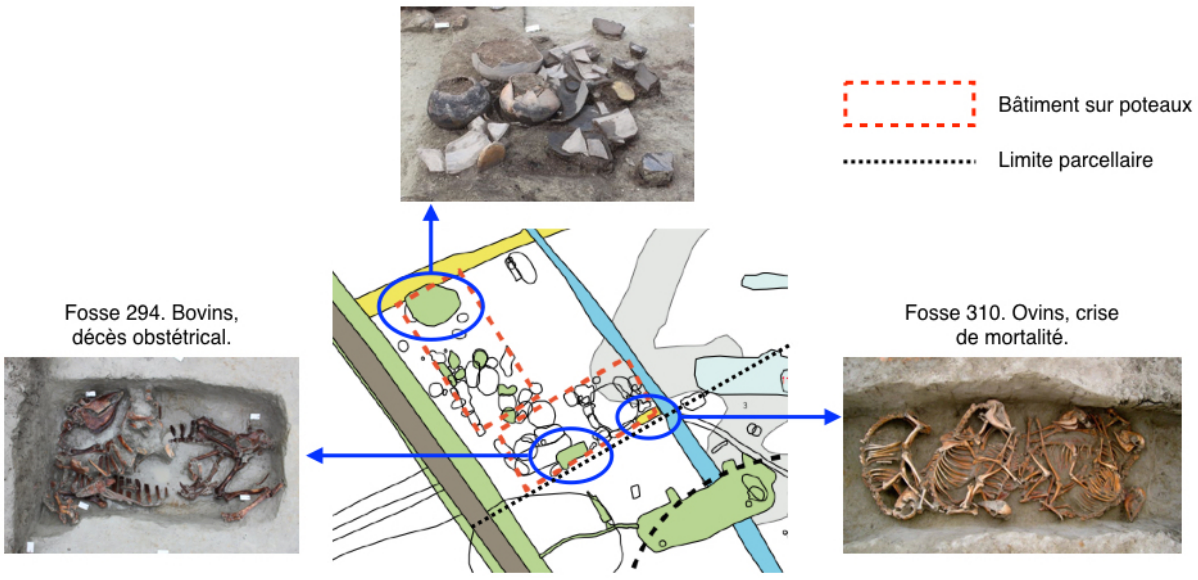


Figure 8.38. Implantation de la fosse 310 dans l'îlot d'occupation nord du site de Carlines III, Téteghem.

En l'absence de mobilier datant, une datation radiocarbone a été réalisée sur le mobilier osseux et date le dépôt du XIIIe siècle (Erl-19251 737±36 BP, date calibrée 1219-1297 AD (94,3%)). Cette date associe la fosse 310 à la phase la plus ancienne du site, la période 1, datée du XIIIe siècle. Cela signifie que malgré la proximité géographique, cette fosse ne semble pas avoir été contemporaine de la zone d'habitat avec bâtiments et celliers le long de laquelle elle a été mise au jour, mais l'aurait au contraire précédée d'au moins un siècle.

[31] Le texte qui suit est en grande partie repris de l'étude réalisée pour le rapport final d'opération (Binois sous presse), mais a été complété des dernières informations disponibles.

Figure 8.39. Structure 310, Téteghem-Carlines 3

8.3.3.2. Le dépôt animal

Les six individus inhumés ensemble dans la fosse 310 ont, par commodité, été numérotés de 1 à 6 d'est en ouest en se basant sur la position des crânes (Figure 8.40). La présence d'une archéozoologue sur le terrain, associée à une fouille très fine réalisée par des techniciennes formées à l'anthropologie, a permis l'identification de chaque squelette dès la phase de terrain, et leur prélèvement individualisé. Aucune étape de reconstitution individuelle ne s'est donc révélée nécessaire ici, permettant d'emblée la restitution de la séquence et des postures de dépôt.

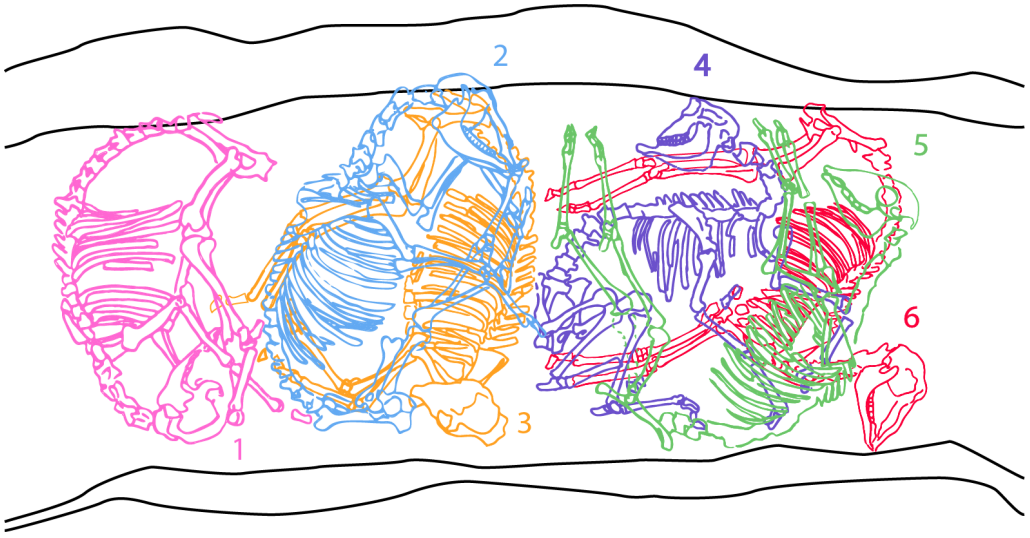


Figure 8.40. Squelettes ovins de la fosse 310, Téteghem-Carlines 3 (DAO A. Binois).

Les deux premiers individus déposés en fond de fosse ont été les ovins 3 et 6. Tous deux reposent sur le flanc en décubitus latéral gauche, les membres en position naturelle tendus devant eux, la colonne vertébrale perpendiculaire à l'axe de la fosse (Figure 8.41). L'individu 6 repose entièrement à plat, tandis que le crâne de l'individu 3 est calé sur la paroi sud de la fosse.

Sur ces deux animaux en ont été déposés deux autres (Figure 8.42) : l'individu 4, qui vient se caler dans l'espace ménagé entre les membres de l'individu 6 et le dos de l'individu 3, et l'individu 1, en limite est de l'accumulation, la tête au sud. L'individu 4 repose en décubitus dorso-latéral gauche, les membres en position naturelle, l'encolure fléchie latéralement, la tête

reposant sur sa joue droite ; il s'agit du seul ovin du dépôt dont le corps est orienté dans l'axe de la fosse et non perpendiculairement à celle-ci. L'individu 1 repose quant à lui en décubitus latéral droit en position particulièrement contrainte, antérieurs et postérieurs tendus crânialement et ramenés contre le ventre, encolure fléchie ventralement, tête posée entre les antérieurs. Cette position n'a pu être tenue que parce qu'un cinquième individu, le mouton 2, est immédiatement venu la bloquer ainsi (Figure 8.43). Celui-ci repose encore une fois perpendiculairement à l'axe de la fosse en décubitus latéral gauche, le bassin calé sur la paroi sud, les antérieurs en position naturelle, les postérieurs tendus et ramenés sous lui. Enfin, un dernier animal complète le dépôt, l'individu 5, qui repose en décubitus latéral droit sur les individus 4 et 6. Ses membres sont en position naturelle, sa colonne cervicale se superposant parfaitement sur la colonne thoracique de l'individu 6. Cette position de l'encolure semble instable en l'absence de structure calant la tête ; ceci laisse à penser qu'il pouvait exister au moment de la mise en fosse des éléments contraignant la position des animaux aux deux extrémités du dépôt. L'alignement parfait des crânes 5 et 6 sur une perpendiculaire à la fosse et la position inutilement contrainte de l'individu 1 vont également en ce sens. Peut-être la fosse de dépôt était-elle plus petite que ce qui a été détecté, ou peut-être existait-il une paroi en matériau périssable. Notons toutefois que rien de tel n'a été mis en évidence à la fouille.

En tout état de cause, cette séquence de dépôt atteste que les individus ont été ensevelis lors d'un événement unique, avec un comblement immédiat de la fosse : chaque individu est en contact direct avec un ou plusieurs autres, les éléments osseux sont tous en position anatomique, aucune perturbation du dépôt n'est décelable et le sédiment de remplissage est homogène.

Par ailleurs, les positions des animaux nous renseignent sur leur état au moment de l'inhumation : les individus se calent les uns contre les autres et contre les parois de la fosse, laissant imaginer une absence de rigidité cadavérique lors du dépôt.

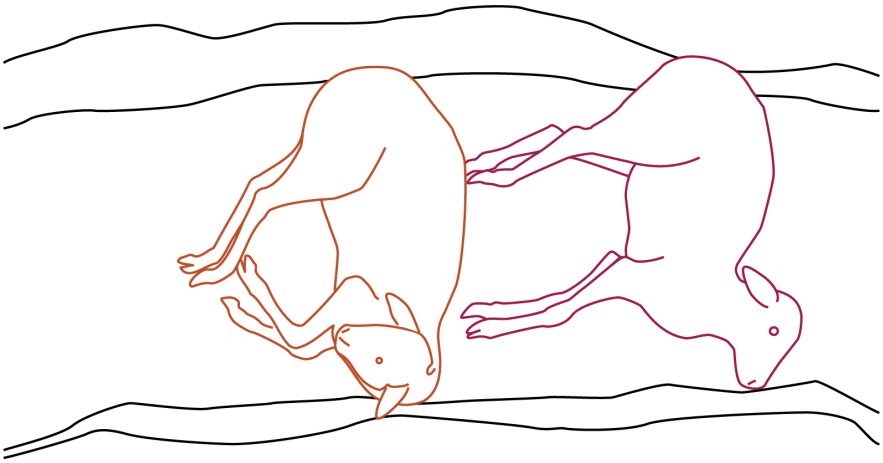


Figure 8.41. Reconstitution de la séquence de dépôt des ovins de la structure 310 : première étape, individus 3 et 6 (DAO A. Binois).

Figure 8.42. Reconstitution de la séquence de dépôt des ovins de la structure 310 : deuxième étape, individus 1 et 4 (DAO A. Binois).

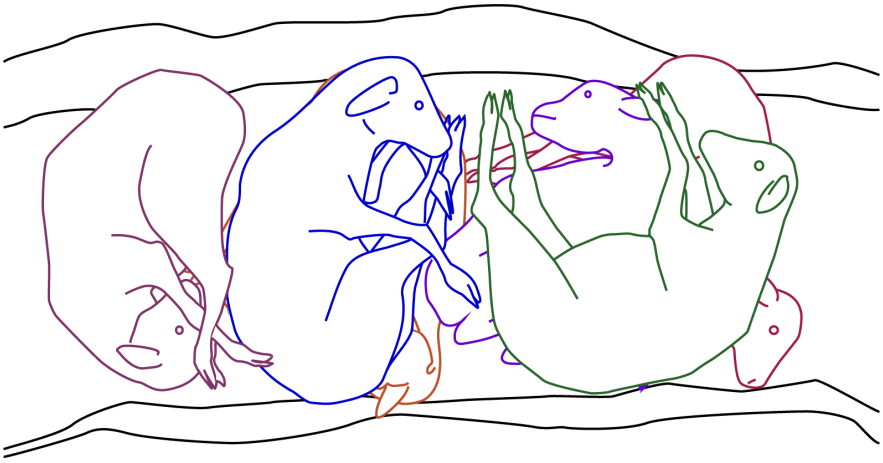


Figure 8.43. Reconstitution de la séquence de dépôt des ovins de la structure 310 : troisième étape, individus 2 et 5 (DAO A. Binois).

8.3.3.3. Étude archéozoologique du dépôt 310

8.3.3.3.1. Taphonomie

La fosse 210 a bénéficié de conditions optimales de fouille et une attention particulière a été portée sur le terrain à l'individualisation de chaque animal et au prélèvement soigneux de l'intégralité de ses restes osseux. Pour cette raison, les squelettes des six moutons sont particulièrement complets, avec en moyenne plus de 120 restes osseux préservés (Tableau 8.VIII), et comprennent certaines parties squelettiques rarement présentes sur des squelettes archéologiques. Certains os font défaut néanmoins : quelques petits os courts, carpes, tarses et sésamoïdes, qui ont sans doute malgré tout échappé à la vigilance des fouilleurs, et, de façon plus regrettable, quelques pièces plus importantes (un coxal, un sacrum) qui semblent avoir été égarées ou détruites lors de la phase de lavage. Les crânes, prélevés en bloc, ont été fouillés et consolidés en laboratoire ; ils présentent de ce fait un état de conservation exceptionnel qui a permis un examen très poussé (Figure 8.44).

Figure 8.44. Crânes consolidés de 5 des 6 brebis de la fosse 310, Téteghem Carlines III.

La préservation osseuse est globalement bonne, avec de pièces complètes ou sub-complètes, et des états de surface satisfaisants. Des traces vermiculaires superficielles laissées par les radicelles provenant de la couverture végétale marquent une majorité des restes, mais sans compromettre la lisibilité des surfaces osseuses. Les traces d'origine anthropique et plus particulièrement les traces de découpe ont été recherchées avec la plus grande attention, mais aucune n'a été mise en évidence, ni sur les crânes, ni sur les membres.

8.3.3.3.2. Caractérisation morphologique

Les ovins inhumés dans la fosse 310 présentent une morphologie globalement homogène (Figure 8.45). Il s'agit exclusivement de brebis de très petite taille, avec une stature comprise entre 51,8 et 55,2 cm au garrot pour une moyenne de 53,5 cm (Figure 8.46 et Tableau 8.VIII). Si plusieurs études diachroniques (Clavel 2001; Audoin-Rouzeau 1991) ont montré que la taille moyenne des ovins en Europe n'avait jamais été aussi basse qu'entre les XIe et XVIe siècles, les individus de Téteghem restent parmi les plus petits même pour ces périodes : ainsi, Clavel calcule une taille moyenne des ovins en Nord-Picardie de 56,7 cm au XIIIe siècle et Audoin-Rouzeau donne pour l'Europe continentale une hauteur moyenne de 60,9 cm pour la période XIe-XIIIe s. Il semble également s'agir des ovins les plus petits du site de Téteghem : les autres individus mesurables varient entre 57,8 et 61,9 cm au garrot.

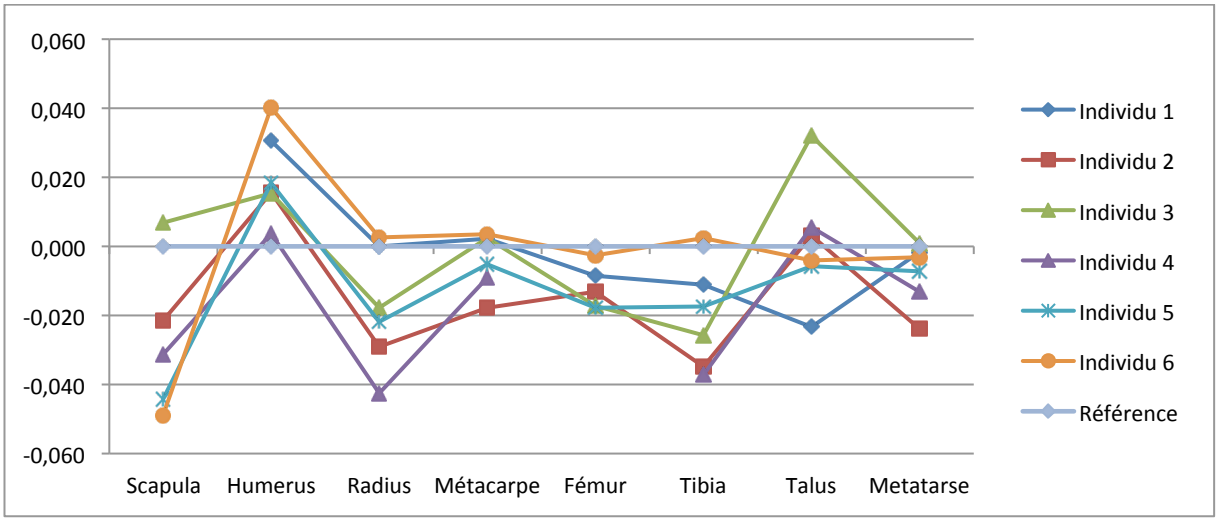


Figure 8.45. Log-ratios des segments de membres des ovins de la fosse 310 de Téteghem-Carlines III, individu de référence Davis 1996.

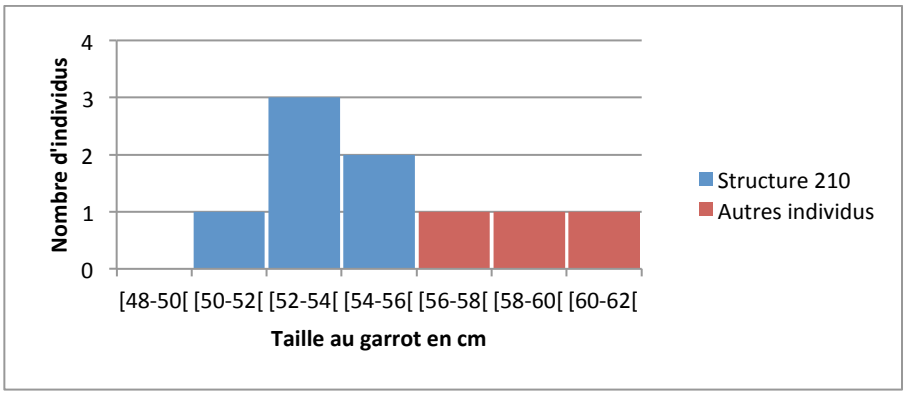


Figure 8.46. Estimation de la taille au garrot des ovins de Téteghem-Carlines III (N=9)

Cette petite taille s'accompagne d'une morphologie fine : l'indice de gracilité du métacarpe (SD/GL) des ovins de Téteghem est en effet compris entre 9,6 et 11,2%, avec une moyenne à 10,5%, ce qui est inférieur à la limite des 12% choisie par Guintard et al. (2003) pour les femelles pour définir les races graciles. Deux individus présentent même des indices inférieurs à 10%, ce qui est particulièrement bas, même pour la période médiévale.

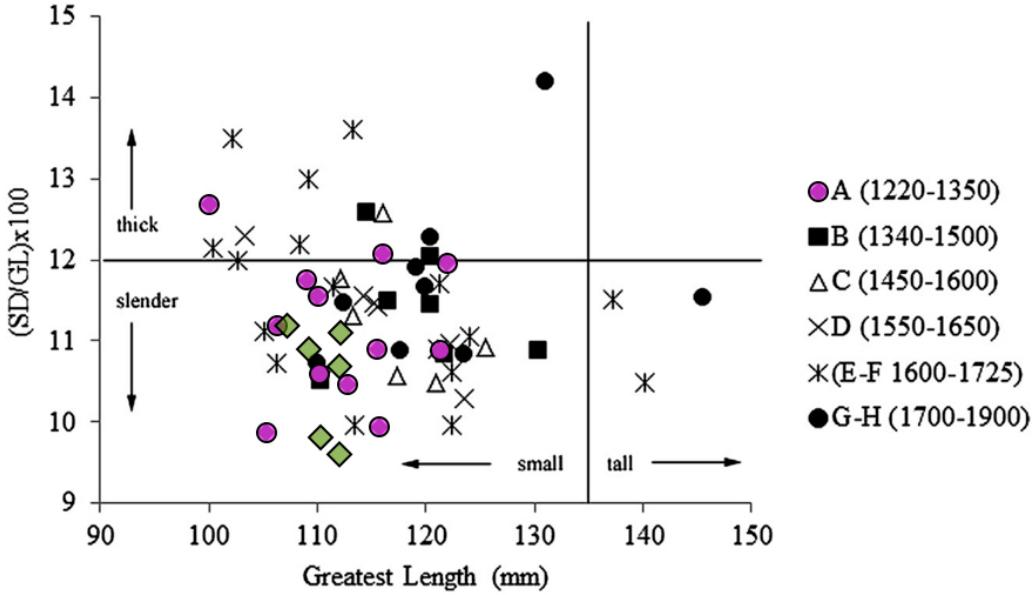


Figure 8.47. Rapport entre indice de gracilité et taille du métacarpe des ovins de Téteghem, en comparaison d'ovins archéologiques anglais (Thomas et al. 2013)**.** Losanges verts : individus de Téteghem ; cercles violets : individus anglais contemporains du dépôt. Limites entres races grandes/petites et robustes/graciles définies par Guintard et Lallemand (Guintard et al. 2003)pour les brebis actuelles.

Aucune des brebis de Téteghem ne porte de cornes ; l'assemblage ne comportant que des femelles, il n'est pas possible de déterminer si les mâles du troupeau étaient armés. On peut aussi noter que toutes avaient la queue coupée à une longueur maximale de 5 vertèbres caudales (cf. encadré pages 454-455). Si cette pratique est décrite historiquement à partir du XIVe siècle et des écrits de Jean de Brie (de Brie, Clévenot éd. 1984), elle ne semble pas avoir été attestée archéologiquement jusqu'à présent, et il est intéressant de constater qu'elle était déjà mise en œuvre de façon systématique dans certains troupeaux ovins dès le XIIIe siècle.

La faible taille et la gracilité élevée des brebis de Téteghem les rapprochent des races ovines dites rustiques. Il ne s'agit en revanche pas d'individus d'un morphotype primitif ; en attestent l'absence de cornes et la queue coupée, indicative d'une queue naturellement longue. Ces caractéristiques physiques semblent en parfaite adéquation avec le milieu de schorres ou de prés-salés vraisemblablement exploité pour le pâturage sur le site. Aujourd'hui encore, on élève préférentiellement sur ce type de terrains des races légères aux membres déliés, qui s'enfoncent moins dans le terrain humide et gèrent mieux les passages à gué, des races aux caractéristiques rustiques capables de tolérer un climat humide et une alimentation à base de plantes halophiles. Tout indique que ces brebis n'étaient pas élevées premièrement pour leur viande : la coupe de queue est en effet indicative d'ovins à toison développée, et son occurrence très précoce ici témoigne sans doute d'une orientation lainière de l'élevage, sans doute complémentée par la production de fromage, comme en attestent les sources écrites étudiées par Cercy (Cercy 2009).

8.3.3.3.3. Composition démographique

La bonne préservation globale des restes squelettiques nous permet par ailleurs de déterminer le sexe et l'âge des individus inhumés dans la fosse 310. Les six individus, même les plus jeunes, présentent des morphologies pelviennes et des mesures acétabulaires indiscutablement femelles.

Les âges des individus sont en revanche très variés (Tableau 8.VIII) : en se basant sur les usures et les éruptions dentaires, deux individus ont été évalués comme ayant entre 12 et 15 mois, un entre 18 et 24 mois, un entre 3 et 4 ans, un entre 6 et 8 ans et le dernier comme ayant plus de 6 ans tout en apparaissant significativement plus âgé que le précédent (Figure 8.48). Les trois brebis les plus âgées étaient sans aucun doute des reproductrices ; elles n'étaient en revanche pas gestantes au moment du décès, ou du moins suffisamment peu pour qu'aucun os fœtal n'ait été retrouvé en position intra-abdominale malgré une fouille particulièrement attentive.

Il est à noter que les trois plus jeunes individus présentaient des âges épiphysaires partiellement discordants avec leurs âges dentaires. Car autant les stades d'épiphysation de leurs squelettes appendiculaires concordaient bien avec les estimations d'âge basées sur l'usure et l'éruption dentaire, autant tous trois présentaient des vertèbres dont l'épiphysation était significativement plus avancée qu'il est habituel pour leur âge. Nous n'avons en l'état aucune hypothèse explicative pour cette anomalie. Le fait qu'elle soit observée sur les trois individus sur lesquels elle était évaluable évoque toutefois soit une composante raciale, soit une composante environnementale du phénomène.

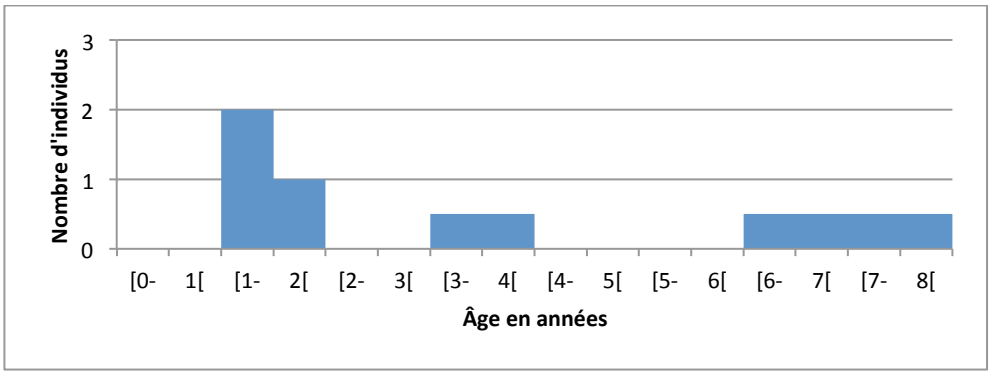


Figure 8.48. Distribution par âge des ovins de la fosse 310, Téteghem-Carlines 3 (N=6)

La présence de deux jeunes individus nous permet également d'évaluer la saisonnalité du dépôt. Les ovins ont en France une reproduction saisonnière, les agnelages se groupant généralement sur une durée d'environ un mois entre février et mars (cf. 6.3.2.2.4). Si nos deux plus jeunes agnelles ont un peu plus d'un an, elles sont donc vraisemblablement mortes entre les mois de mars et de juin. Le fait que les brebis adultes ne soient pas gestantes confirme par ailleurs que la saison des agnelages était sans doute passée au jour des décès.

8.3.3.3.4. Tableau récapitulatif des individus de la fosse 310

Tableau 8.VIII. Tableau récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins de la fosse 310

Individu	310-1	310-2	310-3	310-4	310-5	310-6
NMPS	109	127	130	108	118	129
Stature	54,8 cm	51,8 cm	53,8 cm	52,0 cm	53,5 cm	55,2 cm
Gracilité MTC	10,70%	11,20%	11,10%	10,90%	9,80%	9,60%
Sexe	F	F	F	F	F	F
Âge	> 6 ans	3-4 ans	12-15 mois	12-15 mois	6-8 ans	18-24 mois

8.3.3.4. Pathologie

Les brebis de la fosse 310 présentaient très peu de lésions squelettiques d'origine pathologique. Un individu présentait une malformation congénitale de son sacrum, sans incidence sur sa santé ; un autre montrait une absence de la P2 inférieure gauche, sans qu'il soit possible de déterminer s'il s'agissait d'une agénésie ou d'une perte ante-mortem ancienne avec cicatrisation parfaite de l'alvéole. On note également chez ce même individu, le plus âgé de l'assemblage, la perte ante-mortem des deux incisives centrales, problème très fréquent chez les ovins âgés, et première cause de réforme de ceux-ci. La seconde brebis âgée présentait quant à elle des signes légers d'arthrose vertébrale. L'un des deux juvéniles présentait une fracture en cours de cicatrisation du processus épineux d'une vertèbre thoracique, et l'individu de 18 mois présentait un dépôt périosté bilatéral d'os néoformé sur les faces jugales de ses mandibules, sous le bord alvéolaire des prémolaires en cours d'éruption. Ce dépôt est vraisemblablement d'origine inflammatoire, à mettre en lien avec la poussée dentaire et peut-être également avec une consommation de fourrage grossier ; il a également été observé sur un ovin de même âge inhumé isolément sur le site (fosse 73).

Ces lésions sont toutes bénignes et ne peuvent en aucun cas être responsables de la mort des individus. La perte des incisives centrales de la brebis la plus âgée a toutefois pu avoir un certain retentissement sur son état général en limitant sa prise alimentaire. L'état général des animaux semble avoir été relativement bon : aucune lésion d'hypoplasie de l'émail n'a été notée[32], l'index lésionnel calculé de 0,273 est bas, et l'analyse paléoparasitologique (cf. infra) a mis en évidence une charge parasitaire relativement faible.

D'autre part, les individus inhumés dans la fosse ne présentaient aucune trace de mise à mort. Les crânes étaient intacts, et les vertèbres cervicales ne présentaient aucun stigmate d'origine anthropique.

8.3.4.Interprétation du dépôt

8.3.4.1. Une crise de mortalité ovine

Face à une accumulation de carcasses animales non consommées, trois hypothèses interprétatives sont envisageables : un dépôt faisant suite à une crise de mortalité au sein du cheptel, une accumulation progressive de carcasses dues à des décès sporadiques ou un dépôt de nature rituelle. La distinction entre les deux premières hypothèses se fait principalement en démontrant la simultanéité des décès ; dans le cas de la fosse 310, le contexte de dépôts primaires multiples avec squelettes au contact dans une structure fermée rapidement ne laisse guère de doute sur le fait que les brebis ont été inhumées ensemble en une seule fois. Et cette simultanéité des dépôts revient à une simultanéité des décès, à condition de pouvoir exclure le cas rare, mais décrit, d'individus décédés progressivement au cours de la période hivernale et conservés congelés jusqu'au dégel des sols, puis inhumés simultanément. Dans le cas présent, les données de saisonnalité ne sont pas en faveur de cette dernière hypothèse, pas plus que ne le sont le climat globalement tempéré des marges océaniques ni l'état souple des carcasses au

[32] Notons toutefois qu'en raison de l'excellente conservation du mobilier, l'ensemble des dents a été observé inclus dans la mandibule ou le maxillaire, situation défavorable à l'enregistrement des hypoplasies de l'émail.

moment de la mise en terre. Nous pouvons donc conclure au décès simultané des six ovins, et exclure des mortalités sporadiques échelonnées.

Reste ensuite à distinguer entre un dépôt faisant suite à une crise de mortalité et un dépôt de nature rituelle. Il est de toute façon très difficile de croire à ce dernier dans le contexte chrétien des Flandres du XIIIe siècle, mais même en dehors de l'argument chrono-culturel, il n'existe à Téteghem aucune indication pouvant évoquer un geste rituel. Les individus ne présentent aucune trace de mise à mort, aucun mobilier spécifique ne leur est associé, ils ne se trouvent pas dans un contexte archéologique significatif (sanctuaire, site funéraire…), et aucun autre dépôt de même type n'est connu ni sur le site, ni sur la région, ni pour cette période.

La population inhumée étant de surcroît monospécifique et d'un effectif suffisant pour pouvoir exclure l'éventualité de décès indépendants survenus simultanément par coïncidence, nous pouvons légitimement interpréter le dépôt ovin comme consécutif à une crise de mortalité.

8.3.4.2. Une possible épizootie de douve ?

8.3.4.2.1. Profil épidémiologique et diagnostic différentiel

Tableau 8.IX. Profil épidémiologique du dépôt ovin de la fosse 310, Téteghem "Carlines III"

SITE et dépôt	Téteghem « Carlines III » - structure 310
Date	XIIIe siècle AD (737±36 BP, date calibrée 1219-1297 AD)
Lieu	Département du Nord, plaine maritime flamande, 4 km du trait de côte actuel. Région dédiée à l'époque médiévale à l'élevage principalement ovin.
Terrain	Ancien milieu intertidal ; implantation sur paléochenal exondé (comblement sableux) en bordure d'une tourbière du préboréal.
Saison	Mars à juin
Localisation	Une fosse implantée le long d'une limite parcellaire à proximité immédiate d'une zone bâtie (possiblement postérieure au dépôt).
Chaux	Absente
Positions de dépôt	Dépôt organisé. Corps souples, positions assez contraintes.
Effectif	6 individus
Espèce	Ovine
Race	Population homogène, brebis très petites et graciles, acères, à queue longue coupée ; race possiblement adaptée au pâturage sur schorres
Profil d'âge	2 immatures de 1 an, 1 immature de 18-24 mois, 2 adultes âgés
Sex-ratio	Femelles exclusivement
État physiologique	Absence de gestation
État sanitaire	Bon en apparence : pas d'hypoplasies, IL bas et charge parasitaire faible. Une brebis âgée présentant peut-être des difficultés à s'alimenter.
Lésions périmortem	Absentes
État dermatologique	Carcasses non dépouillées

La comparaison du profil épidémiologique (Tableau 8.IX) de l'assemblage avec ceux des principales causes de crises de mortalité ovines permettent d'éliminer d'emblée certaines hypothèses. Une mortalité consécutive à des intempéries soudaines paraît ainsi improbable : lorsque celles-ci surviennent au printemps, ce qui est fréquent, la classe d'âge du troupeau la plus affectée par ce type d'événement est toujours celle des agneaux, individus présentant moins de réserves graisseuses et une moins bonne thermorégulation que les juvéniles et les

adultes. Or, les données bioarchéologiques du dépôt nous informent qu'au moment du décès des individus, la saison de l'agnelage était déjà passée : deux jeunes individus nés l'année précédente avaient un peu plus d'un an, et les brebis reproductrices n'étaient pas gestantes. Nous pouvons donc partir du principe que le troupeau de Téteghem comprenait de nombreux agneaux au moment de la crise de mortalité étudiée. Puisque la cohorte de la fosse 310 ne comprend aucun agneau de l'année, une mortalité faisant suite à des intempéries paraît peu vraisemblable. Quant aux morts de faim consécutives à un hiver rigoureux, elles ne sont envisageables qu'en tout début de l'intervalle des décès, et ni la localisation géographique du site, ni la démographie de l'assemblage ne plaident en leur faveur.

Certaines causes pathologiques peuvent également être rapidement écartées (Tableau 8.X). Le charbon est une maladie d'été dont la présence n'est pas attestée à l'époque dans la région, et à laquelle le terrain serait a priori peu favorable ; la douve aiguë ne survient qu'à l'automne et frappe presque exclusivement les agneaux de l'année ; la maladie rouge n'a jamais été décrite dans la région, et la fougère aigle ne prolifère généralement pas dans ce type de milieu. L'indigestion de blé peut quant à elle être éliminée sur la base de la documentation historique : les cartulaires et les registres d'imposition ne font pas mention de terres arables à Téteghem avant le XIVe siècle (Cercy 2009). Seules deux hypothèses peuvent être ici sérieusement envisagées : la douve chronique et la clavelée.

La douve est sous sa forme chronique une maladie de fin d'hiver et de début de printemps qui tue principalement dans les classes d'âge des antenais et des animaux âgés, et épargne les agneaux, ce qui correspond bien à la saisonnalité et à la démographie de la population étudiée. La maladie est par ailleurs due à un parasite dont le cycle comprend un hôte intermédiaire obligatoire, la limnée, mollusque inféodé au milieu aquatique. La maladie ne se développe donc que sur les terrains humides, marécageux ou soumis aux inondations saisonnières. Les terres du site de Carlines III étaient donc au XIIIe siècle favorables à la présence de la maladie, d'autant plus que ce mollusque tolère les eaux saumâtres.

La clavelée est un candidat peut-être un peu moins convaincant, mais qu'il nous faut tout de même retenir. Elle peut survenir en toute saison ; elle frappe prioritairement les agneaux âgés d'entre 4 et 12-18 mois et les animaux très âgés ou affaiblis mais épargne en zone d'enzootie les adultes en bonne santé et les nouveau-nés, pour peu qu'ils soient protégés par l'immunité maternelle. La maladie est de plus attestée dans la région au sens large (Hainaut, Artois) à la période qui nous intéresse, et la forte densité ovine du Téteghem médiéval serait propice à la propagation des épizooties.

Restent enfin les causes accidentelles. Le foudroiement peut être exclu pour des raisons de saisonnalité, mais une attaque de prédateur, un mouvement de panique ou la noyade ne peuvent être formellement écartés. L'absence d'agneaux dans la population alors qu'ils devaient être présents dans le troupeau rendent néanmoins ces hypothèses assez improbables.

Tableau 8.X. Diagnostic différentiel du dépôt ovin de Téteghem vis-à-vis de six causes de mortalité d'origine pathologique

Téteghem	Douve chronique	Douve aiguë	Clavelée	Charbon	Maladie rouge	Indigestion de blé
XIII siècle	Attestée en France à cette date	Attestée en France à cette date	Attestée dans la région à cette date	Présence incertaine	Présence incertaine	Attestée en France à cette date
Plaine maritime flamande, région consacrée à l'élevage ovin	Pas d'information sur la région ; présence très probable	Pas d'information sur la région ; présence très probable	Plus courante dans les régions à forte densité ovine	Pas une 'terre à charbon' historique, mais présence actuelle dans le département	Non décrite dans la région	Quasi-absence de céréaliculture dans la zone au XIIIe s.
Milieu littoral, substrat sableux en bordure d'une tourbière	Milieu humide favorable au parasite, eaux saumâtres tolérées	Milieu humide favorable au parasite, eaux saumâtres tolérées	Sans influence	Milieu peu favorable au bacille ?	Terrain peu favorable à une prolifération de la fougère aigle.	Milieu très peu propice à la céréaliculture
Mars à juin	Février-avril	Automne	Variable	Eté	Mars à juin	Juillet-août
Fosse implantée au sein même d'une zone d'occupation	Non contagieuse	Non contagieuse	Très contagieuse	Très dangereuse, contamination humaine possible	Non contagieuse	Non contagieuse
6 individus	Mortalités souvent élevées	Nombre de victimes plutôt bas	Mortalités souvent élevées	Mortalités souvent élevées	Nombre de victimes plutôt bas	Nombre de victimes plutôt bas
Ovins uniquement	Ovins, caprins	Ovins, caprins	Strictement limitée à l'espèce ovine	Ovins, bovins, caprins ; autres espèces de façon occasionnelle	Ovins exclusivement	Ovins, caprins, bovins
Race probablement très rustique	Sans influence	Sans influence	Plus grande sensibilité des races améliorées	Sans influence	?Sans influence	Sans influence
3 antenais, 1 jeune adulte, 2 adultes âgés	Surtout antenais ; puis adultes âgés ; jamais d'agneaux	Jeunes de 6 à 9 mois	Affecte surtout les agneaux de 4 à 12 mois, puis antenais; lors d'atteinte des adultes, plus grave chez animaux âgés	Affecte en premier les antenais et les jeunes adultes ; animaux âgés moins atteints	Toutes classes d'âge mais en particulier grands agneaux et antenais	Peut affecter toutes classes d'âge mais prioritairement les antenais et jeunes adultes
Femelles uniquement	Sans influence	Sans influence	Atteinte légèrement plus élevée des femelles	Surmortalité des mâles entiers	Sans influence	Sans influence
Absence de gestation	Plus grave en fin de gestation et post-partum	Sans objet	Plus grave en fin de gestation	Sans influence	Sans influence	Sans influence
Etat sanitaire en apparence bon, à l'exception d'un individu âgé peut-être affaibli. Animaux de très faible stature.	Retards de croissance et stress squelettique possibles chez ind. en croissance ; si atteinte des adultes, fort impact d'état sanitaire dégradé	Aggravé par un état sanitaire dégradé	Lors d'atteinte des adultes, fort impact d'un état sanitaire dégradé	Affecte prioritairement les animaux les plus gras et les plus forts	Animaux chroniquement sous-alimentés, troupeaux mal entretenus	Affecte principalement les animaux en bonne santé
Pas de dépouillement	Pas de lésions directes mais mauvaise qualité des laines et parfois perte des toisons	Pas de lésions cutanées	Lésions cutanées importantes sur la face mais d'étendue et de gravité variable sur le corps, dépréciation des peaux	Pas de lésions cutanées - crainte possible d'une contamination humaine	Pas de lésions cutanées	Pas de lésions cutanées
Pas de lésions osseuses perimortem	Absence de lésions	Absence de lésions	Absence de lésions	Absence de lésions	Absence de lésions	Absence de lésions
Carcasses souples, postures contraintes	Sans influence	Sans influence	Sans influence	Putrefaction accélérée, absence de rigidité cadavérique	Putréfaction retardée	Putrefaction accélérée
Pas d'exploitation des chairs.	Carcasses généralement en très mauvais état	Lésions internes mais viandes d'aspect normal	Présence de lésions d'aspect répugnant ; contagieuse	Contamination humaine possible	Carcasses généralement en mauvais état	Goût désagréable des viandes

Nous retiendrons finalement deux hypothèses diagnostiques pour le dépôt ovin de Téteghem, la douve et la clavelée. Entre elles deux, nous jugeons la douve plus probable : la saison des décès et le terrain du site jouent en sa faveur, et la démographie de la population est plus typique d'une épizootie de douve que de clavelée, cette dernière limitant souvent ses ravages aux agneaux de moins d'un an.

La douve est une maladie liée à un ver plat parasite du foie des herbivores, particulièrement pathogène chez les ovins, qui peut provoquer d'importantes mortalités chez ces derniers par anémie et insuffisance hépatique. Deux formes d'infestation coexistent : une forme enzootique par l'infestation chronique d'une partie du cheptel et qui produit quelques mortalités sporadiques, et une forme épizootique, qui survient généralement les années offrant des conditions climatiques favorables à la pullulation du parasite et de son hôte intermédiaire. Les animaux se contaminent alors massivement sur des pâtures infestées. Les agneaux de l'année, vierges d'immunité contre le parasite, sont les plus atteints, suivis des animaux âgés et de ceux en mauvais état sanitaire. La douve du foie est toutefois une maladie d'évolution lente même en cas d'infestation massive, et les premiers symptômes apparaissent généralement au début de l'hiver, avec une perte d'état et une anémie. La maladie évolue ensuite vers un amaigrissement important, un ictère et des œdèmes, et la mortalité survient généralement en fin d'hiver ou au printemps suivant et peut atteindre des proportions importantes du cheptel. Les ovins morts de douve laissent des carcasses en très mauvais état : maigreur extrême, tissus infiltrés d'un exsudat suintant, laine partiellement perdue, cassante et de mauvaise qualité. Le cuir, toutefois, reste exploitable.

La douve était bien connue des agronomes et bergers médiévaux, dont elle menaçait les troupeaux de façon récurrente (cf. chapitre 7.2.1.1.1). Le danger était tel et la mort tellement certaine que certains auteurs allaient jusqu'à préconiser des abattages diagnostiques trois fois par an afin de se débarrasser à temps de tout troupeau trop infesté.

8.3.4.2.2. Analyses complémentaires

Si la douve apparaît ainsi un diagnostic très probable pour le dépôt ovin de Téteghem, des analyses complémentaires s'avèrent toutefois nécessaires pour le valider. Dans cette optique, des prélèvements ciblés de sédiment avaient été réalisés dès la phase de terrain : environ 200g de sédiment avaient été prélevés dans la région abdominale basse de chaque individu, ainsi que par raclage du fond de la fosse directement sous le niveau des squelettes et par sondage 10 centimètres sous le fond de la fosse. Un prélèvement de terrain naturel devant servir de témoin négatif avait également été effectué à environ 5 mètres de la fosse, en dehors de toute structure anthropique détectée et à une profondeur équivalente à celle de la structure. Afin de limiter les risques de contamination croisée entre échantillons et/ou structures, les opérateurs portaient des gants à usage unique et les truelles étaient nettoyées à l'eau entre chaque prélèvement. Les échantillons sédimentaires ont été congelés le jour de leur prélèvement et conservés à -18°C jusqu'à leur analyse.

En raison de la nature sableuse et siliceuse du sédiment, propice au lessivage et peu favorable à la mise en évidence de paléopathogènes, il a été décidé d'employer deux approches complémentaires afin d'augmenter les chances d'obtenir un résultat positif. Ainsi, les échantillons ont été divisés en deux, et une partie a été confiée à l'équipe « Paléogénome et épigénome » de l'institut Jacques Monod pour une recherche en ADN ancien de *Fasciola*

hepatica, tandis qu'une autre partie a été transmise à Matthieu Le Bailly de l'équipe « ChronoEnvironnement » de l'Université de Franche-Comté pour une analyse en paléoparasitologie classique par microscopie optique.

Les analyses de biologie moléculaire ont été réalisées par Côté dans le cadre d'une thèse de l'Université de Bourgogne (Côté 2015). Cette thèse développait une nouvelle approche d'identification d'ADN parasitaire dans des prélèvements archéologiques, et ne s'intéressait initialement qu'aux parasitoses humaines. L'approche impliquant de choisir *a priori* quels parasites allaient être recherchés, une liste de seize espèces de parasites digestifs humains a été dressée par Côté, et ce sont ces parasites qui ont pu être recherchés dans nos prélèvements. Comme la douve du foie peut occasionnellement infester l'homme, elle faisait heureusement partie des espèces recherchées. Les parasites digestifs communs du mouton, non responsables de crises de mortalité mais bons indicateurs de leur statut sanitaire, ainsi que, par exemple, l'agent responsable du tournis, n'apparaissent en revanche pas sur la liste.

Étant donné le nombre important de prélèvements effectués, auxquels s'ajoutent encore les contrôles, les sédiments provenant des squelettes ont été regroupés et homogénéisés avant leur traitement. Ils ont ensuite été analysés par méthode « aMPlex Torrent », une nouvelle approche de séquençage ADN haut-débit combinant la sensibilité et la spécificité de la PCR tout en permettant d'analyser jusqu'à 96 échantillons simultanément par l'utilisation de barcodes moléculaires (Côté et al. 2016). Les analyses ont permis l'obtention de séquences des parasites *Ascaris sp*. et *Echinococcus granulosus*.

La microscopie optique a quant à elle été réalisée au laboratoire de paléoparasitologie de l'Université de Franche-Comté, chaque prélèvement ayant été analysé individuellement. Elle a permis l'identification d'œufs intacts d'*Ascaris sp.* (2 œufs), de *Trichuris sp.* (2 œufs), de *Fasciola sp.* (3 œufs) et de *Capillaria sp.* (1 œuf). Les prélèvements réalisés en fond de fosse et le témoin négatif se sont révélés stériles (Tableau 8.XI).

Tableau 8.XI. Analyses paléoparasitologiques des prélèvements sédimentaires de la fosse 310 de Téteghem « Carlines III », analyses Maicher (paléoparasitologie optique) et Côté (paléoparasitologie moléculaire)

Prélèvement	Sédiment	*Ascaris* sp.	Œuf type ascaridé	*Trichuris sp.*	*Fasciola cf.hepatica*	*Capillaria sp.*	ADN
Tet-1	individu 1, bassin abdo				1		- *Ascaris sp.* - *Echinococcus granulosus*
Tet-2	individu 2, bassin abdo	1	2	1			
Tet-3	individu 3, bassin abdo			?1		1	
Tet-4	individu 4, bassin abdo						
Tet-5	individu 5, bassin abdo			1	2		
Tet-6	individu 6, bassin abdo	1					
Tet-FF	fond de fosse après retrait des squelettes						non réalisé
Tet-FF (-10)	10 cm sous fond de fosse						non réalisé
Tet-TN	terrain naturel en dehors de la fosse (témoin négatif)						non réalisé

Les résultats des deux méthodes d'analyses sont assez peu en concordance : une seule espèce a été identifiée à la fois en microscopie et en ADN ancien, *Ascaris sp.*, la seule espèce d'ailleurs parmi celles identifiées à ne pas infester les moutons. Sa présence témoigne sans doute de la contamination du sédiment de la fosse par des matières fécales d'origine porcine ou

humaine. Des œufs de trois taxons ont été observés en microscopie sans que leurs séquences nucléotidiques ne soient détectées par PCR : *Trichuris sp., Capillaria sp.* et *Fasciola sp..* Les deux premières pourraient être l'indication de parasitoses gastro-intestinales courantes des ovins : *Trichuris ovis* et *Capillaria bovis*, notamment, sont des parasites fréquents des ovins.

Surtout, l'analyse met en évidence la présence d'œufs de *Fasciola cf.hepatica.* Ces œufs sont présents en faible nombre (3 œufs observés), ce qui ne permet pas de conclure vis-à-vis de l'hypothèse diagnostique d'une mortalité liée à la douve du foie. D'une part, il est possible que ces œufs ne témoignent que d'une infestation chronique à bas bruit du troupeau de Téteghem, n'ayant pas impacté significativement l'état sanitaire des animaux. De l'autre, la douve est un parasite à la ponte peu abondante en comparaison de la majorité des helminthes gastro-intestinaux, et qui est de plus discontinue dans le temps ; la sensibilité de l'examen coprologique est par conséquent très faible même sur des animaux vivants : de l'ordre de 60% en moyenne, variant entre 30 et 90% en fonction du volume de selles analysées (Meissonnier et al. 2007). Ainsi, même dans des conditions optimales, le nombre de faux négatifs est élevé. Dans un contexte archéologique, au sédiment sableux propice au lessivage et ayant subi de très nombreuses remontées de nappe phréatique au cours des siècles, retrouver ne serait-ce que trois œufs à l'examen microscopique témoigne déjà sans doute d'une infestation significative, d'autant plus que le nombre total d'œufs identifiés, dix, est très faible.

Enfin, des séquences d'*Echinococcus granulosus* ont été détectées en biologie moléculaire, alors qu'aucun œuf n'a été observé. Les moutons sont les réservoirs naturels de ce parasite, dont ils sont l'hôte intermédiaire, et qui se développe sous forme de kystes dans leurs organes. Les mammifères carnivores se contaminent suite à la consommation de cette viande infestée, et libèrent dans leurs fèces des œufs, qui sont ingérés par les moutons lors du broutage. Bien qu'une échinococcose puisse être fatale aux ruminants, le temps variable d'incubation de ce cestode, de quelque mois à des années, laisse à penser qu'il ne serait pas impliqué dans la mortalité de masse. Le fait d'avoir retrouvé de l'ADN en absence d'œufs suggère que certains moutons étaient tout de même probablement porteurs de ce parasite.

8.3.5.Conclusion et perspectives

Les six squelettes ovins de la fosse 310 sont donc l'illustration d'une crise de mortalité brutale survenue à Téteghem au XIIIe siècle, et plus spécifiquement la conséquence probable d'une flambée épizootique de fasciolose. Ce diagnostic est intéressant en tant que tel, en ce qu'il confirme les données historiques sur les mortalités ovines médiévales, et par ce qu'il apporte à notre connaissance des pratiques et des difficultés de l'élevage ovin sur le site – pâturage en milieu humide, absence ou insuffisance de rotation des pâtures, motivations pour le drainage des terrains… Mais c'est aussi une source inestimable pour la connaissance d'une maladie animale aujourd'hui rare mais en recrudescence (Houin 2009), pouvant dans certains cas affecter l'être humain, et dont l'étude de l'évolution passée peut contribuer à la compréhension et à la maîtrise de l'impact actuel.

De façon plus anecdotique, la fouille minutieuse du dépôt a aussi permis de mettre en évidence une pratique d'élevage, la coupe de queue, encore jamais démontrée archéologiquement et inconnue à une date aussi ancienne.

La coupe de queue chez les ovins : données historiques, données archéologiques

La très grande majorité des races ovines actuelles d'Europe porte une queue naturellement longue et pendante, couverte de laine et tombant en dessous de l'articulation du jarret. Cette queue est toutefois presque toujours coupée dans les premières semaines de vie de l'agneau, pour des raisons hygiéniques. La laine de la queue a en effet, particulièrement chez les femelles, tendance à s'imbiber d'urine et de selles et à provoquer une zone de macération sous la queue sur laquelle viennent pondre les mouches, donnant lieu à des myases ano-génitales.

L'ancienneté de la pratique est mal connue. Aucun texte antique ne semble en faire mention, et la plus ancienne référence que nous ayons trouvée date du XIVe siècle avec le traité de bergerie de Jean de Brie, qui écrit : "*Se les aigniaulx sont nez en janvier, on doit les amender en mars ensuyvant. (...) Et aux femelles est expédient de rongner les queues de trois doigts de long, et non plus ne moins.*" (De Brie, éd. Clévenot 1984, p.163).

La pratique semble toutefois rester rare, puisque nous n'en trouvons plus mention jusqu'au XVIIIe siècle. Les innovations agricoles de ce siècle ont donné naissance à une abondante bibliographie relative à l'élevage ovin, et si en 1732 Chomel considère encore la queue longue comme marque d'excellence des béliers, Hastfer, Carlier et Daubenton, en 1756, 1770 et 1782 respectivement prescrivent tous la coupe de queue des agneaux.

Les auteurs du XIXe siècle rattachent l'adoption de cette pratique à l'arrivée en France de la race mérinos. Si les textes attestent en fait que la coupe de queue était déjà recommandée un demi siècle avant l'introduction du mérinos, il est possible que la diffusion de cette race à la toison spécialement dense ait conduit à la généralisation de la pratique. En tout état de cause, les publications agricoles des XIXe et XXe siècles la tiennent toutes comme une intervention de routine systématiquement pratiquée.

Si la pratique est peu attestée avant le XVIIIe siècle, les myases ano-génitales sont en revanche mieux documentées. C'est ainsi une affection notée comme commune et ennuyeuse par au moins quatre traités d'élevage anglais des XVIe et XVIIe siècles (Fitzherbert 1523, Tusser 1573, Markham 1596, Best 1642) ; Best précise même l'expression des bergers pour la désigner, qui est de dire que ces agneaux "ont de la compagnie". Si ces traités n'évoquent pas l'amputation de la queue, il est plausible qu'elle ait été développée en réponse à ces difficultés.

Le mouton est un motif commun dans l'art occidental tant religieux que profane. Les représentations antiques, en accord avec les textes, semblent ne figurer que des ovins à queue longue (fig 1). Les figurations médiévales sont plus variées : si les ovins à longue queue y dominent (fig. 2), celles d'ovins à queue courte ne sont pas exceptionnelles. La plus ancienne que nous ayons trouvée date de 1170, mais notre recherche est restée relativement superficielle.

Figure 1. Brebis allaitant son agneau, ca. 0-50 AD, Reliefs Grimani, Kunsthistorisches Museum Vienne.

Figure 2. Agnus Dei, France, avant 1072. Beatus de Liebana, commentaire de l'apocalypse, BNF Paris.

Les queues courtes peuvent de plus être divisées en deux types : de petites queues rebiquant vers le haut à la façon d'une queue de chèvre (fig. 3), et des queues un peu plus longues apparaissant plus droites et plus raides (fig. 4).

Les ovins à queue courte semblent donc avoir été relativement fréquents dans les cheptels médiévaux. Il ne s'agissait toutefois pas nécessairement d'animaux à la queue coupée. En effet, si l'immense majorité des races européennes ont une queue longue (16 à 22 vertèbres caudales), il existe un petit groupe de races nordiques à la queue naturellement courte (8 à 13 vertèbres caudales). Si aucune race autochtone française ne présente aujourd'hui cette caractéristique, il est envisageable qu'elle ait existé autrefois, notamment suite à l'importation de bétail par les Vikings. Il est difficile de faire la différence entre ces deux possibilités sur la seule foi d'illustrations aux conventions artistiques assez stéréotypées ; nous suggérons toutefois que les ovins à "queue de chèvre" pourraient être des animaux de race à queue courte, tandis que ceux à "queue droite" pourraient avoir la queue coupée.

Figure 3. Moutons à "queue de chèvre", Royaume-Uni, ca.1330. Luttrell Psalter, British Museum, Londres.

Figure 4. Moutons à queue courte, Royaume-Uni, ca.1230. Rochester Bestiary, British Museum, Londres.

Il est encore plus difficile d'attester de la pratique à travers les vestiges archéologiques. Elle ne nécessite aucun outillage particulier - un couteau aiguisé suffit -, et ne laisse pas de stigmates sur le squelette, l'amputation se faisant entre deux vertèbres. En revanche, la coupe de queue peut en théorie être mise en évidence par l'évaluation du nombre de vertèbres caudales des squelettes déposés en connexion. En pratique, entre la fragilité taphonomique de ces os, leur petite taille, et l'absence de familiarisation de nombreux fouilleurs à leur aspect, il est excessivement rare de disposer de queues de squelettes même bien préservés.

Le dépôt ovin de Téteghem-Carlines III s'avère ici exceptionnel : la présence d'une archéozoologue sur le terrain et la fouille particulièrement fine qui y a été menée a permis de recouvrer l'ensemble des vertèbres caudales des brebis inhumées. La taille très réduite des queues avait été notée dès la fouille, et confirmée par l'étude ostéologique : cinq animaux présentaient des queues longues de deux à cinq vertèbres seulement, tandis que celle du sixième avait été perdue lors du post-fouilles (fig.5 et 6). Aucun stigmate de découpe n'a été détecté sur les squelettes malgré une recherche très attentive, et les carcasses ne semblent donc pas avoir été dépouillées, ce qui aurait pu être une explication alternative à l'absence des queues.

Le nombre de vertèbres caudales des brebis, très inférieur même à celui des races à queue courtes, nous conduit donc à conclure que ces animaux avaient la queue coupée.

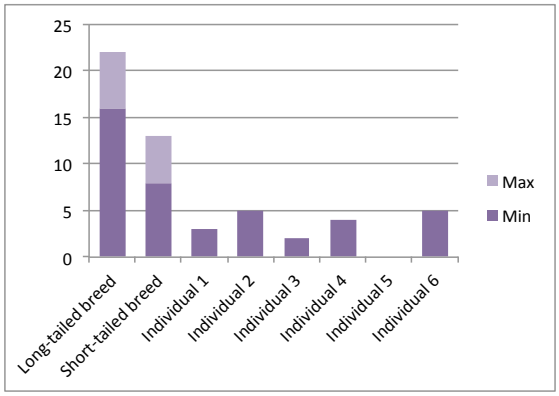


Figure 5. Nombre de vertèbres caudales des individus de Téteghem en comparaison des races à queue longue et courte.

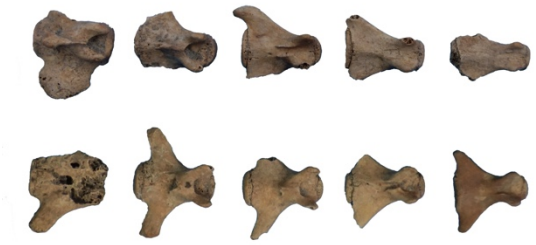


Figure 6. Vertèbres caudales des individus 2 (haut) et 6 (bas) de Téteghem-Carlines III.

Il semblerait donc que dès le XIIIe siècle, certains cheptels des Flandres pratiquaient la coupe de queue systématique des brebis et agnelles. Il s'agit à notre connaissance de la première attestation archéologique d'ovins à queue coupée toutes périodes confondues, et de surcroît du plus ancien témoignage de la pratique, que ce soit dans le registre écrit ou matériel. L'émergence de la pratique dans une région et à une époque où la production lainière prend un essor considérable n'est peut-être pas accidentelle. L'accroissement de la demande en laine, tant en qualité qu'en quantité, incitait sans doute les éleveurs à conserver les ovins dont les toisons étaient les plus fines, les plus longues ou les plus denses. La sensibilité des animaux aux myases a pu s'en trouver accrue, ce qui aurait contribué à l'adoption de l'amputation caudale.

Cet encadré est un résumé de l'article "To cut a long tail short...", publié en 2016 dans Argos, et joint à ce manuscrit en annexe. De nombreuses précisions pourront y être trouvées.

8.4. Louvres « Rue du Bouteiller »

8.4.1.Présentation du site et de son contexte

Louvres est un village de la Plaine de France, situé sur un bas-plateau à 24 km au nord de Paris dans une région autrefois principalement dédiée à la céréaliculture (Figure 8.49) ; aux XVIIIe et XIXe siècles, la commune comptait un millier d'habitants environ. Le site, implanté sur la voie antique reliant Paris à Senlis, est occupé au moins depuis l'Antiquité et une nécropole datée de l'Antiquité tardive a notamment été fouillée en centre-bourg. Le village a également livré des occupations mérovingiennes (nécropole et habitat) et carolingiennes (habitat) ; un habitat aristocratique fortifié, le château d'Orville, s'implante dans un hameau limitrophe.

En mars 2012, un diagnostic réalisé en amont d'un projet immobilier fut conduit sur une parcelle de centre-bourg de Louvres, sous la responsabilité de F. Gentili (Gentili 2012). La faible taille de la parcelle (env. 2500m^2) associée à son boisement limita la surface de décapage à seulement 130m^2, qui se révélèrent très pauvres en vestiges archéologiques ; le diagnostic ne fut donc pas suivi de fouilles.

Figure 8.49. Localisation générale de Louvres et implantation de la parcelle diagnostiquée

La parcelle diagnostiquée est située sur le terrain de l'ancienne ferme du Bouteiller, plus spécifiquement à l'emplacement de son potager. La ferme est implantée probablement depuis le XVIe siècle, et appartenait initialement à une famille noble de Senlis tenant la charge de "bouteillers du Roi". Vers le milieu du XVIIe siècle, elle est léguée aux chanoinesses de Meaux et mise en fermage. La plus ancienne carte représentant spécifiquement la ferme date de 1710 ; sur celle-ci, elle figure dans des limites d'emprise quasiment identiques à celles d'aujourd'hui. Il s'agit à l'époque de la dernière habitation en sortie de bourg, et aucun bâtiment ne figure sur la parcelle fouillée. Plusieurs baux du XVIIIe ont survécu jusqu'à aujourd'hui ; l'un, daté de 1781, décrit le domaine comme suit : « la ferme sise au dit Louvres rue des Ormes appelée le Bouteiller comprend batimens, manoirs, logis, cour, grange, bergerie, écurie, étable, colombier, jardin, potager, contenant la totalité en superficie de terres la quantité de trois arpens, trois quartier-mesure et vingt-cinq pieds pour perche. » (Huet in Gentili 2012, p.35). Une carte plus tardive du XIXe siècle (Figure 8.50) détaille plus précisément la disposition des lieux ; plus aucune bergerie n'y figure alors explicitement, ce qui n'exclut pas la présence d'un petit élevage de moutons.

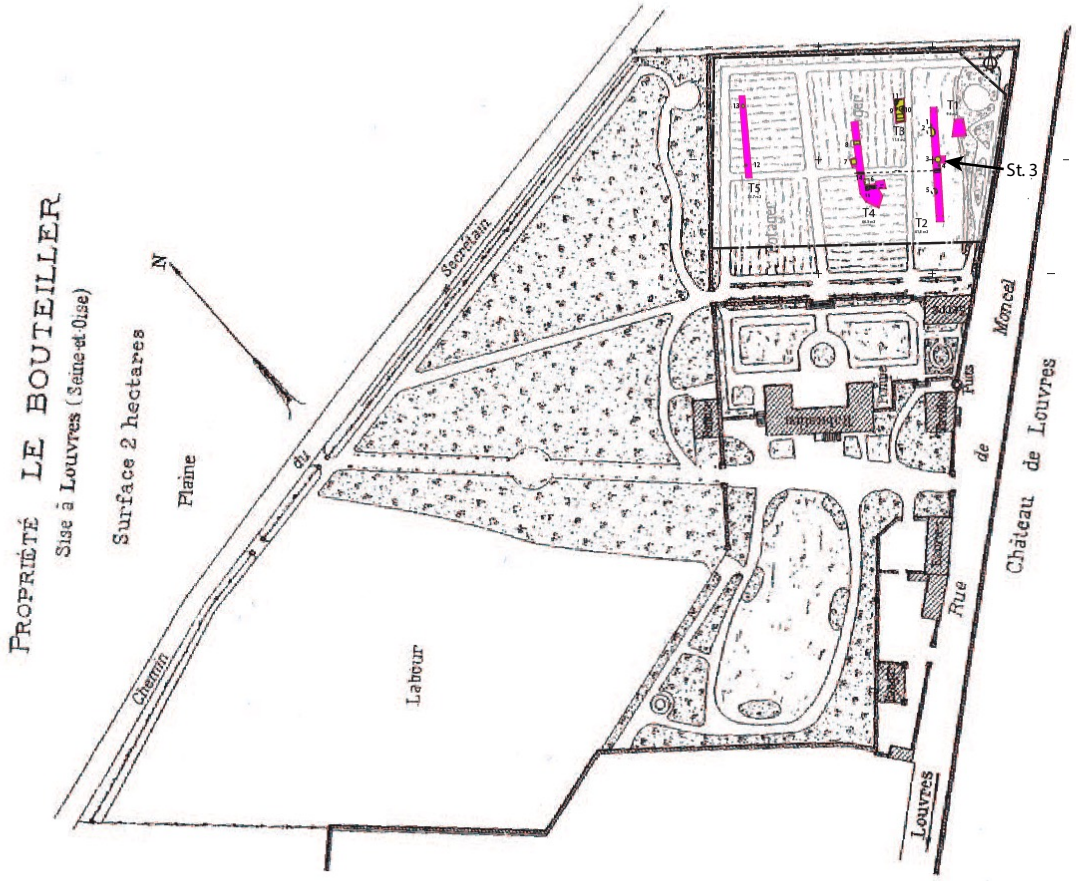


Figure 8.50. Plan daté du XIXe siècle de la ferme du Bouteiller, sur lequel ont été reportées la localisation de la parcelle fouillée et celle des tranchées de diagnostic. Modifié d'après Gentili 2012.

Figure 8.51. Photographie zénithale du dépôt ovin de Louvres "rue du Bouteiller"

La Figure 8.50 présente le plan topographique de l'emprise des fouilles reportée sur cette carte. Les tranchées de diagnostic s'implantent au sein du potager de la ferme et dans une pelouse attenante. Elles n'ont livré que très peu de structures d'intérêt : un trou de poteau, une fosse et des petites cavités d'extraction de moellons calcaires datés des XIIIe-XIVe siècles, un angle de mur de pierre sèches probablement médiéval, des fosses de plantation carrées non datées, et la structure 3, une fosse contenant les squelettes en connexion d'une dizaine de caprinés (Figure 8.51). Aucun autre vestige faunique n'a été mis au jour sur la fouille.

8.4.2.La structure 3

La structure se présentait sous forme d'une fosse subcirculaire concave d'environ 1,10 m par 1 m et d'une profondeur d'environ 0,4 m en son centre, isolée stratigraphiquement. Les squelettes de caprinés reposaient directement sur le fond et occupaient l'ensemble du volume disponible ; le remplissage osseux affleurait sous le niveau de décapage. Outre son mobilier osseux, la fosse contenait trois tessons de céramique, dont un "petit fragment de pichet à pâte sableuse brune sembl[ant] renvoyer à une datation fin XIIIe-début XIVe, ce que ne dément pas le fragment de tuile plate associée" (Gentili 2012). Sur cette base, et par analogie aux autres structures du site, le rapport de diagnostic a retenu une datation du XIVe siècle pour la fosse.

La fouille ainsi que l'étude de la fosse 3 avait été initialement confiée à un stagiaire de Master Pro, expérimenté en matière de fouille mais néophyte en termes d'archéozoologie. Malgré le calendrier très serré du diagnostic, la fouille a été conduite avec minutie et abondamment documentée photographiquement. L'étude archéozoologique qui a suivi et qui est publiée dans le rapport est en revanche malheureusement criblée d'erreurs. Une partie de celles-ci découle de difficultés d'individualisation des ovins lors de la phase de démontage ; cette dernière, non supervisée, a conduit à l'attribution à plusieurs individus de membres ou de parties de membres dépareillés, erreurs qui n'ont pas été relevées lors de l'étude initiale. Une autre partie découle de l'inexpérience de l'analyste, qui se traduit par une confusion entre structures anatomiques naturelles et traces de découpe, par une mauvaise identification des stades d'épiphysation des os, et par l'utilisation de sources bibliographiques inadaptées conduisant à d'importantes erreurs. Ainsi, le rapport publié est malheureusement inexploitable : ni les reconstitutions de taille, d'âge ou de sexe, ni l'analyse des traces de découpe ne sont exactes, et les conclusions qui en sont tirées sont donc erronées. Nous avons donc repris l'intégralité de l'étude à zéro, ou du moins autant qu'il l'était possible - certaines pièces osseuses se sont en effet avérées difficiles à réattribuer *a posteriori*.

De même, échaudée par d'autre cas similaires, nous avons préféré faire pratiquer une datation radiocarbone sur les restes osseux afin d'en vérifier l'attribution chronologique. C'est avec déception mais sans guère de surprise que nous avons ainsi appris que la fosse datait en réalité de la période moderne ou contemporaine. La date obtenue de 175±30 BP (Poz-85860) livre, une fois calibrée à 2σ, un très large intervalle de probabilité (1656 - 1697 (18.0%) ; 1725 - 1815 (51.2%) ; 1835 - 1878 (6.0%) ; 1916-présent (20.1%)), qu'il nous est difficile de réduire sur la base de données historiques. L'aspect des restes osseux à la fouille, la dégradation avancée de certains et la compaction de la couche de squelettes plaide pour une inhumation ayant au moins une trentaine d'années, probablement plus, ce que tendrait à confirmer l'urbanisation récente de la zone. Au-delà, il nous est impossible d'être plus spécifique, d'autant plus que la disposition et la destination des lieux est restée quasiment constante du XVIIe siècle à nos jours.

8.4.3.Le dépôt animal

8.4.3.1. Taphonomie

Les ossements animaux de la fosse 3 sont globalement bien conservés. Une grande majorité des restes sont complets ; le décapage n'a fait qu'effleurer la surface sans arracher d'éléments et la fouille manuelle a été délicate, ce qui fait que les fracturations récentes sont peu nombreuses. Les squelettes les plus superficiels sont les mieux préservés ; leurs os présentent une coloration beige uniforme et leurs surfaces sont intactes. Toutefois, plus on descend vers le fond de la fosse et plus les surfaces osseuses sont dégradées. Les vestiges des niveaux intermédiaires sont pour la plupart mouchetés de ponctuations noires, et présentent parfois une érosion de leurs reliefs osseux les plus saillants ; les vestiges les plus profonds présentent de plus une érosion variable de leurs surfaces osseuses, évoquant une attaque acide. Les individus 5 et 9, les deux plus profonds de la fosse, sont les deux les plus affectés par ce phénomène. Certains des leurs restes sont fortement fragilisés, avec une densité réduite et une coloration atypique tirant vers le violacé ; d'autres restes, notamment les vertèbres, semblent n'avoir pas résisté à l'attaque et ont disparu. Le phénomène semble toutefois plus souvent se limiter aux surfaces osseuses sans affecter l'intégrité de la pièce, et ne concerne que les individus 5, 9 et 8. Les surfaces du restant des vestiges présentent pour la plupart une bonne lisibilité. Certaines pièces des niveaux les plus profonds présentent d'autre part des déformations et des fractures post-dépositionnelles liées à l'importante compaction du fond de la fosse.

Presque tous les individus du dépôt présentent par ailleurs des traces noirâtres à roussâtres localisées, touchant l'os dans son épaisseur et évoquant assez fortement des traces de brûlure. Leur distribution squelettique est atypique ; nous reviendrons donc dessus.

8.4.3.2. Reconstitution des individus

Le démontage du dépôt a été mené en l'espace d'une journée par un unique technicien peu rompu à cet exercice. Il a souhaité procéder à un démontage par individu, démarche très louable mais peu évidente dans le cas d'un enchevêtrement complexe de squelettes comme celui de Louvres, et qui implique de ne se tromper ni dans le nombre d'individus présents, ni dans leurs positions de dépôt, afin de restituer à chaque squelette ses ossements et uniquement les siens. Or, malheureusement, seuls huit individus ont été identifiés lors de la phase de terrain, alors que l'étude préliminaire des restes et des photographies du dépôt montre sans conteste que neuf individus étaient présents dans la fosse. Le technicien, conscient de cette erreur, a donc reconstitué au laboratoire un neuvième individu à partir des huit autres et des pièces non attribuées, sans que nous ne sachions exactement ni comment, ni quel(s) individu(s) étai(en)t concernés par la manipulation. Des erreurs plus ponctuelles d'attribution des restes lors du démontage ont également été constatées.

Le démontage a été très consciencieusement documenté photographiquement, avec non moins de quatorze étapes relevées. Cette abondante documentation graphique était en revanche difficile à corréler avec les pièces osseuses, qui n'étaient pas spatialisées. La faune se présentait en effet sous la forme de neuf squelettes partiels numérotés de 1 à 9 selon leur ordre de démontage, et d'un volume assez abondant de vestiges non attribués. A première vue, les squelettes paraissaient anatomiquement corrects. Malheureusement, une attention plus profonde montrait rapidement nombre d'incohérences : un individu avec deux colonnes

cervicales, un autres avec des métatarses beaucoup trop grands pour ses tibias et ses tarses, un troisième avec deux membres antérieurs dépareillés...

De plus, alors que tous les restes post-crâniens répertoriés dans le rapport de fouilles nous avaient été transmis, au moins deux et peut-être trois crânes manquaient à l'appel. L'existence de ces crânes est bien attestée, puisqu'ils figurent en photo dans le rapport d'étude ; nulle trace n'en a toutefois été retrouvée. Nous supposons qu'ils ont été séparés du restant du mobilier dans le but de les photographier et qu'ils ont à cette occasion été égarés.

La reconstitution individuelle s'est donc avérée particulièrement difficile malgré le prélèvement par individu amorcé sur le terrain, et ce d'autant que les ovins se sont révélés être tous de taille adulte et (à une exception près) pleinement épiphysés. La première étape a consisté en la vérification du NMI, pour laquelle nous n'anticipions aucune difficulté. A notre plus grande surprise, le NMI par appariement des coxaux montrait pourtant la présence de dix ovins, alors que tous les autres ossements ainsi que la documentation photographique semblait témoigner du dépôt de seulement neuf individus. Un examen attentif des vestiges a permis de mettre en évidence un coxal surnuméraire qui ne pouvait être apparié et qui présentait une taphonomie différente du restant de la collection. Nous avons donc considéré qu'il s'agissait d'un reste d'origine indépendante, présent dans le sédiment de remplissage de la fosse ou éliminé par commodité dans celle-ci, mais sans lien aucun avec l'assemblage de squelettes.

La seconde étape a consisté en l'identification de tous les éléments en apparence mal attribués. Le plus grand nombre d'erreurs semblait devoir être trouvé parmi les bas de pattes, avec des carpes et métacarpes, tarses et métatarses à la répartition en apparence aléatoire. Après marquage de leur appartenance initiale, ils ont donc été tous regroupés, ré-appariés, puis réassociés grâce à leurs connexions anatomiques d'abord entre eux puis avec les radius et tibias des individus, permettant l'obtention d'un résultat cohérent. Pour le restant du squelette, en revanche, une telle approche n'était pas envisageable. Nous avons donc considéré toutes les attributions effectuées par l'analyste initial comme correctes dès lors qu'elles ne présentaient pas d'incohérences notables ; seuls les éléments visiblement mal attribués ont été isolés et réattribués lorsque possible. A l'issue de ce travail, nous obtenons neuf squelettes partiels (comprenant entre 28 et 98 parties squelettiques chaque) anatomiquement cohérents. Nous ne pouvons néanmoins certifier de l'absolue exactitude de toutes les attributions individuelles. Les individus 1 et 2, les plus superficiels de la fosse, semblent avoir posé le moins de difficultés lors du démontage et correspondent de surcroît à l'individu le plus grand et l'individu le plus petit de l'assemblage ; nous sommes très confiants quant à l'exactitude de leurs attributions squelettiques. L'individu 5, à la taphonomie particulière, et l'individu 8, plus jeune que les autres, ont également pu être bien individualisés. Nous ne pouvons en revanche exclure des interversions de parties squelettiques entre les cinq individus restants. De plus, à l'issue du travail de reconstitution des individus, 250 parties squelettiques demeuraient non attribuées, dont l'ensemble des phalanges et un grand nombre de vertèbres.

8.4.3.3. Restitution des postures et de la séquence de dépôt

Ces difficultés relatives au matériel osseux n'influencent en revanche en rien la reconstitution de la séquence de dépôt et des postures des animaux. Le démontage, nous l'avons signalé, a bénéficié d'une excellente couverture photographique, permettant un travail d'identification graphique des individus relativement facile. Les neufs squelettes ont pu, malgré

quelques lacunes, être identifiés et redessinés d'après les photographies du dépôt ; le résultat est représenté en Figure 8.52 ci-dessous et les squelettes sont figurés individuellement en tableau 8.XIII page 472. Les pièces dessinées en transparence représentent les pièces non visualisables, ou seulement partiellement, sur les photographies, mais qui sont bel et bien présentes dans l'assemblage ; les traits pointillés représentent des éléments absents de l'assemblage osseux mais qui ont été figurés pour faciliter la lecture.

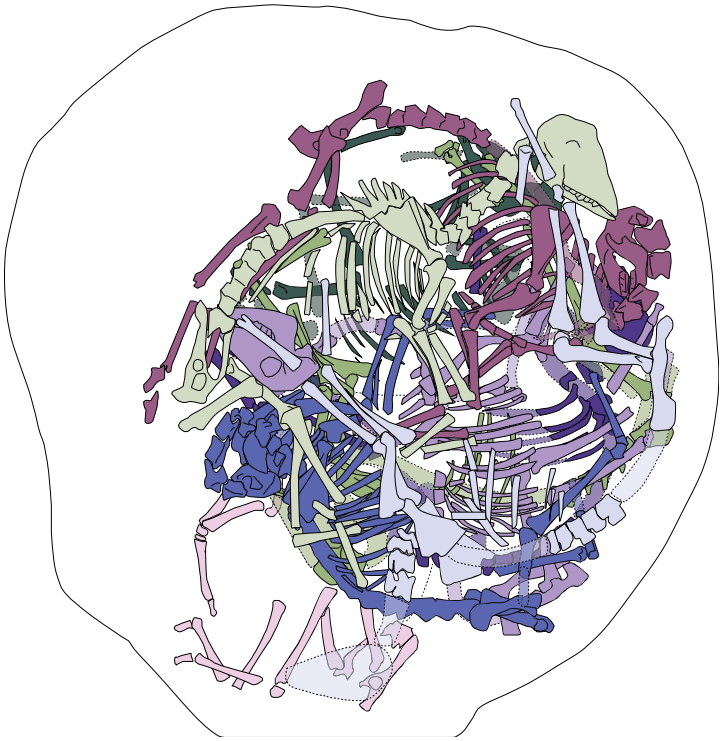


Figure 8.52. Restitution par individus de l'empilement de squelettes ovins du dépôt de Louvres "rue du Bouteiller".

DAO Binois.

Les animaux ont tous été déposés dans la fosse en connexion anatomique complète. Tous reposent en décubitus latéral, six sur le flanc gauche, trois sur le flanc droit. Sept sur neuf ont la colonne alignée sur le bord de la fosse et les membres tournés vers le centre de celle-ci. Le remplissage de la fosse montre d'ailleurs une certaine organisation, avec des carcasses qui semblent y avoir été déposées souvent deux par deux, dans des positions se répondant. Ainsi la symétrie parfaite des individus 1 et 2, et de 3 et 4, qui ensemble, forment un cercle parfait de carcasses imbriquées. Les postures sont dans l'ensemble souples et peu contraintes, avec des membres en extension ou semi-fléchis. Seul l'animal 9, le plus profond de la fosse, montre une posture ramassée, consécutive sans doute au plus faible diamètre de la fosse en son fond.

Les figures 8.53 à 8.58 restituent la séquence de dépôt des ovins dans la fosse. Tout laisse à penser que celle-ci a été creusée spécifiquement pour recueillir les carcasses, qui y ont été déposées simultanément en un événement unique. On peut par ailleurs noter un léger glissement des corps vers le centre de la fosse, en raison de sa forme en cuvette, ayant abouti a de petits décalages de certaines parties squelettiques, ainsi que des déplacements gravitaires de phalanges et de bas de patte ayant chuté dans l'espace libéré par la décomposition des corps.

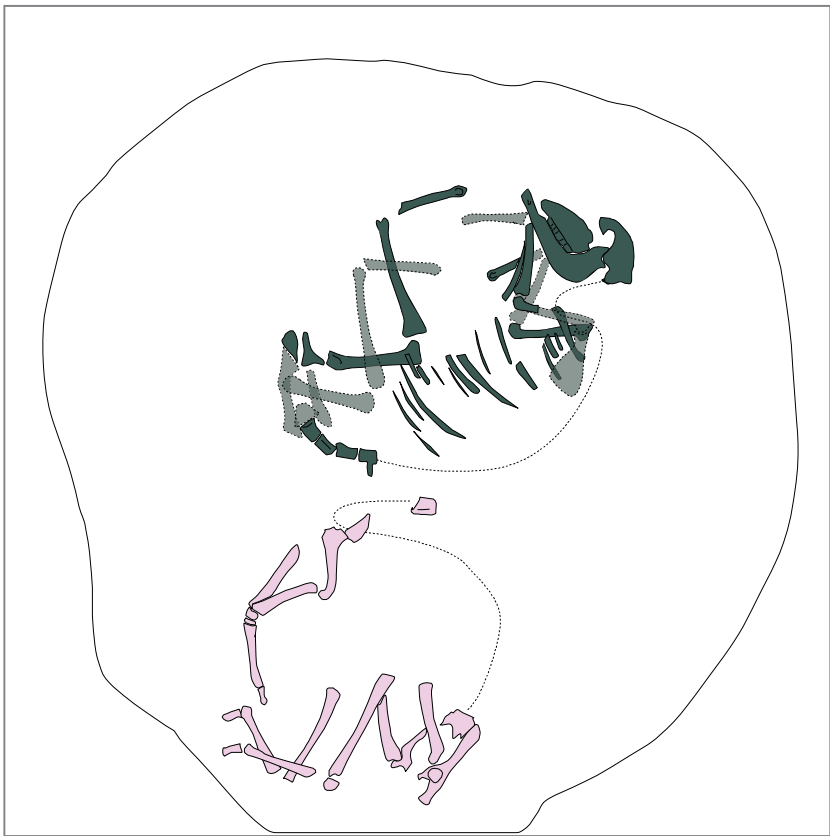


Figure 8.53. Dépôt des individus 5 (rose) et 9 (vert foncé)

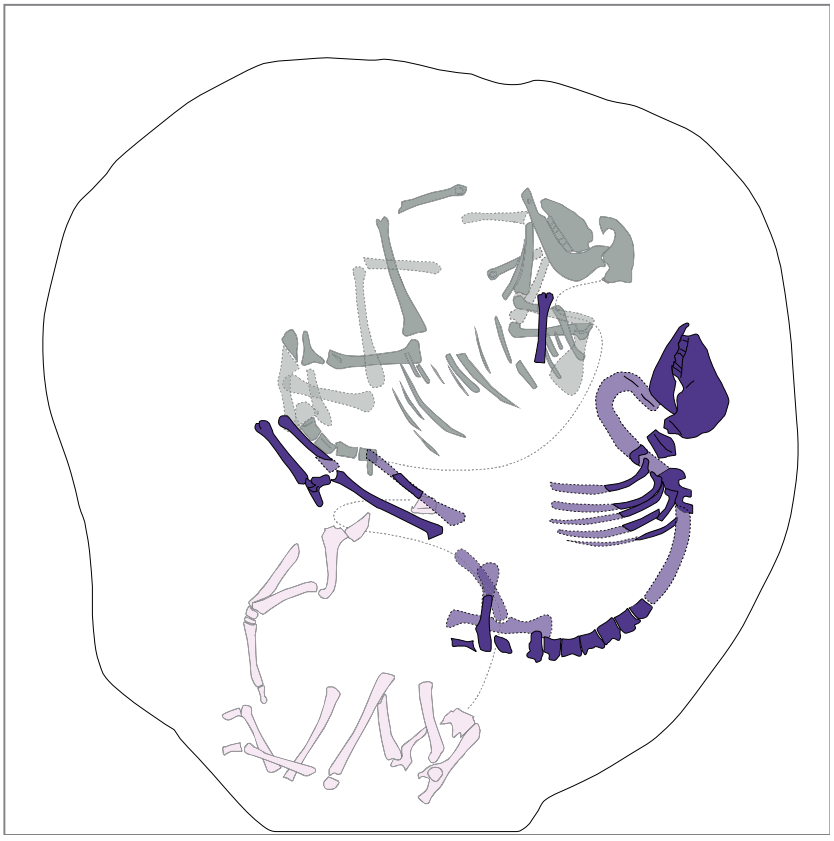


Figure 8.54. Dépôt de l'individu 8.

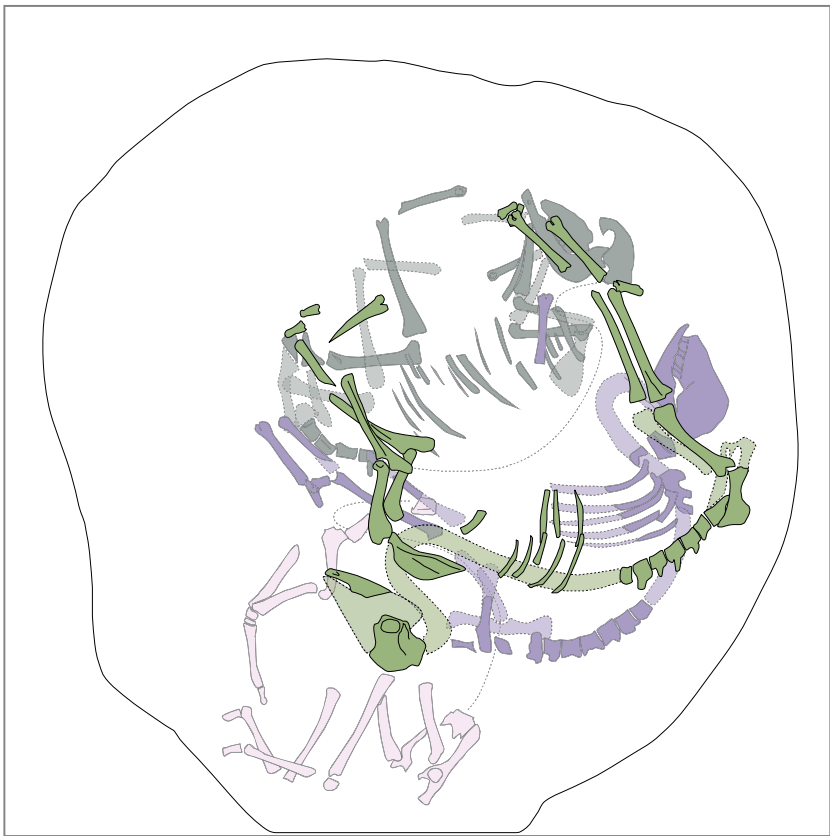


Figure 8.55. Dépôt de l'individu 7.

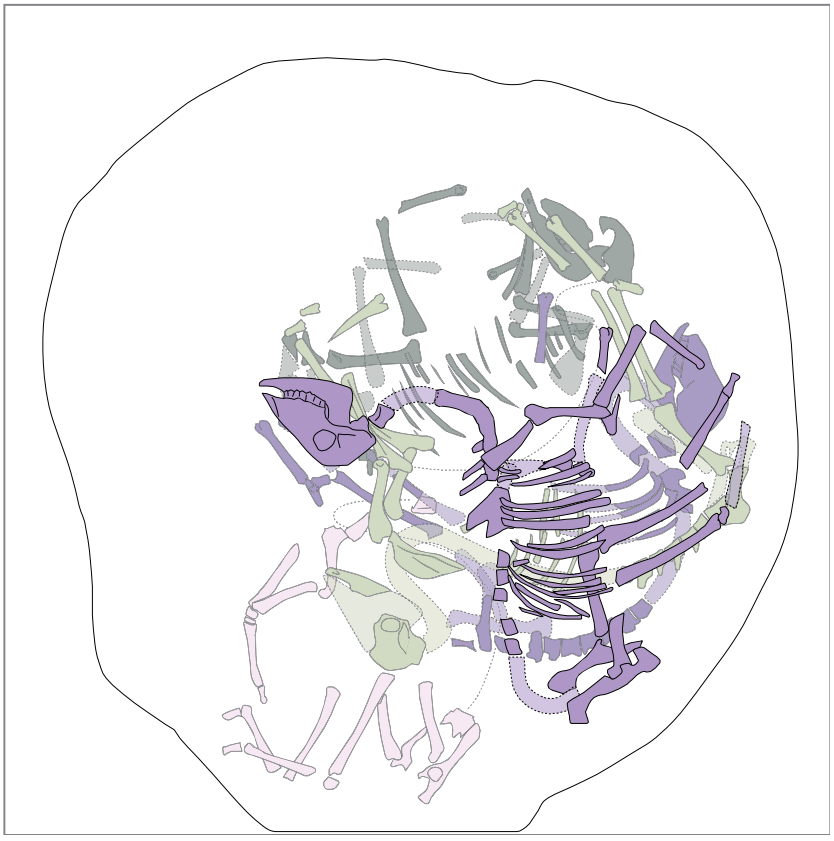


Figure 8.56. Dépôt de l'individu 6.

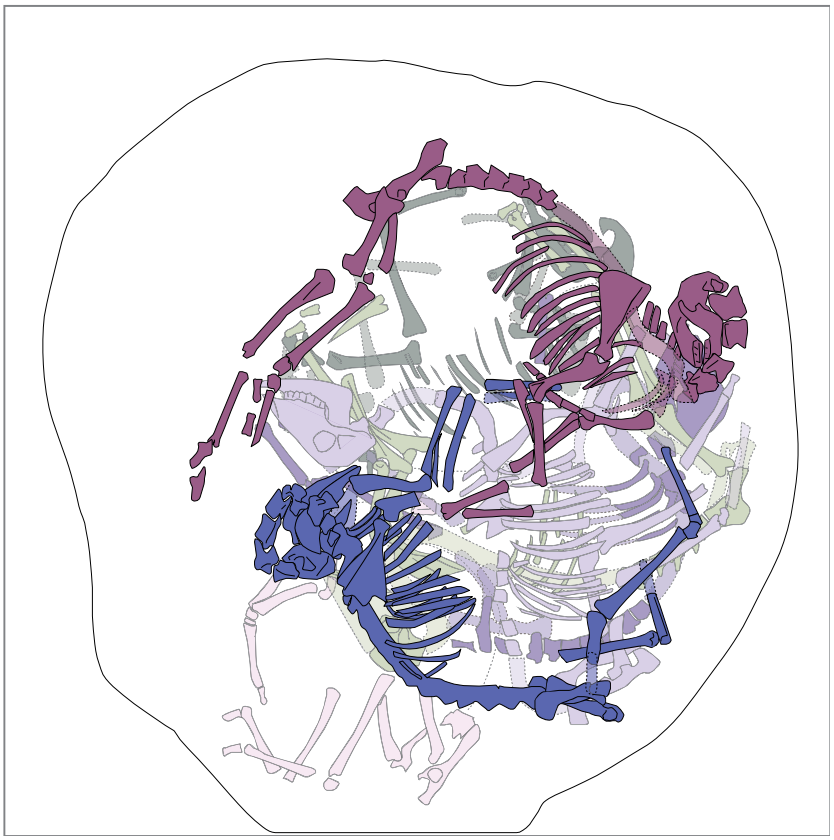


Figure 8.57. Dépôt des individus 3 (violet) et 4 (bleu).

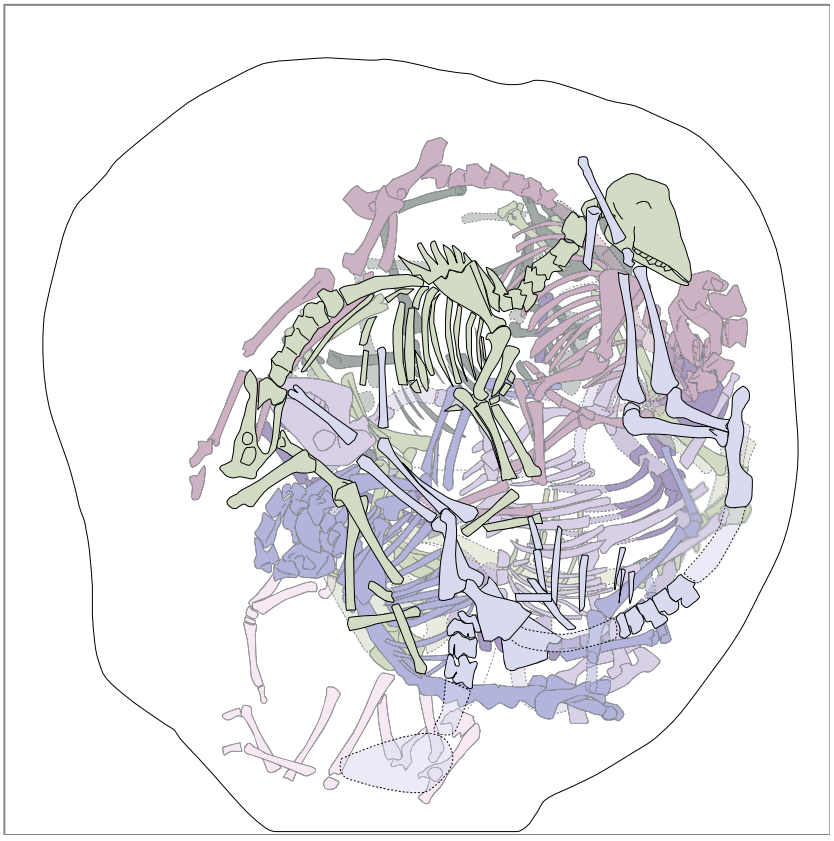


Figure 8.58. Dépôt des individus 1 (bleu pâle) et 2 (vert pâle).

8.4.4.Caractérisation individuelle des animaux

Sur les neuf squelettes du dépôt, huit présentaient des éléments permettant la diagnose spécifique ovin/caprin et ont pu être assignés à l'espèce ovine. Seul l'individu 5, trop dégradé, n'a pu être déterminé. Puisque rien ne le distinguait du restant de la population inhumée si ce n'est sa taphonomie particulière, nous avons par analogie considéré qu'il s'agissait également d'un ovin. La possibilité qu'il s'agisse d'une chèvre, très improbable à nos yeux, ne peut toutefois être formellement exclue.

8.4.4.1. Démographie

Par chance, tous les individus de la fosse présentaient une préservation de leurs coxaux suffisante pour la détermination du sexe. La population s'est révélée remarquablement équilibrée en termes de sex-ratio, avec quatre femelles, quatre mâles, et un individu indéterminé, dont le coxal présentait un aspect intermédiaire entre les deux sexes - sur six critères évalués, trois tombaient en "plutôt mâle" et trois en "plutôt femelle". Les coxaux des quatre mâles présentaient des caractères sexuels relativement peu prononcés, d'autant qu'il s'agissait d'animaux adultes, voire âgés. Leur attribution sexuelle ne fait pas de doute, mais leur aspect masculin bien moins marqué qu'il n'est habituel pour des béliers de cet âge laisse à penser qu'il pourrait s'agir de moutons castrés.

L'estimation de l'âge au décès a présenté plus de difficultés. D'une part, trois crânes avaient été égarés et un quatrième n'avait pas survécu aux outrages du temps, ce qui fait que seuls cinq crânes étaient disponibles pour une estimation d'âge basée sur l'éruption et l'usure dentaire. D'autre part, tous les ovins de la fosse, à une exception près, étaient pleinement adultes, voire âgés, ce qui limite la précision des estimations basées sur la maturation squelettique. Les estimations obtenues, présentées ci-dessous en Tableau 8.XII, sont donc assez peu précises.

Tableau 8.XII. Distribution par âge de la population ovine inhumée à Louvres.

Âge au décès estimé	Nombre d'individus
2,5-3,5 ans	1
4,5-6 ans	2
plus de 4,5 ans	2
plus de 7 ans	2
plus de 8 ans	2

L'image qui ressort de la démographie de l'assemblage est celle d'une population âgée : le plus jeune animal, un mâle, est déjà dans sa troisième année, et au moins quatre ovins, peut-être six, ont dépassé les sept ans. Dans ce contexte, le sex-ratio observé apparaît intrigant : il est en effet très inhabituel dans les systèmes d'élevage traditionnels français de garder autant de mâles, même castrés, jusqu'à un âge aussi avancé. De tels modèles de troupeaux peuvent néanmoins être observés ethnographiquement dans des systèmes d'élevage traditionnels spécialisés vers la production lainière (Marom et al. 2009).

L'âge avancé de tous les ovins ainsi que l'imprécision de nos estimations ne nous permettent pas de déterminer la saison de la mort des animaux. En l'absence de tout indice complémentaire susceptible de pallier ce défaut, nous ne pourrons conclure sur ce point ; tout au plus peut-on exclure le plein hiver en raison de l'absence de gestation des femelles.

8.4.4.2. Morphologie

L'assemblage de Louvres est celui, parmi ceux que nous avons étudiés, qui montre le plus grand étalement des tailles au garrot, avec la plus petite brebis estimée à 54,9 cm et le plus grand mouton à 65,3 cm (Figure 8.59). La stature moyenne est de 60,4 cm, plus faible que celle calculée par Clavel pour le XVIIIe siècle (moyenne 62,8 cm, min. 53,4 cm, max. 72,6 cm, N=24), mais supérieure à celle du XVIIe siècle (moyenne 56,0 cm, min. 45,8 cm, max. 71,7 cm, N=507) (Clavel 2001). La population présente un net dimorphisme sexuel, avec des brebis significativement plus petites (moyenne 57,6 cm) que les moutons (63,1 cm), soit un écart d'environ 9,1% ; les intervalles occupés par les deux sexes ne présentent de plus aucune intersection.

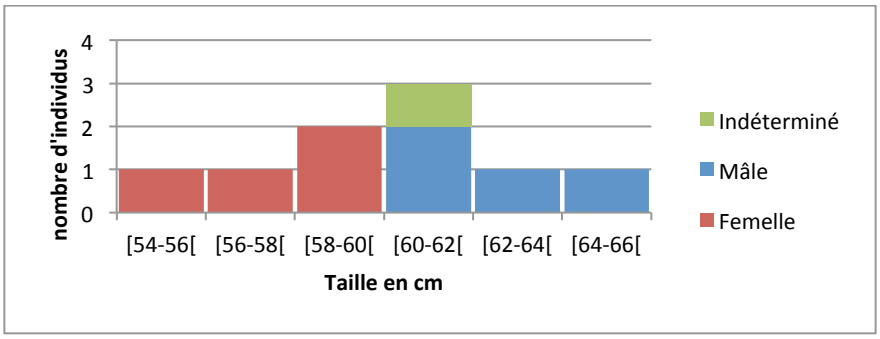


Figure 8.59. Distribution des hauteurs au garrot estimées des ovins du dépôt de Louvres

La gracilité osseuse de la population, mesurée sur le métacarpe, est faible, de 10,3% en moyenne, avec une dispersion relativement élevée des valeurs et un très léger dimorphisme sexuel : 10,7% en moyenne pour les femelles et 10,0% pour les mâles, écart qui n'est pas forcément statistiquement significatif. Nos individus apparaissent nettement plus graciles que les ovins anglais de datation comparable, mais d'une stature similaire (Figure 8.60). La position des mâles sur le graphique tend à confirmer qu'il s'agit bien de moutons castrés.

L'étude des proportions relatives des segments de membres par la méthode des log-ratio (Figure 8.61) met en évidence une population relativement hétérogène. Au-delà d'une allométrie minorante de la scapula et majorante de l'humérus, que nous constatons à des degrés divers sur l'ensemble des ovins de ce travail de recherche indépendamment de leur datation et de leur stature[33], les lignes représentant les individus ne montrent guère de cohérence. Leur étalement est important et leurs intersections sont nombreuses ; on est loin du paquet dense de lignes parallèles que l'on observait par exemple chez les individus d'Achères.

[33] Ce phénomène peut avoir deux explications : soit il s'agit d'une particularité raciale propre aux Shetland (ou au groupe racial des Northern european short-tailed sheep), soit il s'agit d'une différence dans le protocole de prise de mesure. Davis explique sa prise de mesure, que nous pensions avoir respectée ; la très grande cohérence de nos résultats prouve au moins la répétabilité de notre prise de mesure. Il serait intéressant de creuser la question car l'existence avérée d'une allométrie particulière du membre avant chez les Shetland pourrait servir à repérer ce groupe racial archéologiquement.

Cette hétérogénéité des proportions relatives des segments de membres peut avoir deux explications : soit une réelle hétérogénéité morphologique de la population, soit un mélange accidentel des parties squelettiques qui n'auraient pas toutes été attribuées au bon individu. Si nous privilégierons la première hypothèse, la seconde ne peut malheureusement être exclue.

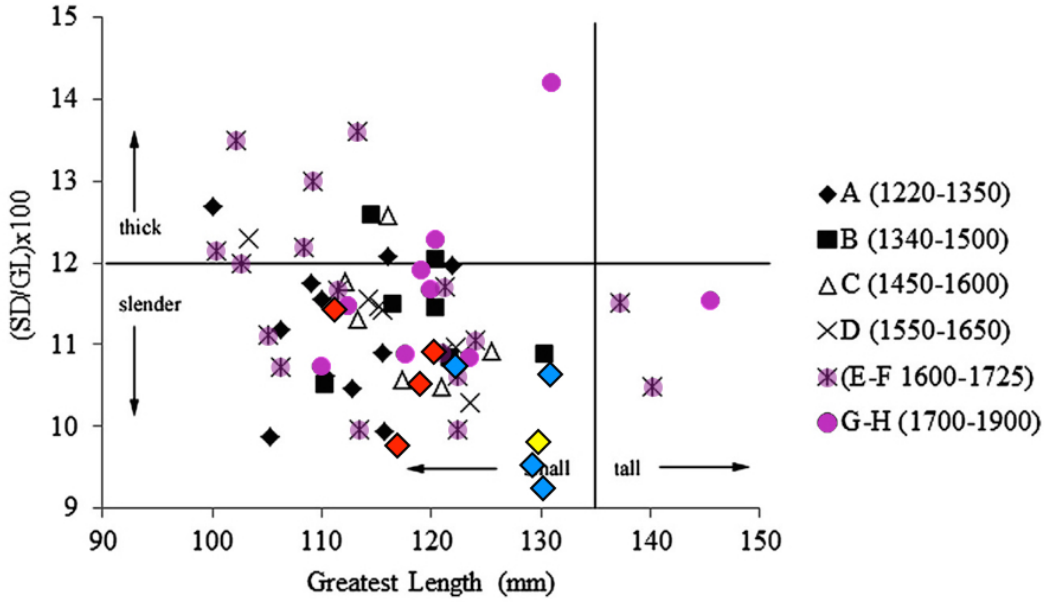


Figure 8.60. Rapport entre indice de gracilité et taille du métacarpe des ovins de Louvres, en comparaison d'ovins archéologiques anglais (Thomas et al. 2013)**.** Losanges rouges : femelles de Louvres ; losanges bleus : mâles de Louvres ; losange jaune : individu de sexe indéterminé ; cercles violets : individus anglais contemporains du dépôt. Limites entres races définies par Guintard et Lallemand (Guintard et al. 2003) pour les brebis actuelles.

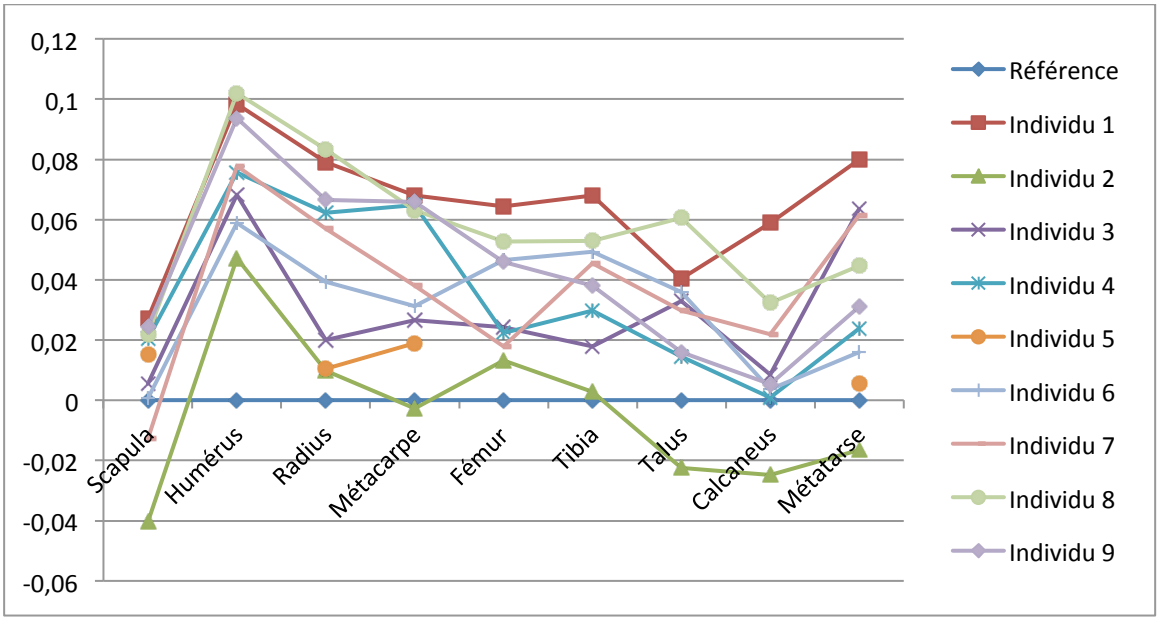


Figure 8.61. Log-ratios des segments de membres des ovins de Louvres "rue du Bouteiller", individu de référence Davis 1996.

Ni les ovins mâles ni les femelles de Louvres ne portent de cornes ; deux individus, un mâle et une femelle, tous deux âgés, portent toutefois de légers reliefs osseux sur leurs frontaux en place des cornes. Il pourrait s'agit d'animaux ne portant pas de cornes, mais des "scurs" : des productions kératinisées ressemblant à de petites cornes présentes en l'absence de chevilles

osseuses et non ancrées à l'os. La fouille n'a en revanche pas été suffisamment fine pour pouvoir évaluer la longueur de la queue des animaux : seules 10 vertèbres caudales ont été récupérées de la fosse, toutes originaires de la partie proximale de la queue. Il nous est donc impossible de déterminer si les queues étaient longues, courtes ou coupées.

La population ovine de Louvres donne l'image d'un groupe ovin relativement peu sélectionné, avec des animaux très graciles et de médiocre stature, à la variabilité interindividuelle relativement élevée tant en taille qu'en proportions. On ne peut pas dire pour autant qu'il s'agisse d'un groupe hétérogène constitué de plusieurs types raciaux – aucun animal ne sort tout particulièrement du lot, le dimorphisme sexuel est net, et certain caractères, comme l'absence de cornes, sont communs à tous les animaux. L'effectif évoquerait plutôt une population dans laquelle aucun effort de sélection des reproducteurs n'est mis en œuvre. Cela peut toutefois n'être qu'une impression : la présence d'une forte proportion de mâles âgés suggère une exploitation à orientation lainière, et une sélection des animaux limitée à la qualité des toisons ne peut être exclue.

8.4.4.3. Pathologie

Les ovins de Louvres présentent globalement une bonne santé squelettique, surtout pour des animaux de leur âge. Quatre animaux ne présentent aucune lésion squelettique, et les cinq autres ne présentent que des affections mineures et anciennes. Un mouton présente une lacune dans la surface de la cavité glénoïde de sa scapula et une malformation de son sacrum sans incidence sur sa santé[34], un autre présente une perte ante-mortem de sa P_2 inférieure droite, avec une bonne cicatrisation de l'alvéole, ainsi qu'une canine déformée qui présente une angulation de sa racine et un défaut d'émail au bas de sa couronne face labiale. Les deux dents sont adjacentes, et il est possible que la perte de l'une et la déformation de l'autre soient consécutives à un événement unique, sans doute un traumatisme survenu alors que la canine définitive était en croissance. De façon un peu plus intéressante, quatre individus du corpus présentent des lésions discrètes et anciennes de leur diaphyse tibiale, toutes situées sur la face caudale, au milieu de la diaphyse ou vers son tiers distal. Trois se présentent comme de petites bosses corticales lisses, et une comme une irrégularité remodelée de la surface corticale ; leur localisation ne correspond à aucune insertion musculaire particulière. Il serait tentant de voir là de petits traumatismes cicatrisés du périoste, consécutifs à l'utilisation d'une houlette ou d'un chien de berger. Il ne faudrait toutefois pas se ruer trop vite sur cette conclusion : autant le tibia crânial, qui se trouve directement sous la peau, est très exposé à ce genre de traumatismes, autant le tibia caudal est protégé par un certain nombre de structures musculaires et tendineuses (corde du jarret et muscle gastrocnémien), et n'est que peu exposé. La localisation identique de la lésion chez quatre individus différents évoque malgré tout une origine environnementale du phénomène.

[34] Malformation consistant en la disjonction des deux premières vertèbres sacrées, articulées comme des vertèbres lombaires. Cette malformation, qui devrait peut-être plutôt être qualifiée de variante anatomique, a aussi été observée sur deux individus de La Croix Saint Ouen et un individu de Téteghem. Il se pourrait qu'elle corresponde au caractère discret "Sac2" relevé par Callou (Callou 2006) dans son référentiel de caractères ostéoscopiques du mouton, bien que la description n'en soit pas très claire "Sac2: participation de la deuxième vertèbre sacrée à l'articulation".

Mais l'élément pathologique le plus intrigant du corpus se présente sous forme d'une calcification biologique ectopique ramassée avec l'individu 2. Nous n'en n'avons malheureusement aucune photographie, l'élément ayant été accidentellement détruit[35] ; seule demeure la radiographie qui en a été prise. Il s'agissait d'un petit nodule subcirculaire aplati d'environ 1 de diamètre et 0,4 cm d'épaisseur, à la surface bosselée, perforée en plusieurs endroits, fait d'un matériau lisse de couleur beige ayant l'apparence de l'os. Ce "nodule" était très léger et très fragile ; l'intérieur, qui était à peine visible là où la surface était perforée, semblait constitué de vides séparés par des parois ou des structures du même matériau que l'extérieur. Afin de préciser cette structure interne, une radiographie a été prise à l'aide d'un appareil destiné à la dentisterie (Figure 8.62) ; elle fait apparaître une structure hétérogène, peu organisée, composée de vides et de zones floconneuses, dans lesquelles ressortent quelques structures linéaire plus denses. La densité radiographique du matériau est celle de l'os.

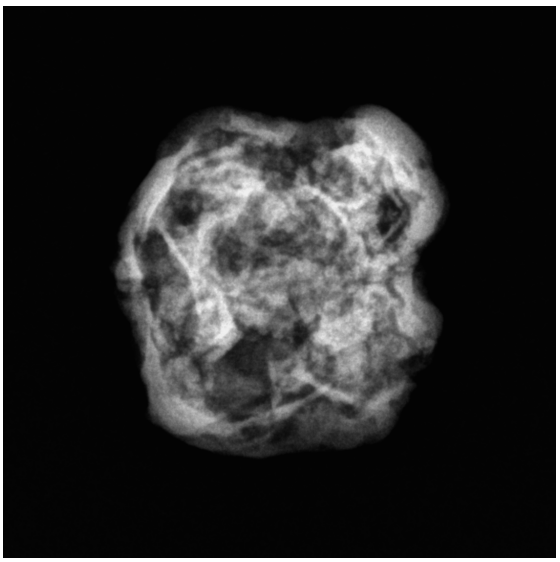


Figure 8.62. Radiographie de la calcification biologique ectopique ramassée avec l'individu 2. Taille maximale environ 1 cm.

L'élément se trouvait rangé parmi les débris du crâne de l'individu 2, crâne qui reposait sur le thorax de l'ovin 3 et sous les métatarses de l'ovin 1. Puisque les bas de pattes sont peu propices aux calcifications ectopiques, et puisque toute calcification d'origine thoracique aurait probablement chuté dans l'espace vide laissé par la décomposition et non remonté la stratigraphie, il est vraisemblable que le reste provienne effectivement de la région crânienne de l'individu 2. Cela n'est toutefois valable que si le reste a effectivement été trouvé dans cette zone de la fouille ; étant donné certains mélanges constatés, rien n'est en réalité moins sûr.

Chez les animaux, les calcifications ectopiques les plus courantes de la région de la tête sont de deux types : les calculs des glandes salivaires, ou syalolithes, et les calcifications des ganglions lymphatiques du cou. La première hypothèse peut être écartée : ces calculs sont pleins et denses, à la surface rugueuse, parfois constitués de dépôts concentriques (Polet et al. 2004). La seconde concorde en revanche particulièrement bien avec notre spécimen. Ce type de calcification fait suite à une inflammation chronique d'un ganglion lymphatique, et se traduit par

[35] Le sachet dans lequel il se trouvait a été accidentellement écrasé, aboutissant à la pulvérisation du spécimen ; la poudre a néanmoins été prélevée et demeure disponible pour analyse complémentaire. Comble de malchance, des photographies de l'élément avaient bien été prises, mais ont été perdues lors du vol de l'appareil utilisé pour les prendre.

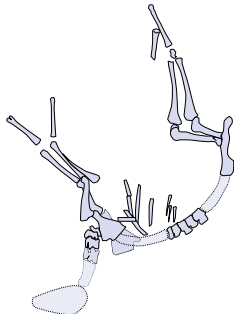
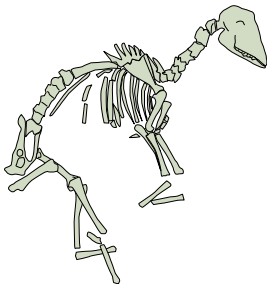
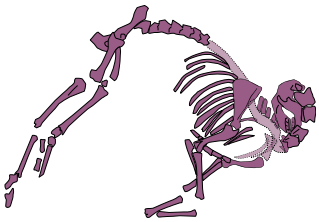
le dépôt d'hydroxyapatite - c'est à dire du minéral qui forme également l'os - dans et autour du ganglion. Il apparaît radiographiquement comme une petite masse à la périphérie bien définie, souvent irrégulière, parfois lobulée. La radio-opacité de la masse est variable, le plus souvent hétérogène et sans structures nettement définies. Parfois, le ganglion présente une calcification dite en coquille d'œuf, dans laquelle seule sa capsule externe est calcifiée. Les calcifications ganglionnaires ne sont pas très fréquentes mais sont loin d'être exceptionnelles en pratique médicale actuelle ; leur fréquence chez les ruminants est inconnue. De rares exemples archéologiques ont été publiés chez l'homme, comme un ganglion calcifié vraisemblablement tuberculeux décrit par Baud, ou une calcification abdominale correspondant possiblement à un ganglion publié par Komar et Buikstra (Baud et al. 1990; Komar et al. 2003). Notons d'ailleurs que l'aspect extérieur de ce dernier spécimen est proche de celui de Louvres.

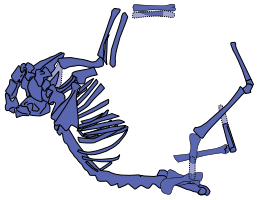
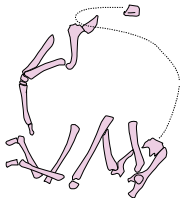
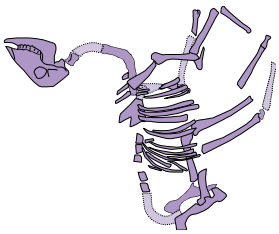
Il est impossible de déterminer avec certitude la nature du spécimen étudié sans examens complémentaires (notamment pour confirmer la nature du matériau calcifié), et même lors, l'absence de certitude quant à sa localisation anatomique et l'impossibilité de mener des analyses de type histologique limiteront vraisemblablement le diagnostic. L'hypothèse d'un ganglion calcifié est néanmoins séduisante, car elle correspond à la fois à l'aspect du nodule, à son origine anatomique probable et à une pathologie vraisemblablement relativement courante.

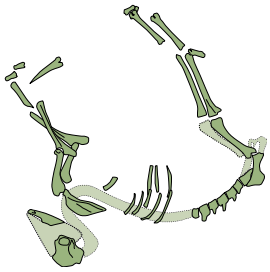
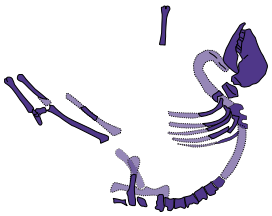
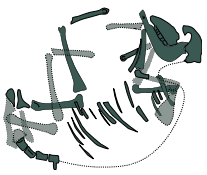
Les ganglions calcifiés sont sous-documentés en médecine vétérinaire car il ne s'agit le plus souvent que de découvertes d'abattoir ; la calcification est en tant que telle asymptomatique. Cette calcification peut en revanche traduire des phénomènes pathologiques généraux ou graves. Si toute inflammation chronique ganglionnaire est susceptible de provoquer une calcification, il semblerait que la lymphadénite caséeuse du mouton, et plus rarement la tuberculose, soient particulièrement fréquemment impliquées. Des cas liés à la brucellose et des cas cancéreux (cancers primitifs ou métastases) sont également décrits chez l'homme et peuvent donc être envisagés chez l'ovin.

Dans l’ensemble toutefois, l’assemblage ovin semble présenter un excellent statut sanitaire, surtout pour des individus aussi âgés. Leur santé bucco-dentaire est notamment particulièrement bonne, et l’index lésionnel de la population, calculé à 0,205, est le plus faible que nous ayons rencontré. Aucune étude de la charge parasitaire n’a en revanche pu être réalisée en l’absence de prélèvement sédimentaire dans la fosse.

Tableau 8.XIII. Récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins de Louvres

Individu	**1** (NMPS =72)	**2** (NMPS =94)	**3** (NMPS =75)
Squelette			
Stature	65,3 cm	54,9 cm	59,4 cm
Gracilité MTC	10,6%	11,4%	10,5%
Sexe	Mâle	Femelle	Femelle
Âge	4,5-6 ans	> 7 ans	adulte âgé

Individu	**4** (NMPS =98)	**5** (NMPS =28)	**6** (NMPS =88)
Squelette			
Stature	61,2 cm	56,4 cm	59,6 cm
Gracilité MTC	9,8%	9,8%	10,9%
Sexe	Indéterminé	Femelle	Femelle
Âge	4,5-6 ans	adulte âgé	adulte

Individu	**7** (NMPS =38)	**8** (NMPS =42)	**9** (NMPS =34)
Squelette			
Stature	61,9 cm	63,4 cm	61,9 cm
Gracilité MTC	10,7%	9,5%	9,2%
Sexe	Mâle	Mâle	Mâle
Âge	adulte âgé	2,5-3,5 ans	adulte

8.4.5.Interprétation du dépôt

8.4.5.1. Une crise de mortalité ovine

Le dépôt ovin de Louvres répond à tous les critères de la crise de mortalité animale, telle que définie dans notre première partie. Il s'agit d'une accumulation monospécifique de carcasses animales, déposées simultanément dans une même structure. La forte intrication des carcasses dans la structure, leur continuité anatomique parfaite même pour les plus profondes d'entre elles et l'absence de stigmates évoquant une exposition à l'air libre témoignent d'un acte unique de dépôt et du comblement immédiat de la fosse. L'effectif de 9 individus est suffisant pour pouvoir exclure l'éventualité de décès indépendants survenant simultanément par coïncidence, et cela même si le troupeau comptait plusieurs centaines de têtes. Enfin, l'éventualité d'un acte de nature rituelle peut dans le contexte être exclue.

Le dépôt est en effet daté d'entre les XVIIe et XXe siècles, avec une probabilité maximale pour la période comprise entre 1725 et 1815. L'usage de la parcelle de fouilles est bien documenté à cette période : elle fait partie d'une exploitation agricole mise en fermage et qui pratiquait l'élevage ovin, comme en témoignent les baux mentionnant la présence d'une bergerie parmi les bâtiments de ferme. Ces éléments contextuels – une datation très récente rattachant le dépôt à une période où les dépôts animaux rituels sont inconnus, associée à la présence attestée d'une activité d'élevage ovin sur le site – suffisent à eux seuls à éliminer l'hypothèse d'un dépôt d'origine rituelle. Et si certaines caractéristiques du dépôt (mise à mort d'un individu, disposition soignée des carcasses, présence de traces sombres atypiques)[36] pourraient dans d'autres cadres éventuellement évoquer une activité rituelle, elles peuvent toutes ici trouver une explication plus prosaïque. Les caractéristiques à plus forte valeur diagnostiques d'une activité rituelle sont quant à elles toutes absentes : mise en scène des corps, présence de restes humains, association avec du mobilier… Il nous semble donc possible de conclure ici sans trop s'avancer à un dépôt consécutif à une crise de mortalité ovine.

[36] Cf. infra 8.4.6.2, 8.4.7 et 8.4.6.1

8.4.5.2. Une origine inconnue des décès

La nature de la crise de mortalité est en revanche plus difficile à déterminer. Le dépôt présente en effet un profil épidémiologique relativement peu spécifique (Tableau 8.XIV).

Tableau 8.XIV. Profil épidémiologique du dépôt de Louvres « rue du Bouteiller »

SITE et dépôt	Louvres "rue du Bouteiller" - Structure 3
Date	1656-1697 (18.0%) ; 1725-1815 (51.2%) ; 1835-1878 (6.0%) ; 1916-présent (20.1%)
Lieu	Département du Val d'Oise, à 24 km au N de paris, dans plaine limoneuse dédiée à la céréaliculture. Périphérie de petit bourg agricole.
Terrain	Pas d'information sur la nature du terrain.
Saison	Inconnue ; décembre et janvier exclus.
Localisation	A relative proximité des bâtiments de ferme, juste à côté du potager.
Chaux	Absente
Positions de dépôt	Décubitus latéral, postures souples et en majorité peu contraintes.
Effectif	9 individus
Espèce	Ovine
Race	Peu sélectionnée en apparence.
Profil d'âge	1 jeune adulte, 4 adultes matures, 4 adultes âgés
Sex-ratio	4 mâles (prob. castrés), 4 femelles, 1 individu ambigu
Etat physiologique	Absence de gestation
Etat sanitaire	Bon en apparence : IL faible (0,205), pas d'hypoplasies de l'émail, bonne santé bucco-dentaire. Un individu avec un ganglion lymphatique calcifié.
Lésions périmortem	Un individu volontairement mis à mort par égorgement
Etat dermatologique	Absence de dépouillement des carcasses

Les animaux en présence sont tous adultes, voire âgés ; au moins quatre ont dépassé l'âge de 7 ou 8 ans. L'absence d'agneaux et d'antenais est frappante, et même les jeunes adultes sont très peu représentés. Ce profil n'est ni celui d'une sélection aléatoire dans un troupeau[37], ni celui des individus les plus vulnérables d'un cheptel, ni celui des individus les plus forts. Deux hypothèses peuvent expliquer cette démographie atypique :

- Une crise de mortalité dont la létalité est strictement croissante avec l'âge ;
- Une crise de mortalité survenant dans la bande des adultes d'un troupeau conduit en bandes, et susceptible de se produire dans une seule bande sans affecter les autres.

A l'examen, aucune des douze principales causes de crises de mortalité que nous recensons comme les plus probables ne présente de prédilection pour les classes d'âge les plus âgées. De telles pathologies existent, et sont même dans d'autres espèces potentiellement responsables de crises de mortalité : c'est le cas notamment de la grippe saisonnière chez l'homme, qui dans les pays développés tue à plus de 90% chez les plus de 65 ans (INPES 2016).

[37] Nous n'avons jamais rencontré aucun modèle de troupeau quelle qu'en soit la finalité – reproductrice ou d'engraissement ; troupeau allaitant, laitier, lainier ou mixte – qui ne comprenait que des adultes matures, et a fortiori avec une prédominance des adultes âgés.

Il se trouve toutefois qu'aucune pathologie présentant ce type d'épidémiologie ne figure parmi nos hypothèses diagnostiques privilégiées.

Nous nous reporterons donc sur le second cas de figure, et envisagerons une crise de mortalité n'ayant affecté qu'une seule bande d'un même cheptel. Nous pouvons donc éliminer de la liste les pathologies contagieuses (clavelée) et celles affectant simultanément tout un territoire donné (famine, douve, maladie rouge), qui, les unes comme les autres, ne se cantonneraient pas à un sous-effectif du troupeau. Restent alors toutes les causes accidentelles au sens large, indigestion de blé, attaque de prédateur, foudroiement, etc., ainsi que la maladie du charbon. Essayons de réduire la liste des possibles en prenant en compte les éléments contextuels du dépôt. En premier lieu, l'absence de tout cours d'eau à proximité permet d'écarter l'hypothèse de la noyade. Ensuite, les ovins n'ont pas été inhumés en pâture, mais à forte proximité des bâtiments d'habitation de la ferme, dans ce qui était au XIXe siècle une pelouse d'agrément. Si les ovins étaient morts au pré, on imagine mal ce qui aurait poussé leurs gardiens à faire l'effort de rapporter les corps à la ferme pour les inhumer à un endroit aussi mal adapté, puisqu'exposant potentiellement hommes comme cheptel à un risque sanitaire ou à des désagréments olfactifs. Il semble de ce fait probable que les bêtes soient mortes en bergerie, sur place, et que le lieu d'inhumation traduise alors une économie d'efforts. Cette hypothèse exclurait alors le foudroiement et l'hypothermie, ainsi que les attaques de loups (de toutes façons bien peu probables à cette date récente). Le charbon est également à écarter dans cette hypothèse, d'autant plus que même si seule la bande des adultes était menée à paître sur des terres charbonneuses, la distribution démographique penchant vers les animaux les plus âgés est en contradiction avec l'épidémiologie de la maladie.

Restent alors l'indigestion de blé et les causes purement accidentelles. La première est tout à fait envisageable : la bande des adultes est menée à paître sur des chaumes récemment et négligemment moissonnés (éventualité vraisemblable dans ce pays de grande culture) et rentrée à la bergerie le soir ; les animaux s'étant gorgés de blé décèdent alors pendant la nuit. On peut d'ailleurs aussi imaginer un lot d'animaux s'étant échappé de la bergerie et rendu au tas de blé stocké à proximité dans les bâtiments d'exploitation. Les deuxièmes comprennent une attaque de chien(s) directement dans la bergerie - événement rare, qui ne correspond pas à la typologie habituelle des attaques, mais qui est néanmoins occasionnellement décrit -, et des accidents tels qu'un empoisonnement accidentel des bêtes par la distribution d'une ration toxique ou l'administration d'un traitement délétère, ou l'incendie ou encore l'effondrement d'un bâtiment. Ces derniers cas ne sont pas aussi improbables qu'il y paraît, puisque le bail de la ferme de 1769, consenti pour 99 ans, stipule qu'"aucune réparation sur les bâtiments qui doivent tous être démolis et reconstruits sauf la grange" ne pourra être demandée au bailleur, laissant au locataire le soin de reconstruire moyennant décharge de loyer (Huet in Gentili 2012). Des bâtiments en très mauvais état peuvent donc être présumés. On s'attendrait toutefois, dans le cas d'un effondrement (qu'il fasse ou non suite à un incendie), à constater d'importantes lésions traumatiques perimortem sur les squelettes, ce qui n'a pas été le cas.

Il faut enfin considérer le fait qu'un animal parmi l'effectif a été mis à mort (cf. infra) et qu'il s'agit justement probablement de celui ayant livré un possible ganglion calcifié. Ces deux faits sont-ils liés ? L'hypothèse diagnostique la plus probable pour une calcification d'un ganglion cervical chez l'ovin est aujourd'hui la lymphadénite caséeuse, ou maladie des abcès. Cette affection, courante, se traduit par la formation de multiples abcès dans les ganglions

lymphatiques superficiels et profonds ; ceux de la face sont particulièrement fréquemment concernés (Arsenault et al. 2003). La maladie, liée à la bactérie *Corynebacterium pseudo-tuberculosis*, est chronique et non létale ; elle est très contagieuse, mais sa contagiosité n'est pas évidente en raison de la lenteur de son évolution. Son ancienneté sur le cheptel français nous est inconnue. Elle ne peut en aucun cas expliquer la mort de neuf individus, et semble une fort mauvaise hypothèse pour expliquer leur abattage sanitaire. Notre seconde hypothèse diagnostique serait la tuberculose. Celle-ci est plus rare chez les petits ruminants que chez les bovins, mais peut néanmoins avoir été relativement courante autrefois ; une étude actuelle en Algérie montre des taux d'infection individuels compris entre 1% et 4% (diagnostic d'abattoir), avec une atteinte préférentielle des animaux âgés (Sahraoui et al. 2012). Il s'agit toutefois également d'une maladie chronique à évolution lente, peu contagieuse, et qui n'atteint que rarement son terme mortel, les animaux étant souvent abattus avant pour d'autres raisons. Le risque zoonotique présenté par les produits animaux n'a été identifié que tardivement à la fin du XIXe siècle, et la lutte contre la tuberculose animale n'a été mise en place que dans les années 1950 (Blancou 1994). A nouveau, l'hypothèse est bien faible pour expliquer le décès ou l'abattage sanitaire de neuf ovins.

Nous ne pouvons finalement qu'offrir quelques conjectures sur l'origine des décès, et la démographie atypique des victimes associée à la relativement faible spécificité du restant du profil épidémiologique ne permet pas d'atteindre une conclusion satisfaisante. Il faudrait peut-être envisager ici une crise liée à des causes de mortalité plus rares, infectieuses ou autres, que nous n'avons pas inclues dans notre diagnostic différentiel en raison de leur rareté et de leur absence des sources historiques, mais qui ne peuvent pas moins être occasionnellement à l'origine de mortalités de masse.

8.4.6.Attitudes face à la mortalité animale

Indépendamment de l'origine des décès, l'assemblage de Louvres nous renseigne aussi sur les pratiques des sociétés modernes face à la mortalité animale. Bien entendu, l'imprécision de la datation limite l'utilité des informations tirées de l'étude de la fosse. Celle-ci offre néanmoins deux aspects inhabituels qui valent la peine d'être quelque peu détaillés.

8.4.6.1. Une désinfection de la fosse ?

Le premier concerne les traces de « brûlure » portées par certains ossements et déjà mentionnés plus haut. Ces traces ressemblent tout à fait à celles obtenues par une exposition directe à la flamme ; elles sont localisées, roussâtres à noires, aux contours mal délimités s'estompant progressivement, et intéressent l'os dans son épaisseur. Dans la collection, 36 parties squelettiques sont concernées par ces traces ; plusieurs exemples pourront en être trouvés en figure 8.63 ci-après.

Figure 8.63. Exemples des traces de "brûlure" observées sur les restes squelettiques de Louvres. De gauche à droite et de haut en bas : fémur gauche, individu 2 ; calcanéus gauche, individu 8 ; cervicale C4, individu 1 ; tibia gauche, individu 8.

Initialement, nous avons donc attribué ces traces à des traces de feu, et envisagé un traitement des cadavres ou de la fosse par la flamme. La distribution squelettique des traces était toutefois intrigante, ne correspondant en rien aux endroits habituellement affectés lors d'exposition à la flamme d'une carcasse en connexion, c'est-à-dire au niveau des reliefs osseux saillants affleurant directement sous la peau. La figure 8.64 ci-dessous compile sur un unique squelette l'ensemble des stigmates observés, et on y constate des traces tant sur des éléments protégés par une forte épaisseur de viande, telle la diaphyse proximale du fémur, que sur des endroits inaccessibles sur une carcasse en connexion, tels l'articulation intervertébrale ou l'intérieur du canal vertébral. La distribution ne semble pas plus présenter de motif particulier et les traces paraissent réparties de façon aléatoire sur le squelette. Quelle que soit la nature des stigmates, leur répartition laisserait donc à penser qu'elles se seraient produites sur un squelette décharné, et non sur une carcasse.

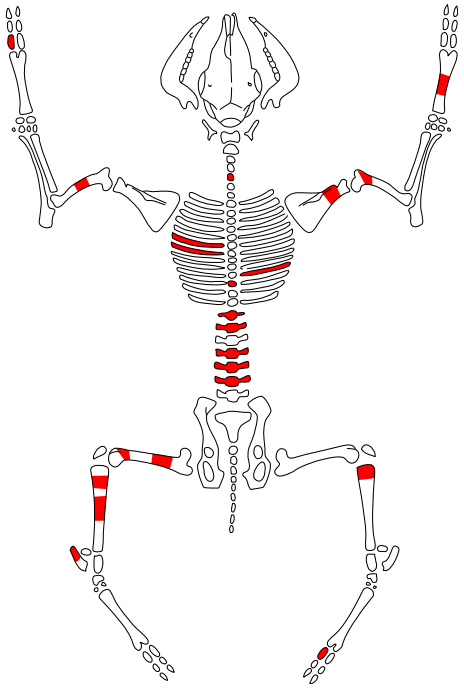


Figure 8.64. Distribution squelettique des traces noires observées sur les squelettes de Louvre ; représentation cumulée.

L'étude de la répartition spatiale des stigmates dans la fosse confirme l'impression que ceux-ci se sont produits de façon post-dépositionnelle (Figure 8.65). On note en effet des regroupements des stigmates en des points précis de la fosse, avec des traces portées par des ovins distincts apparaissant superposées physiquement – ainsi trois individus différents contribuent au groupe central de 8 traces (cercle). Du point de vue de la répartition stratigraphique, les deux individus les plus profonds (5 et 9) sont les deux seuls à ne porter aucune trace, mais ce sont aussi les deux squelettes les moins bien conservés tant au niveau du nombre de parties squelettiques disponibles que de la lisibilité de leurs structures osseuses. Tous les autres portent au moins un stigmate de « brûlure », et l'ordre de dépôt dans la fosse ne semble pas corrélé à la présence de traces.

Pourtant, malgré cette apparente survenue des stigmates en phase post-dépositionnelle, rien ici n'accrédite la thèse d'un feu implanté dans la fosse ("désinfection" de la fosse à la flamme). D'une part, aucune rubéfaction ni présence particulière de charbons dans le sédiment de la fosse n'a été notée dans le rapport [38] d'étude, et le sédiment n'apparaît pas particulièrement charbonneux sur les photographies de la fouille. Surtout, cette hypothèse se heurte aux mêmes difficultés que celle d'une exposition des carcasses à la flamme avant leur dépôt : la localisation des stigmates est incompatible avec des corps en chair. Et si la fosse, pour des raisons mystérieuses, avait été rouverte après décharnement des squelettes, cet acte n'aurait pas manqué de déplacer des éléments osseux des squelettes superficiels, et le feu n'aurait marqué que ces derniers, les autres étant à présent protégés par une couche de sédiment ayant comblé tous les vides. Il semble donc impossible qu'une exposition à la flamme se soit produite après dépôt des carcasses.

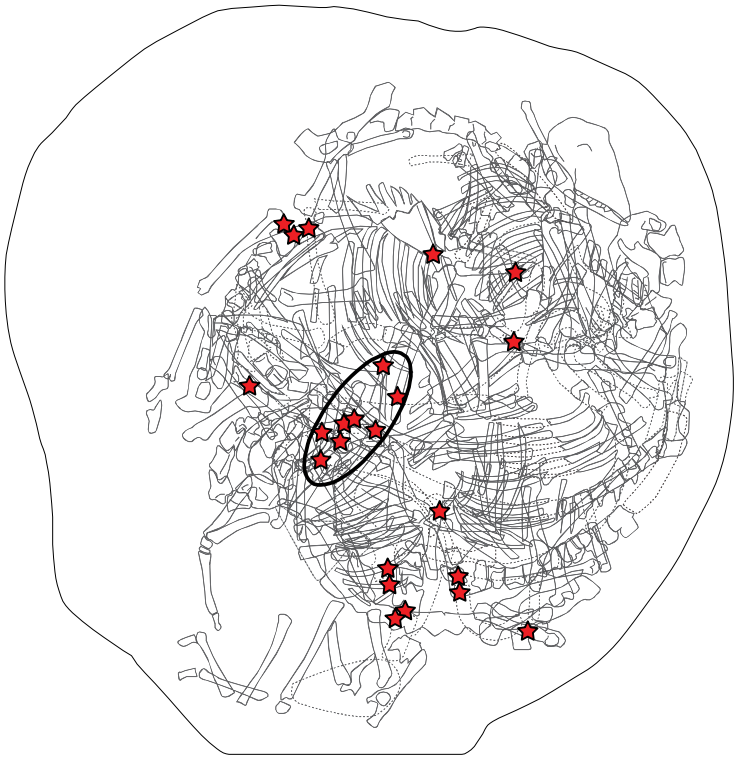


Figure 8.65. Spatialisation des traces de "brûlure" dans le dépôt ovin de Louvres. DAO Binois.

[38] Aucune mention de sédiment de quelque nature que ce soit n'apparait en fait dans ce rapport d'étude.

Dans ce cas, à quoi peuvent donc bien correspondre les stigmates observés ? Pour éclaircir ce mystère, il nous faut d'abord éclairer leur nature : s'agit-il, ou non, de traces de feu ? Nous avons pour cela fait procéder à des analyses de diffractométrie des rayons X (DRX) au laboratoire « Biominéralisations et sciences de la terre » de l'UMR7193, grâce à la collaboration d'A. Person. Cette méthode repose sur le principe qu'une maille cristalline diffracte les rayons X incidents selon des angles constants. L'échantillon à analyser est réduit en une poudre homogène qui est bombardée de rayons X ; l'enregistrement du signal par un détecteur adapté permet de visualiser les angles et intensités des pics de diffraction sous forme graphique. Or, chaque espèce minérale se caractérise par des pics de localisation et de hauteur relative constante, qui constituent sa signature. Le spectre ou diffractogramme obtenu à l'analyse d'un échantillon se présente donc sous forme d'une série de pics résultant de la combinaison des signatures des matériaux le composant, et permettant leur identification.

Nous avons analysé trois échantillons : l'un constitué des parties les plus marquées de deux os présentant les stigmates étudiés (une phalange proximale et un métacarpe, échantillon AP 592), le second prélevé dans les mêmes os mais aussi loin que possible des stigmates dans une zone d'apparence normale (échantillon AP 591), et le troisième issu de sédiment du site, gratté sur quelques os mal lavés de la collection (AP 590). L'idée était de tester deux hypothèses : d'une part, d'évaluer une possible recristallisation de l'hydroxyapatite osseuse consécutive à sa chauffe, et de l'autre, d'évaluer un possible lien entre la nature du sédiment et les stigmates.

La DRX permet en effet également d'évaluer la pureté d'une cristallisation : plus celle-ci est élevée, plus le pic associé sera étroit et élevé ; plus elle contient d'imperfections, plus il sera étalé et bas. Or si l'os est chauffé à des températures supérieures à 600°C, l'hydroxyapatite, son minéral constitutif, subit une recristallisation qui se traduit par une augmentation de l'indice de cristallinité mesuré par diffraction des rayons X (Zazzo 2008). Le diffractogramme permet ainsi de mettre en évidence une chauffe du matériau osseux, à condition qu'elle ait atteint une température suffisante.

Par ailleurs, l'os est un matériau poreux, qui peut être pollué par des substances organiques ou minérales pénétrant dans sa matrice. Une telle pollution pourrait éventuellement expliquer les stigmates observés en l'absence d'exposition au feu. Dans ce cas, on pourrait s'attendre à ce que la substance polluante soit également présente dans le sédiment du site, et que l'on puisse l'identifier par la présence de pics communs entre le spectre du sédiment et celui de l'os brûlé.

Les résultats de l'analyse sont présentés en figure 8.66 ci-après.

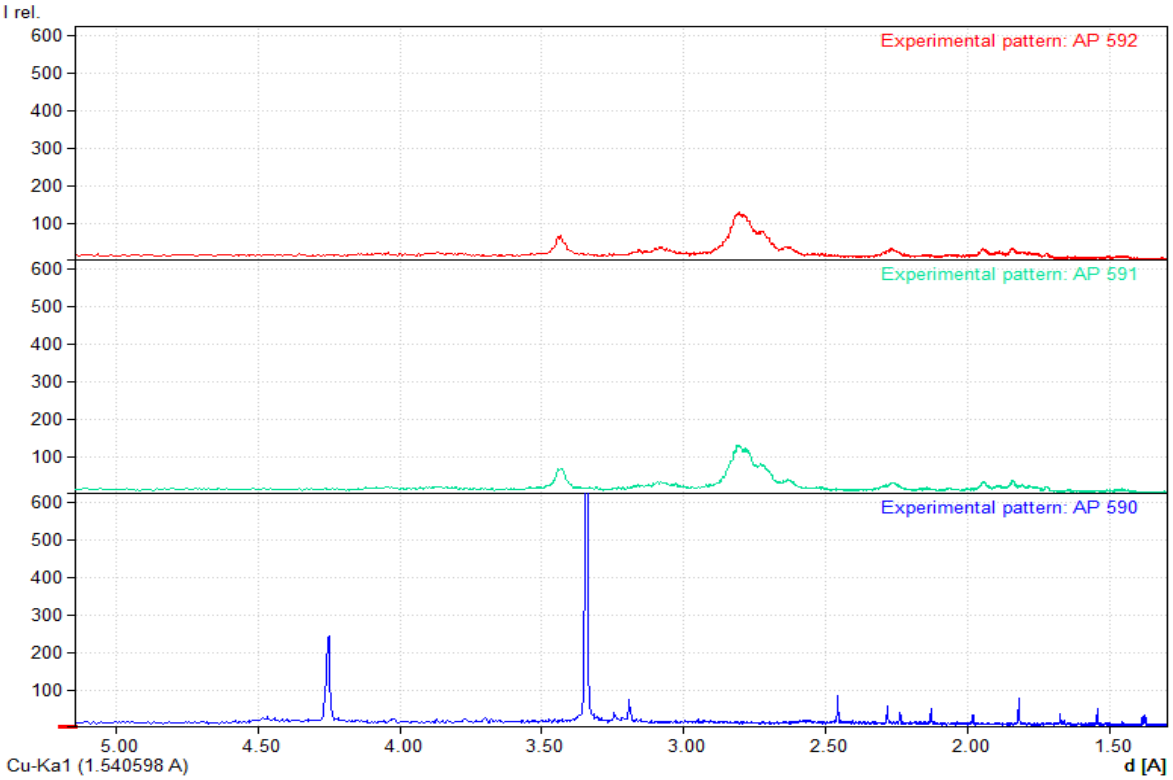


Figure 8.66. Diffractogramme de trois échantillons issus du dépôt ovin de Louvres : AP592, os "brûlé" ; AP591, os sans stigmate apparent ; AP590, sédiment du site.

Les résultats se sont malheureusement avérés non concluants. L'échantillon « brûlé » (AP 592) ne montre aucune recristallisation, et son spectre apparaît identique à celui de l'échantillon « non brûlé ». Il ne montre non plus aucun pic commun avec le spectre du sédiment qui pourrait témoigner d'une pollution par une matière minérale.

Ces résultats pouvaient être anticipés ; d'une part, la coloration noire de l'os témoigne d'une carbonisation de celui-ci, qui est atteinte vers 300-400°C. Au-delà de 500-600°C, le carbone organique est brûlé (phase de calcination), et l'os prend une coloration beige, puis blanche. La couleur de nos restes montre donc que quand bien même ils auraient été chauffés, il apparait peu probable qu'ils aient atteint la température critique de recristallisation de l'apatite. D'autre part, le sédiment analysé provenait de l'ensemble des os de la collection, et non spécifiquement des zones présentant des stigmates. Ces stigmates étant très localisés, il semblerait vraisemblable qu'en l'occurrence d'une pollution, celle-ci serait elle-même localisée à proximité des zones touchées et non généralisée. Enfin, la DRX ne peut mettre en évidence la présence de matières organiques non cristallines, probablement plus susceptibles d'être à l'origine d'une pollution qu'une matière minérale.

Nous n'avons malheureusement pas disposé du temps nécessaire à l'exploration plus poussée de la nature de ces stigmates, et sommes donc dans l'incapacité de conclure quant à leur origine. Malgré leur très forte ressemblance avec des traces de brûlure, nous ne sommes pas personnellement convaincues par cette hypothèse. Nous n'avons toutefois pas d'hypothèse concurrente à avancer pour expliquer leur présence. Le mieux que nous pourrions suggérer est l'épandage d'une substance inconnue sur le dépôt de cadavres après leur mise en fosse et avant son comblement, sans doute dans un but de désinfection du dépôt.

La question mérite néanmoins d'être creusée, car elle présente un intérêt qui dépasse de loin celui de la simple étude de cas. La mise en évidence de stigmates proches de traces de flamme mais imputables à une autre cause aurait des répercussions non seulement sur l'interprétation de dépôts similaires – nous pensons spécifiquement au débat entourant le dépôt ovin néolithique de Sion (Chenal-Velarde et al. 2002) – mais également de façon plus générale en archéozoologie traditionnelle, en imposant la prise en compte d'une alternative à l'interprétation admise des traces de feu comme stigmates de cuisson.

8.4.6.2. La mise à mort d'un individu souffrant

La seconde particularité du dépôt de Louvres concerne les traces de découpe qui y ont été observées. Celles-ci sont très limitées dans l'assemblage, puisqu'elles ne concernent que trois éléments, deux radius et un atlas. Aucune trace de dépouillement des carcasses n'a notamment été relevée par l'examen des surfaces osseuses.

Nous dirons tout d'abord un rapide mot des traces de découpe observées sur les radius. Elles sont observées sur les deux radius de l'individu 5, et sont manifestes malgré les surfaces osseuses dégradées de ces deux éléments ; un examen à la loupe confirme qu'il ne s'agit pas de stigmates consécutifs à la fouille. Les traces sont dans les deux cas situées sur la diaphyse proximale du radius, sur le bord médial pour le droit et latéral pour le gauche. A droite, le geste a été suffisamment vigoureux pour retirer une esquille d'os et montre un geste dirigé du distal vers le proximal (Figure 8.67). Aucune autre trace de découpe n'a été identifiée sur ce squelette malgré une recherche attentive ; l'état extrêmement endommagé des surfaces osseuses limite toutefois la sensibilité de cet examen. L'examen des photographies du démontage atteste avec certitude que le membre antérieur droit de l'individu a été déposé en connexion anatomique complète ; il est vraisemblable qu'il en ait été de même pour le gauche, même si ce dernier n'est pas visualisable. Ces traces ne peuvent donc correspondre à des traces de désarticulation. En l'état, nous n'avons pas réellement d'explication à leur présence. Nous avons spécifiquement examiné l'ensemble des radius de la collection à la recherche de traces similaires mais aucune n'a été relevée.

Figure 8.67. Stigmate de découpe observés sur le radius droit de l'individu 5 de Louvres "rue du Bouteiller"

Les traces détectées sur l'atlas de l'individu 2 sont beaucoup plus parlantes[39]. Elles se présentent sous forme d'une série de fines incisions parallèles localisées sur la face inférieure de l'atlas, au niveau de l'articulation atlanto-occipitale (Figure 8.68). Ces traces sont relativement fréquemment observées en archéozoologie, et traduisent une section de la gorge de l'animal.

[39] Ce spécimen été publié dans Binois, 2015, « Excavating the history of past veterinary practices » ; nous ne disposions toutefois alors pas de la datation radiocarbone, et l'avons attribué par erreur à la période médiévale.

Celle-ci peut être réalisée dans deux contextes : lors de la mise à mort de l'animal par égorgement, et lors de la désarticulation du crâne au cours de la découpe bouchère de la carcasse. Le squelette 2 est l'un des mieux préservés de l'assemblage, et le fait que son crâne reposait en connexion avec sa carcasse ne fait aucun doute. La seconde hypothèse peut donc être écartée ici. Nous interprétons donc ces traces comme le témoignage d'un égorgement de l'animal.

Or cela est particulièrement intéressant dans le cadre d'un dépôt de carcasses non consommées, puisque la mise à mort volontaire de l'animal ne s'accompagne pas ici de son exploitation, mais est suivie par le rejet de sa carcasse. Deux interprétations s'offrent alors : soit il s'agissait de mettre un terme aux souffrances d'un animal condamné – une euthanasie -, soit il s'agissait de protéger le restant de l'effectif d'un animal contagieux – un abattage sanitaire. En l'absence d'indications sur la cause de la crise de mortalité, et plus spécifiquement sur sa nature potentiellement infectieuse, nous ne pouvons trancher entre les deux hypothèses, qui ne sont d'ailleurs pas mutuellement exclusives. Il ne fait en revanche aucun doute que le geste a été pratiqué en relation avec une condition pathologique de l'animal.

Il se trouve que la brebis 2 est celle qui a probablement livré le nodule calcifié décrit plus haut. Si la nature et l'origine de ce dernier peuvent un jour être confirmées, il sera intéressant d'explorer le lien possible entre la mise à mort de l'animal et son état sanitaire. Notons enfin que l'abattage sanitaire, soit la mise à mort d'un animal infecté (mais non nécessairement condamné) dans le but d'éradiquer une contagion, n'est pas une notion aussi moderne qu'on pourrait le penser de prime abord : la pratique était en effet déjà préconisée par Virgile au premier siècle avant notre ère (Virgile, de Saint-Denis éd. 1998).

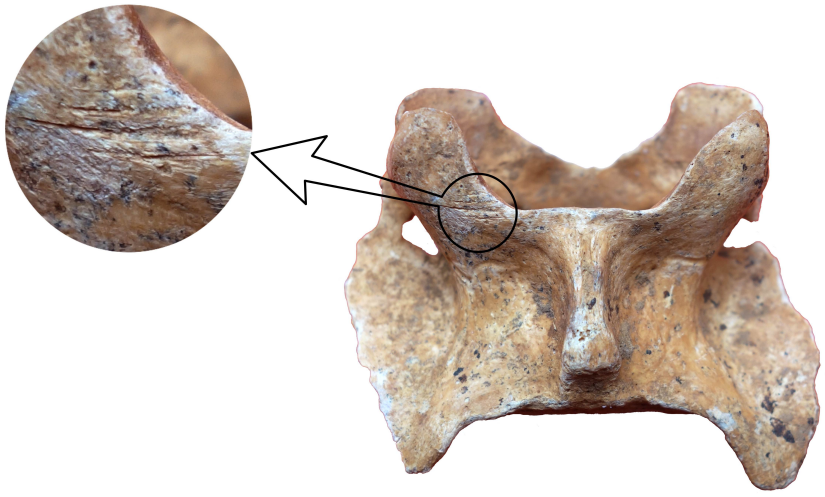


Figure 8.68. Stigmates de découpe observés sur la face ventrale de l'atlas de l'individu 2 de Louvres "rue du Bouteiller"

8.4.7. Conclusion

Le dépôt ovin de Louvres, malgré sa date récente et son relativement bon état de préservation, n'est pas des plus didactiques vis-à-vis de notre protocole diagnostique des crises de mortalité : malgré une démographie assez particulière de l'effectif, il nous est difficile de trouver une hypothèse pleinement satisfaisante pour expliquer les décès.

Il s'agit en revanche d'un dépôt particulièrement intéressant dans le cadre de la distinction entre dépôts rituels et dépôts de mortalité. Il présente en effet certaines caractéristiques qui, en d'autres contextes et pour d'autres chercheurs, auraient sans doute été interprétées comme les marques indiscutables d'une nature rituelle. Tout d'abord, on y note la présence de traces de mise à mort. Celles-ci ne concernent certes qu'un seul individu, mais ne prêtent pas à discussion. Ensuite, les carcasses n'ont pas été déversées sans ménagement dans un trou, mais montrent une claire organisation : les quatre carcasses supérieures sont disposées en rosace autour du centre de la fosse, en une symétrie centrale allant jusqu'à répliquer l'exacte posture de la tête qui ne peut guère être accidentelle (figuresFigure 8.57 et Figure 8.58). Ces deux caractéristiques sont fréquemment utilisées pour argumenter de la nature rituelle d'un dépôt ; le cas de Louvres rappelle qu'il existe pourtant une alternative simple à cette interprétation, celle d'une crise de mortalité associant la mise à mort d'un animal condamné ou potentiellement source de contagion à une optimisation du remplissage de la fosse destinée à recevoir les carcasses. Enfin, le dépôt présente une dernière étrangeté, sous forme de traces apparentes de feu dont la distribution squelettique est incompatible avec l'exposition à la flamme de carcasses en chair. Si leur nature exacte reste à préciser, nous argumentons contre l'hypothèse de stigmates de brûlure, puisque leur répartition squelettique démontre qu'elles n'ont pu se produire avant la mise en fosse, tandis que les arguments de fouille montent qu'elles n'ont pu se produire après. Nous pensons donc que ces stigmates ne témoignent pas de l'action du feu mais sont probablement d'origine taphonomique, même si leur nature exacte reste à préciser.

8.5. Les dépôts ovins antiques du Dorset (R.-U.)

Lors de notre recensement des dépôts animaux potentiellement consécutifs à des crises de mortalité (chapitre 5), notre attention a été attirée par un groupe de quatre dépôts de caprinés, tous datés de la période romaine au sens large, et tous situés dans une rayon d'une vingtaine de kilomètres autour de la petite ville anglaise de Dorchester (Figure 8.69). Or, nous n'avions relevé aucun autre dépôt ovin antique dans toute l'Angleterre : ces dépôts semblaient refléter un phénomène particulier, qu'il nous intéressait d'explorer.

Les dépôts étaient les suivants :

- Dorchester, Fordington Bottom (Dorchester Bypass), structure 420 (Figure 8.70). Fouilles 1986-1988, étude osseuse Rielly ; dépôt d'un minimum de 27 moutons et chèvres en connexion anatomique partielle dans un fond de cabane abandonné ; "Late Iron Age/Early Roman" (0-100 AD) (Rielly 1997) ;

- Dorchester, Poundbury Camp settlement, structure D607. Fouilles 1966-1982, étude osseuse Buckland-Wright ; dépôt de sept ovins juvéniles dans une petite fosse ; "Early Roman" (50-150 AD) (Buckland-Wright 1987) ;

- Whitcombe, structure 4/16. Fouilles 1965-1967, étude osseuse Buckland-Wright ; dépôt de 13 caprinés dont 11 juvéniles de 3-6 mois dans une petite fosse de pleine terre ; "Late Iron Age" (-50 BC/50 AD) (Buckland-Wright 1991) ;

- "North Castle" ou "Norden Castle", Corfe, structure inconnue, étude osseuse Startin. Dépôt collectif de multiples caprinés, peut-être juvéniles ; fin IIIe-IVe siècle AD. Référence bibliographique originelle non identifiée, mentionnée à deux reprises par Buckland-Wright comme "Startin forthcoming" et "Startin 1987" (Buckland-Wright 1987; Buckland-Wright 1991).

Figure 8.69. Situation géographique des dépôts ovins de Fordington Bottom, Poundbury Camp, Whitcombe et Corfe Castle. Fond de carte Google Maps.

Plusieurs hypothèses pouvaient venir à l'esprit devant cette série de dépôts similaires :

- Les dépôts pouvaient être strictement contemporains, et témoigner d'une unique crise épizootique de grande ampleur ;

- Les dépôts pouvaient être consécutifs, et témoigner d'une affection récurrente persistant dans la région de façon endémique ;

- Les dépôts pouvaient témoigner d'une pratique rituelle encore inconnue à ce jour et typique du Dorset antique ;

- Enfin, les dépôts pouvaient être strictement indépendants les uns des autres, leur fréquence ne faisant que refléter l'importance de l'élevage ovin dans le Dorset à l'Antiquité.

Par ailleurs, trois des quatre dépôts étaient datés du premier siècle de notre ère, à l'exacte charnière entre l'Âge du Fer et la période Antique.[40] Or, nous l'avons vu dans la partie historique de notre étude, les mouvements de troupes et les importations commerciales favorisent la dissémination de certaines épizooties, et la Grande-Bretagne, par son insularité, était spécialement à risque face à l'introduction de nouvelles maladies. L'existence d'un éventuel lien entre nos dépôts et l'implantation romaine dans le Dorset méritait par conséquent une exploration particulière.

Figure 8.70. Dépôt de Fordington Bottom en cours de fouille, R. Breward comm. pers.

Nous avons donc monté un projet destiné à explorer l'origine de ces assemblages par le réexamen de l'ensemble du mobilier osseux selon un protocole paléo-épidémiologique et par la datation ^{14}C des ensembles grâce au programme Artémis. Nos contacts préliminaires nous ayant assuré que le mobilier des quatre dépôts étaient archivés au Dorset County Museum, nous nous sommes rendue sur place dans le cadre d'une visite préparatoire. Cette visite a hélas révélé des obstacles insurmontables pour l'étude projetée. En effet, si deux collections (Poundbury Camp et Fordington Bottom) purent être localisées dans le dépôt de fouilles, les deux autres s'avérèrent introuvables. Nous ne détaillerons pas ici la longue enquête menée à la recherche de ce mobilier,

[40] L'invasion et la conquête romaine du territoire durotrigien (Dorset actuel) sont datées des années 40 de notre ère et la fondation de *Durnovaria* (actuelle Dorchester) des années 60.

qui nous a conduite de fausses pistes en impasses, mais malgré toute la bonne volonté du monde, nous ne sommes arrivée à localiser aucune des deux collections.

Notre corpus de quatre sites se trouvait donc réduit de moitié, ce qui remettait quelque peu en cause notre projet. Nous avons néanmoins fait procéder aux datations radiocarbone prévues, directement sur les carcasses inhumées pour les sites de Poundbury et de Fordington Bottom, sur un reste issu du remplissage supérieur de la fosse 4/16 pour Whitcombe[41]. Les datations reçues sont les suivantes :

- Poundbury Camp, Lyon-11454 1920±30 BP, 3-139 cal. AD ;

- Fordingtom Bottom, Lyon-11456 1870±30 BP, 73-226 AD ;

- Whitcombe, Lyon-11455 2275±30 BP, 401-351 (54,6%) et 300-210 (40,8%) BC.

Si les deux premières dates confirment globalement les datations relatives proposées (permettant de préciser l'attribution du dépôt de Fordington Bottom à la phase antique plutôt qu'à la protohistoire), la troisième arriva en revanche comme une surprise : le dépôt apparaissait de plusieurs siècles plus ancien que l'estimation initiale qui en avait été faite, et devenait de fait la plus ancienne structure du site dans son ensemble. Cette datation ancienne est tout à fait plausible ; il faut néanmoins également envisager la possibilité que le reste daté, qui ne faisait pas partie du dépôt animal mais était issu du sédiment de remplissage de la fosse, puisse être un reste résiduel ancien qui y ait été accidentellement incorporé.

Sur les quatre dépôts initialement envisagés, seuls deux, Poundbury et Fordingtom Bottom, sont en fin de compte possiblement contemporains. Une rapide étude de leurs caractéristiques paléo-épidémiologiques (d'après les données bibliographiques) montre en revanche qu'il est très peu vraisemblable que les deux accumulations de carcasses fassent suite à un événement unique. Le dépôt de Poundbury présente un profil ciblé, avec une population très homogène d'ovins juvéniles morts en hiver, tandis que le dépôt de Fordington Bottom présente un très large spectre, avec à la fois des ovins et des caprins, d'âge compris entre le périnatal et le sénile, et des décès printaniers (cf. fiches des sites en annexe 5.C). Si l'interprétation définitive des deux dépôts demanderait une étude plus approfondie du mobilier, ces premiers éléments n'évoquent guère une origine commune.

Ainsi, l'étalement chronologique des dépôts écartait l'hypothèse d'une épizootie unique, tandis que les profils épidémiologiques des populations de Poundbury et de Fordington Bottom s'opposaient à celle de mortalités liées à une même cause récurrente. Or, ni le dépôt de Poundbury, ni celui de Fordington Bottom ne présentait de caractéristiques évoquant fortement une activité rituelle (cf. infra, étude du dépôt de Poundbury). De nos hypothèses de départ, ne restait plus alors que celle d'une coïncidence étonnante, sans doute à mettre en lien avec l'intense activité d'élevage ovin dans la région à la période (cf. infra).

Face à ces résultats décevants, nous avons donc renoncé à notre projet d'étude comparative des dépôts ovins du Dorset. Le dépôt de Poundbury nous semblait en revanche présenter certaines caractéristiques intéressantes dans le cadre de notre problématique, et nous avons donc intégré cette collection à notre corpus.

---

[41] Seuls les squelettes ovins manquaient en effet du mobilier du site - tout le reste, y compris les autres vestiges de faune, se trouvaient bien là où ils le devaient. Ce mobilier osseux comprenait quelques restes issus du remplissage supérieur de la fosse à moutons 4/16. C'est un de ces restes qui a pu être daté.

8.6. Dorchester « Poundbury Camp » (R.-U.)

8.6.1. Site et contexte archéologique

Poundbury Camp est un site archéologique majeur, situé à la périphérie nord-ouest de la ville de Dorchester, à 1 km de son centre historique (Figure 8.71). L'occupation s'étend sur plus de quatre millénaires, du Néolithique final à la période Saxonne, mais le site est avant tout un oppidum de l'Âge du Fer, qui se présente sous forme d'une enceinte fortifiée par plusieurs niveaux de remparts ceignant le sommet d'une butte dominant la rivière Frome. Cet oppidum s'insère dans un réseau de sites semblables qui organisaient le territoire des Durotrigiens, et était suffisamment important pour que l'occupant romain fonde la capitale de *civitas Durnovaria* à sa proximité immédiate dès les premières années de la conquête. La période Antique est d'ailleurs bien représentée sur le site, par un habitat rural et une section d'aqueduc du Haut Empire, et par un très important cimetière de l'Antiquité Tardive comptant parmi les plus anciennes inhumations chrétiennes de l'île (Sparey-Green 1987; Farwell et al. 1993).

Figure 8.71. Situation géographique et localisation générale du site archéologique de Poundbury Camp (Dorchester, R.-U.)

Les fouilles du site ont débuté dans les années 1930 ; la structure qui nous intéresse, la fosse D607, est décrite dans la monographie synthétisant les résultats des campagnes programmées et préventives réalisées entre 1966 et 1982, sans que sa date et son contexte de fouille ne soient clairement exposés. La structure se trouvait dans le secteur de l'habitat rural antique, entre les bâtiments de ferme R15 et R16, et était recoupée par une tombe de l'Antiquité Tardive. L'argument stratigraphique permettait, en l'absence de mobilier datant, d'attribuer la fosse à la première phase d'occupation romaine du site (Phase III, Early Roman, Sparey-Green 1987). Nous avons néanmoins préféré vérifier cette attribution par une datation radiocarbone, réalisée grâce au programme Artémis ; celle-ci confirme la datation initiale, avec un intervalle calibré compris entre 3 et 139 de notre ère (95,1% de probabilité ; Lyon-111454 1920 ± 30 BP).

La phase III a livré environ 3 500 restes de faune déterminés, étudiés par Buckland-Wright dans les années 80. En raison du sous-sol crayeux à pH basique, les restes sont globalement bien préservés mais montrent, du moins en ce qui concerne les rejets alimentaires,

un taux de fracturation élevé empêchant toute étude métrique. L'alimentation est fortement dominée par les caprinés, qui représentent 73,6% de la triade domestique. Les études malacologique et palynologique montrent un milieu très ouvert sous forme de « prairies stables d'herbe rase, probablement pâturées » (Sparey-Green 1987, p.132), et Buckland-Wright précise que « De manière générale, les terrains crayeux secs et bien drainés, libres de douve du foie, sur lesquels s'implante Poundbury, auraient été très favorables à l'élevage ovin. »[42] (Buckland-Wright 1987, p.130). La présence d'au moins trois squelettes d'agneaux ou de chevreaux périnataux dans l'assemblage confirme que les caprinés étaient élevés directement sur le site.

8.6.2. Structure et corpus osseux

La structure D607 se présentait comme une petite fosse de forme ovalaire (0,91 m par 0,46 m) de faible profondeur, sur le fond de laquelle reposaient des restes de caprinés en connexion anatomique partielle, et dont le remplissage était clos par une lentille de craie. Les vestiges osseux étaient très compactés sur une faible épaisseur stratigraphique. Aucun relevé de la structure ni de son remplissage ne semblent exister, et seule une coupe peu informative a été localisée lors de la consultation des archives papier de la fouille. D'après l'étude archéozoologique du mobilier, le démontage a individualisé certains groupes osseux en connexion anatomique (sections de colonne, cages thoraciques avec côtes, membres), mais aucun squelette complet, et d'autres restes ont été prélevés en vrac. Buckland-Wright est toutefois convaincu que les carcasses avaient été déposées en connexion anatomique totale ; il attribue les manques observés dans la distribution des parties squelettiques à une inattention des fouilleurs dans le cas des petits éléments et à la perturbation liée à la tombe postérieure pour les autres (Buckland-Wright 1987). Au vu de la difficulté qu'éprouvent les fouilleurs à démonter des squelettes animaux par individu, constatée sur de nombreux autres dépôts de notre corpus, nous considérons son interprétation crédible.

Les vestiges osseux étaient stockés dans huit sacs distincts entre lesquels ils semblaient répartis de façon aléatoire. La collection comprend un minimum de 357 parties squelettiques de caprinés juvéniles, ainsi qu'un fragment de diaphyse radiale et un crâne partiel de capriné adulte, apparemment issus de la même fosse, et trois restes de bovin, un humérus de canidé et quatre fragments diaphysaires de grand mammifère dont l'origine stratigraphique était moins claire. Les restes présentent une belle préservation osseuse et des surfaces très peu marquées ; les traces d'origine post-dépositionnelle y sont rares et discrètes, dominées par des stigmates attribuables à la fouille.

8.6.3. Étude ostéologique

Les restes de caprinés juvéniles de la collection sont très homogènes tant en aspect qu'en termes de taille et de morphologie (Figure 8.72), ce qui fait qu'il a été impossible d'envisager une reconstitution individuelle. La distribution du nombre d'éléments pour les principales parties squelettiques est présentée ci-dessous en Tableau 8.XV.

[42] *"In general, the dry, well-drained chalk lands, free from liverfluke, on which Poundbury is situated, would have favoured the breeding of sheep."*

Figure 8.72 Ensemble des humérus de caprinés issus de la fosse D607, Poundbury Camp

	Droite	Gauche
Maxillaire	7	5
Mandibule	5	6
Atlas	6	
Axis	4	
Sacrum	3	
Scapula	3	3
Humérus	7	6
Radius	6	5
Ulna	5	6
Métacarpe	7	4
Coxal	5	5
Fémur	5	5
Tibia	4	6
Talus	4	6
Calcanéus	5	3
Métatarse	5	6

Tableau 8.XV. Distribution anatomique des principales parties squelettiques des caprinés de la fosse D607

Le NMI de l'assemblage est de 7 individus, calculé d'après le maxillaire, l'humérus et le métacarpe droit. Huit autres éléments offrent un NMI de 6, et le restant (18 éléments) de 5 ou moins ; autant dire que les manques sont nombreux pour des squelettes déposés entiers. Sur les éléments apparaissant en Tableau 8.XV, le taux de complétude des squelettes atteint à peine les 72%, avec une très faible variation par partie anatomique. Les parties les moins représentées sont parmi les plus fragiles (axis, sacrum, scapula) et les plus petites (calcanéus), et on ne constate pas de différence de représentation entre le membre antérieur (74,3%), le membre postérieur (70,3%) et le squelette axial (70%). Il semble possible que les parties squelettiques manquantes aient été emportées lors du creusement de la tombe ayant recoupé le dépôt ; en l'absence d'information sur l'extension et la profondeur du recoupement, il nous est toutefois impossible d'évaluer la vraisemblance de cette hypothèse. Le fait que la fouille atteste de nombreux groupes osseux en connexion anatomique plaide en faveur de carcasses déposées complètes ; cela n'aurait pas été observé si le dépôt consistait, par exemple, en des reliefs d'un banquet au cours duquel de jeunes agneaux auraient été consommés.

La détermination de l'espèce a porté sur les pariétaux, les humérus distaux et la p_3. Les premiers présentent une morphologie ovine chez tous les individus ; les deuxièmes et troisièmes adoptent souvent chez un même individu un mélange de caractères ovins et caprins, mais l'assemblage dans sa globalité est nettement dominé par les caractères de type ovin - aucune pièce ne ressort de l'analyse comme probablement caprine. Nous avons donc attribué l'ensemble des restes à l'espèce ovine.

Les agneaux présentent des stades d'éruption dentaire et de maturation squelettique remarquablement homogènes. Les données squelettiques indiquent des animaux âgés d'au moins 8 mois et d'au plus 14 mois, intervalle que les données dentaires nous permettent de réduire à 8-10 mois. En effet, deux individus se situent à la limite des stades C5 (6 à 9 mois) et C6+ (8 à 12 mois) selon Jones (Jones 2006), trois en un stade C6+ précoce, et les deux derniers ne peuvent être précisément évalués mais présentent sur la denture disponible une usure absolument identique à leurs pairs. Tous semblent encore très loin du stade D1/2, le suivant dans la chronologie dentaire, qui est généralement atteint entre 10 et 13 mois. Il nous a donc semblé raisonnable d'attribuer à ces agneaux un âge au décès compris entre 8 et 10 mois, avec probablement pas plus de quelques semaines d'écart entre les plus jeunes et les plus âgés de la cohorte. La très grande homogénéité d'âge des sept individus évoque des agneaux issus d'une même campagne de reproduction au sein d'un même troupeau. Dans l'hypothèse de naissances en mars, les décès seraient survenus entre les mois de novembre et de janvier.

Ces agneaux ont en théorie déjà atteint leur maturité sexuelle, et peuvent donc être sexés à condition de conserver une certaine prudence. Les coxaux sont relativement endommagés. Ils représentent un minimum de 5 individus, qui se répartissent entre un mâle certain, deux mâles probables et deux femelles probables. Le sexe de deux individus reste inconnu.

La morphologie est également difficile à évaluer sur des animaux juvéniles. Leurs dimensions osseuses ne nous ont pas semblé particulières pour leur âge ; elles sont un peu supérieures en moyenne à celles des agneaux de La Croix Saint-Ouen qui leur sont plus jeunes d'un mois, et similaires à celles de antenais de Téteghem âgés de 12 à 15 mois. Les adultes du premier assemblage font presque 60 cm au garrot ; ceux du second à peine 53,5 cm. Il nous semble probable que nos animaux auraient eux-mêmes atteint les 60 cm à l'âge adulte, mais sans doute sans les dépasser de beaucoup. Cette valeur est tout-à-fait dans la moyenne pour la Grande-Bretagne antique (Albarella et al. 2008; Audoin-Rouzeau 1991), surtout pour le tout début de l'occupation romaine comme ici. Aucune comparaison intra-site n'est hélas disponible.

L'encornure des individus est très variable dans la cohorte : trois individus semblent avoir eu des cornes développées (dans les trois cas, la cheville osseuse est fracturée à sa base mais son diamètre est important), deux ne portent pas de cornes du tout, et un présente des chevilles osseuses de faibles dimensions. Il est envisageable que nous soyons face ici à un type racial dans lequel les mâles sont armés et les femelles acères ; il est aussi possible que, comme chez les Soay actuels, les mâles soient tous armés et que les femelles soient pour partie armées, pour partie acères voire pour partie 'scurred'.

La collection a été attentivement examinée à la recherche de traces anthropiques, et six éléments (sur 357) se sont avérés présenter des stigmates de découpe incontestables et deux autres des stigmates possibles. Les conditions d'accès au mobilier ne nous ont pas permis de confirmer la nature des traces sur ces deux derniers éléments (un radius (diaphyse distale) et un ulna (face médiale olécrâne)). Les traces de découpe avérées se distribuaient comme suit (Figure 8.73Figure 8.74)[43] :

[43] Les clichés présentés sont malheureusement de très piètre qualité ; les traces sont bien plus flagrantes sur les pièces osseuses réelles.

- Radius gauche, au moins 7 entailles marquées sur le bord latéral de la diaphyse centrale ;
- Radius droit, deux incisions fines sur le bord médial de la diaphyse distale ;
- Tibia droit, deux courtes et fines incisions parallèles sur le bord latéral de la diaphyse distale ;
- Axis, au moins 7 courtes incisions parallèles profondes et insistantes, sur la face droite, entre la lèvre et l'aile ;
- Atlas, trois longues et profondes incisions sur sa face ventrale au niveau de l'articulation atlanto-occipitale, parallèles à celle-ci ;
- Atlas, traces identiques au précédent.

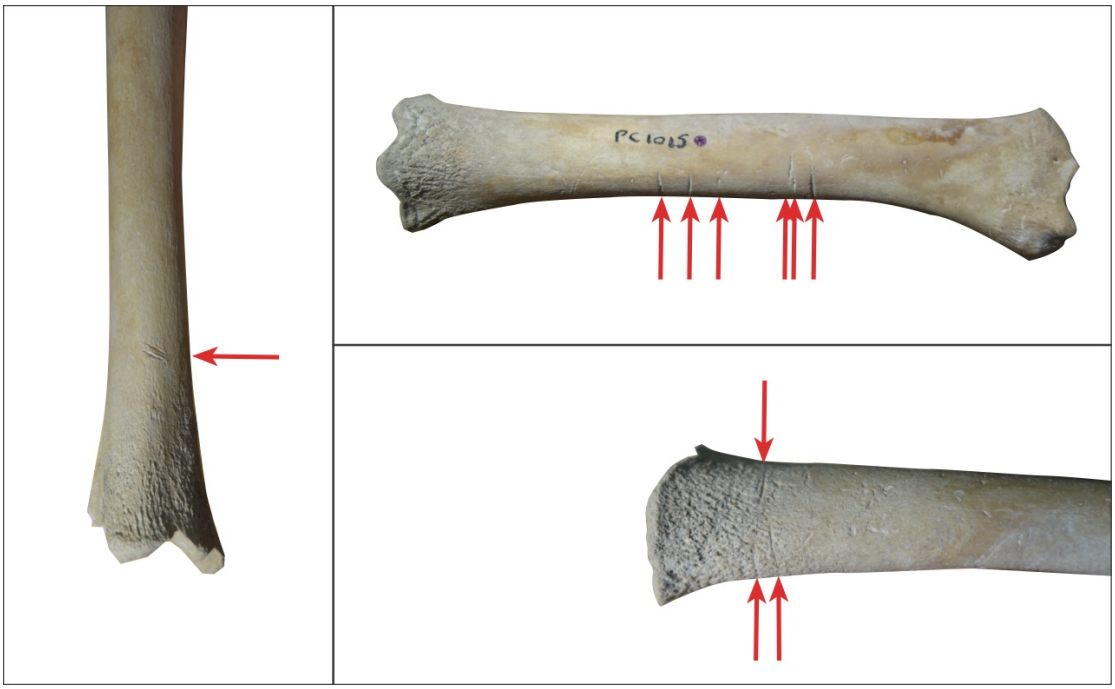


Figure 8.73. Traces de découpe observées sur les os longs de la collection de Poundbury. A., tibia distal ; B., radius gauche ; C., radius droit distal.

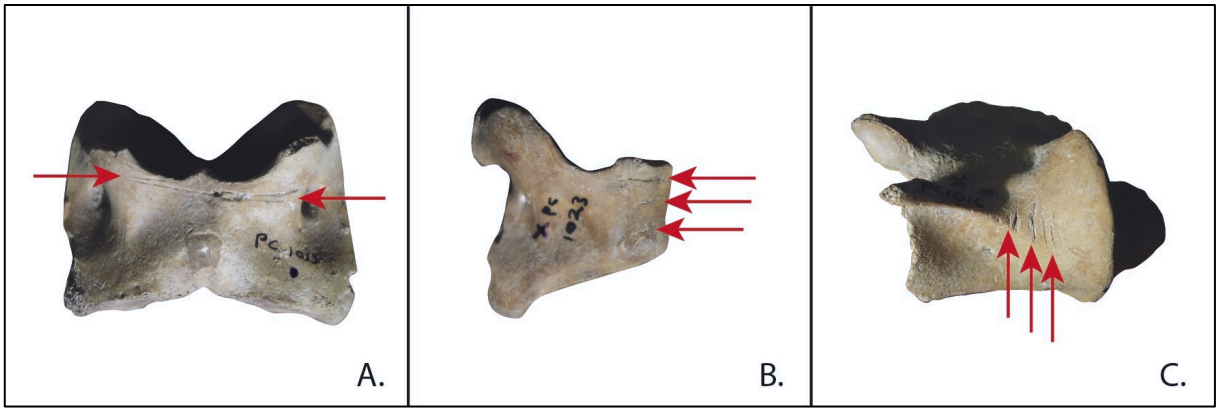


Figure 8.74. Traces de découpe observées sur les vertèbres de la collection de Poundbury. A. et B., atlas, vue ventrale ; C., axis, vue latérale droite.

L'interprétation de ces traces est complexe, et il est difficile d'être catégorique en l'absence de certitude sur l'état exact de connexion des carcasses. L'on sait néanmoins que les restes ont été déposés au moins sous forme de régions anatomiques en connexion (membre,

tronc...), ce qui exclut tout de même un certain nombre d'hypothèses d'ordre alimentaire. Deux hypothèses s'offrent à nous :

- Les carcasses ont été déposées en connexion complète. Dans ce cas, les traces sur les cervicales ne peuvent que témoigner d'une mise à mort des individus concernés (au moins deux, probablement trois), et les stigmates observés sur les membres traduiraient un dépouillement d'au moins certaines carcasses.

- Les carcasses ont été démembrées avant leur mise en fosse. Les traces sur les cervicales traduiraient alors la désarticulation du crâne ; celles sur le radius et le tibia distal, si elles évoquent plutôt le dépouillement, pourraient aussi témoigner de la section des bas de pattes.

Dans les deux cas, les multiples entailles portées par le radius gauche de la Figure 8.73 s'expliquent difficilement, puisqu'elles ne ressemblent ni à des stigmates de dépouillement, ni de désarticulation, et que le radius est un os portant assez peu de viande chez l'agneau.

L'aspect très insistant de la découpe sur les atlas et axis évoque plutôt une décapitation qu'un égorgement - si le couteau a tranché la gorge jusque l'os du premier coup, nul besoin de s'y reprendre à trois fois. Mais si les carcasses ont été décapitées, toutes les têtes ont en revanche été déposées dans la fosse, puisque le NMI était le même sur les restes crâniens et postcrâniens. On connaît de multiples exemples de carcasses bovines démembrées avant leur inhumation, acte généralement pratiqué afin d'optimiser l'utilisation du volume de la fosse et/ou de faciliter le déplacement des carcasses (voir par exemple notre étude du dépôt bovin d'Annet, annexe 0.B). Cette explication ne tient toutefois pas très bien la route dans le cadre présent, les ovins étant nettement plus petits et maniables que les bovins, et les agneaux encore davantage que les adultes. En revanche, le dépôt ovin d'Achères pourrait offrir une hypothèse satisfaisante, par sa documentation d'une pratique de dépouillement faisant intervenir la décapitation des cadavres puis le rejet du crâne désarticulé dans la même fosse que les corps. Une pratique similaire pourrait, malgré l'écart chronoculturel, expliquer de façon satisfaisante les traces un peu inhabituelles constatées ici.

Aucun autre stigmate d'origine anthropique n'a été observé dans l'assemblage.

8.6.4. Interprétation du dépôt

En l'absence quasi-totale d'information sur l'organisation et la stratigraphie de la fosse, il est difficile de proposer une interprétation certaine du dépôt ovin de la fosse D607. Le fait que la couche d'os est notée comme étant très compacte, associé à l'âge homogène au mois près des agneaux, évoquant des animaux d'une même cohorte morts simultanément, laisse tout de même penser à un assemblage reflétant un unique événement de dépôt.

L'hypothèse d'une accumulation graduelle de carcasses peut donc être exclue, comme celle d'un dépotoir destiné aux déchets alimentaires ou de boucherie, et ce d'autant plus que les vestiges reposaient en connexion anatomique au moins partielle. Il nous reste donc à envisager l'éventualité d'un dépôt rituel, et celle d'une crise de mortalité.

Des dépôts rituels d'ovins interprétés comme des dépôts de fondation sont connus dans l'aire chronoculturelle. Maltby documente en particulier six dépôts ovins en provenance des niveaux romains de la ville de Winchester (essentiellement datés des IIe et IIIe siècles) et

démontre de façon assez convaincante leur nature rituelle (Maltby 2012). Ces dépôts sont assez stéréotypés : ils se présentent systématiquement sous la forme de squelettes subcomplets en déconnexion, représentant les restes osseux d'un ou de deux ovins rassemblés après découpe, cuisson et consommation de l'animal. Toutes les régions anatomiques sont représentées dans les dépôts et aucun prélèvement ne semble n'avoir été effectué sur le squelette. De nombreux os présentent les stigmates d'une découpe bouchère (fente de la carcasse, désarticulation des membres postérieures, traces de décarnisation, fracturation volontaire ou section des os longs) et quatre dépôts sur six montrent des stigmates de brûlure sur les extrémités distales des membres ; presque tous montrent aussi des stigmates de dépouille et des traces en face ventrale de l'atlas pouvant traduire soit la désarticulation du crâne, soit la mise à mort de l'animal. Les individus semblent sélectionnés pour leur âge (tous ont moins de trois ans et un seul a dépassé les deux ans), mais ni pour leur sexe, ni pour leur morphologie (sexe, encornure et statures variables). Les vestiges sont déposés pour quatre d'entre eux dans un trou de poteau d'un bâtiment à ossature de bois et pour les deux autres dans les remparts de la ville et sur le talus d'un fossé fortifié, et tous sont issus de contextes de ville ou de périphérie urbaine. Maltby interprète ces dépôts comme témoignant d'un rite de fondation faisant intervenir la préparation et la consommation collective d'un jeune ovin suivie du dépôt de ses restes osseux soigneusement rassemblés (Maltby 2012). Il précise que des dépôts mis en place selon ces modalités ne sont connus dans son aire d'étude ni à l'Âge du Fer, ni à la période saxonne, mais qu'ils sont décrits dans de nombreux contextes urbains datés de l'Antiquité du sud de l'Angleterre, y compris à Dorchester[44].

Un certain nombre de points communs existent entre le dépôt de la fosse D607 et les dépôts de fondation décrits par Maltby. Nous sommes en effet dans un contexte de périphérie urbaine, et les dates des dépôts concordent. Et si nos ovins n'ont pas été déposés dans un trou de poteau, la situation de la fosse entre deux bâtiments sous un sol aménagé de cour extérieure pourrait s'approcher des contextes observés à Winchester. L'espèce comme l'âge des individus concordent, et l'hypothèse rituelle expliquerait aussi les manques constatés dans la distribution anatomique, l'éventuelle déconnexion partielle des vestiges, les incisions constatées sur les atlas et axis et les entailles portées par un radius.

D'autres caractéristiques concordent en revanche beaucoup moins bien, à commencer par le nombre d'individus. Aucun dépôt rituel ne comprend plus de deux agneaux ; le saut jusqu'à sept est important, d'autant que le site de Poundbury n'est qu'une ferme de taille modeste et non un site majeur ou élitaire. Ensuite, aucune trace de consommation ni de découpe bouchère n'a été mise en évidence dans notre collection, à la possible exception des traces observées sur le radius gauche - tous les autres stigmates observés peuvent se rapporter au dépouillement de la carcasse. Or, avec sept individus présents, on peut présumer qu'au moins certains d'entre eux auraient présenté des stigmates s'ils avaient été mis en pièces et consommés, surtout au vu des très nombreuses traces observées par squelette dans les dépôts de Maltby. Enfin et surtout, les vestiges des individus de la fosse D607 ont été mis au jour en

[44] Sur d'autres sites que Poundbury. Notons toutefois que les deux dépôts qu'il recense à Dorchester, comme plusieurs autres originaires d'ici et là en Angleterre, ne rassemblent pas toutes les caractéristiques des dépôts de Winchester et nous ont paru bien moins convaincants.

connexion anatomique partielle, et reposaient possiblement en connexion complète. Ce fait exclut à lui seul la possibilité d'une préparation et d'une consommation des animaux.

De notre point de vue, les différences entre le dépôt D607 et les dépôts décrits par Maltby sont suffisantes pour interdire d'assimiler les deux pratiques à un même phénomène culturel. Et si le dépôt de Poundbury n'est pas assimilable à un phénomène culturel identifié, nous ne voyons pas de raison pour laquelle nous en créerions un nouveau, alors qu'une hypothèse faisant intervenir moins de paramètres existe.

Il est en effet tout à fait possible que le dépôt de la fosse D607 reflète une crise de mortalité survenue dans l'effectif ovin de la ferme. Après tout, la mort simultanée de sept agneaux issus de la même cohorte et leur inhumation dans la cour de ferme n'a rien d'inhabituel, pas plus qu'une exploitation *a minima* de leurs carcasses. Quant à l'absence d'un nombre relativement élevé de parties squelettiques dans la collection, elle peut être mise au compte des perturbations ultérieures de la structure notamment lors de la mise en place du cimetière.

Nous privilégierons donc cette hypothèse dans la suite de cette étude ; notons toutefois qu'en l'absence d'informations complémentaires notamment sur les positions de dépôt des vestiges, l'hypothèse rituelle ne peut être formellement exclue.

8.6.5. Origine de la mortalité et analyses complémentaires

Dans le cas où le dépôt serait consécutif à une crise de mortalité, quelles hypothèses peut-on émettre sur l'origine des décès ? Buckland-Wright, lors de son étude initiale des restes en 1987 (Buckland-Wright 1987), attribuait les décès à des mortalités hivernales liées à la faim. Son hypothèse reposait sur les arguments suivants :

- les agneaux étaient, d'après lui, âgés de 9 à 12 mois, et étaient donc morts entre les mois de décembre et de mars ;
- la fosse aux dimensions exiguës ne pouvait avoir accueilli 7 agneaux en bonne santé, mais pourrait avoir reçu les animaux s'ils étaient très amaigris ;
- l'absence – selon lui - de traces de découpe concordait bien avec des animaux en si mauvais état général que leurs carcasses n'étaient pas exploitables.

L'hypothèse semblait raisonnable au vu de l'information disponible – nous reviendrons ultérieurement sur les différences constatées entre les résultats de Buckland-Wright et les nôtres. Près de vingt ans plus tard, une doctorante étudiant l'alimentation en Angleterre à l'Âge du Fer d'après les isotopes stables du carbone et de l'azote, et incluant dans son corpus le cimetière de Poundbury, a été intriguée par le dépôt et a souhaité explorer cette hypothèse par le biais d'analyses isotopiques. Elle a donc prélevé de l'os cortical (face inférieure du corps de la mandibule en son point le plus épais) sur quatre individus distincts de la fosse D607, dans le double but d'établir une ligne de base destinée à servir de référence pour les prélèvements humains et de vérifier l'hypothèse d'une mortalité de faim des agneaux par l'évaluation du $\delta^{15}N$.

Ses résultats, présentés ci-dessous en Figure 8.75 et Tableau 8.XVI, ne montrent pas de différence statistiquement significative entre le $\delta^{15}N$ des agneaux et celui des autres ovins testés sur le site (N=8) ; le $\delta^{13}C$ apparait en revanche significativement augmenté (t-test, variances présumées égales, (Jay 2005, p.254).

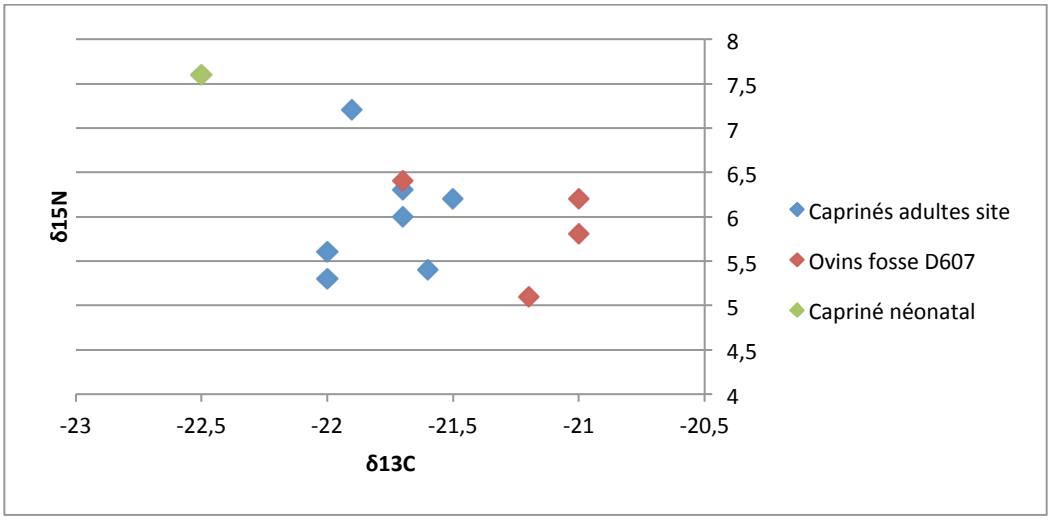


Figure 8.75. Rapports isotopiques du carbone et de l'azote mesurés sur des restes osseux d'ovins antiques du site de Poundbury Camp, données brutes Jay, 2005.

Tableau 8.XVI. Valeurs moyennes de l'analyse isotopique des ovins de Poundbury Camp, données brutes Jay 2005.

	Espèce	Partie squelettique	Âge	$\delta^{13}C$	$\delta^{15}N$	Collagène (%)	N
Moyenne D607	Ovin	Mandibule	Juvéniles	-21,2	5,9	1,2	4
Moyenne Adultes	Ovin	Variable (os long, côte ou mandibule)	Adultes	-21,8	6,0	1,5	7
PBA1 (néonatal)	Ovin	Scapula	Néonatal	-22,5	7,6	5,8	1

Jay conclut de ces résultats que soit le $\delta^{15}N$ n'enregistre pas la faim de façon mesurable, soit les agneaux ne sont pas morts de faim, et ne cherche pas à interpréter la variation du $\delta^{13}C$. Depuis 2004, suffisamment d'études ont été menées tant sur des hommes que des animaux en situation de famine que l'on puisse être relativement certains que le $\delta^{15}N$, lorsque mesuré sur des échantillons appropriés, est un bon indicateur d'une sévère restriction protéique (cf. chapitre 6.3.3.3). En revanche, Jay n'envisage pas le site de son prélèvement osseux comme biais potentiel de l'analyse. Or, l'os compact du corps de la mandibule n'était pas, chez nos agneaux, en croissance active au moment du décès. La valeur de la mesure correspond donc à une valeur moyenne des derniers mois de la vie de l'individu[45], et non à un instantané de ses dernières semaines de vie. Quant à l'enrichissement assez net en ^{13}C qui est observé, nous serions bien en peine de l'expliquer. Non seulement le résultat est assez inattendu (les études portant sur la variation du $\delta^{13}C$ en contexte de sévère restriction calorique ont des résultats variables mais montrent dans l'ensemble un appauvrissement), mais il s'inscrit dans un contexte dans lequel un individu néonatal, dont le statut non sevré est bien attesté par son enrichissement en ^{15}N, présente un appauvrissement en ^{13}C en contradiction avec l'augmentation d'un niveau trophique attendue pour un ruminant allaité. Ces résultats ne dérivent pourtant pas d'une erreur de mesure, puisque toutes ont été répliquées deux fois et que seules celles montrant une bonne répétabilité ont été retenues dans l'étude.

[45] On pourra toutefois noter que le $\delta^{15}N$ ne montre pas non plus d'enrichissement pouvant être attribué à un signal d'allaitement résiduel, comme observé sur l'individu néonatal : la période moyennée ne s'étend donc pas jusqu'au premier trimestre de vie.

Nous concluons donc avec Jay que les résultats de l'analyse isotopique réalisée sont difficilement exploitables dans un but diagnostique. Rien dans les valeurs constatées n'évoque une crise de subsistance, mais celle-ci a très bien pu passer inaperçue en raison d'un choix d'échantillon inadapté ; il pourrait être intéressant à l'occasion de réitérer les analyses sur de la dentine nouvellement déposée des mêmes individus.

Mais au fond, une mort de faim était-elle la seule hypothèse diagnostique envisageable ? Était-elle-même une hypothèse pertinente ? Notre étude a en effet remis en cause certains des résultats obtenus par Buckland-Wright. D'une part, alors qu'il estime l'âge au décès des agneaux à 9-12 mois d'après les données de Silver, référence jugée aujourd'hui obsolète par la communauté archéozoologique, nos estimations basées sur des référentiels plus fiables les évaluent plutôt à 8-10 mois d'âge. Cette différence mineure n'est pas négligeable dans l'estimation de la saisonnalité de la crise, qui d'une période de fin d'hiver (décembre à mars) est ramenée à un début d'hiver (novembre à janvier). Par ailleurs, un examen attentif des vestiges squelettiques montre la présence de traces de découpe non relevées initialement qui témoignent d'une intervention humaine sur les carcasses, rendant caduc son argument portant sur l'absence d'exploitation des cadavres. En particulier, les traces observées sur les cervicales peuvent être rapportées soit à la mise à mort des animaux (qui est peu vraisemblable dans le cadre d'une famine, puisqu'il s'agit d'une cause de décès non contagieuse et potentiellement réversible), soit à leur décapitation préalable à leur mise en fosse (la découpe des corps pouvant dans ce cas expliquer le faible volume de la fosse).

Ainsi, si les mortalités hivernales doivent être envisagées pour cet assemblage en raison de sa démographie et de sa saisonnalité, il nous semble que des décès d'hypothermie offrent une hypothèse plus satisfaisante que des morts de famine. D'une part, ces dernières surviennent généralement après une assez longue période de restriction alimentaire, c'est-à-dire plutôt en fin d'hiver qu'en début ; d'autre part, il semblerait que les adultes âgés seraient les premières victimes (après les nouveau-nés, toujours absents des troupeaux en début d'hiver) des crises de subsistance, face auxquelles les juvéniles ne résisteraient pas si mal. Enfin, les carcasses des victimes d'une crise météorologique brutale offrent probablement un meilleur potentiel d'exploitation que celles d'une crise de subsistance.

Une autre hypothèse doit néanmoins être évoquée, celle d'une épizootie de clavelée. Il s'agit en effet d'une affection sélective, frappant de façon souvent très prédominante les agneaux entre 4 et 12-18 mois (cf. chapitre 7.2.1.2.2) ; elle expliquerait donc très bien la démographie de la population. Elle n'a guère de saisonnalité spécifique, mais survient en revanche préférentiellement aux abords des grandes villes et sur les parcours commerciaux, ce qui est le cas de Poundbury Camp, situé à un kilomètre de la capitale de *civitas Durnovaria*. La maladie était très probablement connue des agronomes antiques, puisque Columelle paraît en fournir une description. Nous ignorons en revanche sa date d'apparition sur le sol britannique. La plus ancienne attestation anglaise est datée de la période médiévale, mais la clavelée était potentiellement présente bien avant cette date ; une importation dans l'île au cours de la conquête romaine est d'ailleurs une hypothèse plausible.

Les traces de dépouillement constatées sur les animaux ne vont en revanche pas dans le sens de cette hypothèse. Les lésions cutanées sont constantes, graves et généralement envahissantes sur la face dans les formes mortelles de clavelée ; l'extension des lésions est plus

variable sur le corps, qu'elles peuvent épargner ou n'affecter que modérément. Comme les traces de dépouillement sont rares dans la collection, il est possible que seule une partie des peaux, les moins affectées, aient été prélevées, et/ou que les stigmates observés sur les cervicales se rapportent à une mise à mort des animaux dans le but de réguler la contagion ou de mettre fin à leurs souffrances.

Nous retiendrons donc comme hypothèses diagnostiques privilégiées pour la crise de mortalité de Poundbury Camp celle d'une mortalité hivernale (plus probablement d'hypothermie, mais sans exclure la crise de subsistance) et celle d'une épizootie de clavelée. Les autres causes de mortalité évoquées par ce travail de recherche peuvent en revanche être exclues sur des bases de saison d'occurrence ou de démographie de l'assemblage.

S'il s'agit effectivement d'une épizootie de clavelée, ce serait la plus ancienne attestation de la maladie sur le sol britannique, et tant la localisation que la datation du dépôt évoquent une association avec la conquête romaine. Il serait donc très intéressant d'explorer cette hypothèse par la réalisation d'analyses en ADN ancien dès lors qu'elles seront disponibles pour la mise en évidence de matériel génétique viral. Il faut néanmoins garder à l'esprit que l'interprétation même du dépôt comme dépôt de mortalité n'est pas certaine ; un dépôt rituel, s'il n'est pas notre hypothèse privilégiée, n'est pas à exclure.

8.7. Winchester « Easton Lane » (R.-U.)

8.7.1.Présentation du site et de son contexte

L'étude de cas que nous présentons ici correspond à un réexamen de mobilier ancien mis au jour et étudié dans les années 1980, et initialement daté de la fin de la période saxonne ou du début du Moyen Âge classique. Nous l'avions à l'origine intégré à notre corpus dans l'éventualité qu'une fois vérifiée par radiocarbone, sa datation s'avère plus ancienne, et le rende contemporain des dépôts antiques du Dorset, situés à environ 80 km de là. Cet espoir n'était pas totalement infondé : l'attribution chronologique du dépôt reposait sur des arguments très ténus, et les structures romaines étaient mieux représentées sur le site que les structures médiévales. Le radiocarbone a toutefois révélé une datation Moderne, avec des intervalles de probabilité compris entre 1442 et 1524 (65,6%) et entre 1569 et 1631 (28,6%) cal AD (Lyon-11457 : 385 ±30 BP).

Comme les autres sites fouillés anciennement de notre étude, la documentation archéologique du dépôt s'est révélée très lacunaire, limitant les possibilités de diagnostic. L'assemblage présente néanmoins certaines particularités, notamment de saisonnalité, qui n'ont pas été rencontrées jusqu'à présent dans nos autres dépôts, et qui nous conduisent à inclure malgré tout cette étude dans ce mémoire.

Les fouilles du site de Winchester-Easton Lane ont été conduites en 1982-1983 sous l'autorité conjointe du Trust for Wessex Archaeology et du Winchester City Council, préalablement à la construction d'un échangeur autoroutier (Fasham et al. 1989). Le site concerné couvrait 15 hectares, dont presque 10 ont été décapés et le restant diagnostiqué par échantillonnage systématique. La parcelle présentait l'intérêt particulier d'être contigüe à l'importante implantation protohistorique de Winnall Down fouillée quelques années auparavant, dont tout laissait à penser qu'elle se prolongeait sur le site. Les fouilles du site d'Easton Lane ont de fait documenté une occupation relativement importante de l'Âge du Bronze (nécropole du Bronze ancien et habitat du Bronze moyen), un habitat de l'Âge du Fer moyen, quelques tombes antiques ainsi qu'un enclos fossoyé de nature indéterminée daté de la période saxonne. Les structures postérieures à l'an mil sont en revanche très rares, limitées à quelques fosses isolées et à des traces d'un parcellaire fossoyé.

Le site est localisé dans une région de collines de craie propices aux pelouses calcaires, à l'extrémité ouest des South Downs, à une altitude de 100m au-dessus du niveau de la mer. Les sols calcaires sont relativement légers et bien drainés, et sont généralement productifs sur le plan agricole. Les vallées sèches ont peut-être porté des cours d'eau après le dernier âge glaciaire, mais une baisse de la nappe phréatique a rendu l'eau de surface rare aujourd'hui (Davis 2014).

L'emprise de fouilles est située dans une zone rurale à la périphérie de la ville de Winchester, à 2 km du centre-ville. Winchester était une cité importante et prospère au début du Moyen-Âge classique, battant monnaie et siège d'un puissant évêché, pouvant prétendre au titre de capitale d'Angleterre. Sa prospérité tenait notamment à sa place centrale dans l'industrie lainière anglaise ; les domaines de l'évêque de Winchester possédaient ainsi plus de 29 000 ovins en 1259, et le prieuré de Saint Swithun, distant de moins d'un kilomètre du site d'Easton

Lane, en détenait à lui seul pas moins de 20 000 au début du XIVe siècle (Power 1941). La ville décline en revanche fortement au cours des XIVe et XVe siècles, durement frappée par la Peste Noire et concurrencée par l'importance croissante de Londres. Au début du XVIe siècle, l'ancienne cité florissante n'est plus qu'une petite bourgade de province dont la population ne dépasse pas les 4 000 âmes (Johnson 2017).

Figure 8.76. Situation générale et localisation de l'emprise de fouilles du site de Winchester-Easton Lane.

8.7.2.Structure et dépôt animal

La structure 5265 étudiée ici est une fosse sub-rectangulaire à fond plat et à parois verticales, longue de 1,44m pour 0,60m de large, et profonde d'environ 50 centimètres. Elle est implantée dans le bras sud-est de l'emprise de fouilles en zone H, dans un secteur dans lequel les vestiges médiévaux sont un peu moins rares qu'ailleurs (Fasham et al. 1989) ; elle est néanmoins isolée, et ne présente aucune association ni stratigraphique ni planimétrique avec aucune autre structure.

Il n'existe malheureusement à notre connaissance ni relevé en plan ni photographie de la structure[46], et l'information sur la présentation du dépôt nous fait donc défaut. Seule mention portée sur la fiche de terrain dédiée à la structure, elle « contenait un grand nombre d'ossements animaux et en particulier des crânes » (traduction libre). Le rapport d'étude de 1989 dénombre 637 restes de caprinés issus de la structure, à l'exclusion de toute autre espèce. Ceux-là paraissent représenter les vestiges de sept squelettes complets et d'un squelette partiel d'ovins sub-adultes ou adultes, ainsi que d'un minimum de quatre fœtus. Nous ignorons si les vestiges reposaient en connexion anatomique – si la distribution squelettique des restes et l'absence de traces de découpe vont dans le sens d'un dépôt en connexion, l'annotation portée par la fiche tend à montrer que la connexion n'a pas, le cas échéant, été remarquée sur le terrain.

[46] Nous avons spécifiquement consulté l'ensemble des archives de la fouille à la recherche d'un tel document, sans succès.

Pour cette raison, aucun démontage par individu n'a été réalisé, et les restes ont, après étude initiale, été archivés par partie squelettique.

8.7.3.Étude ostéologique

Les restes présentent un très bel état de conservation (Figure 8.77 (a)) ; les os longs, notamment, sont pratiquement tous complets, mais même les vertèbres et les côtes sont relativement préservées. Les fractures récentes sont peu nombreuses et concernent principalement les scapulas, les coxaux et les crânes, ces derniers étant malheureusement très endommagés. Les états de surface des pièces sont satisfaisants. Elles présentent une coloration beige uniforme, mais sont tous marqués à des degrés divers de stigmates vermiculaires de radicelles. L'intensité de l'attaque est modérée sur la majorité des vestiges, mais est suffisamment intense sur certains pour compromettre la lisibilité des surfaces osseuses. Cet état ne concerne toutefois qu'une minorité de pièces, et aucun autre type de stigmate post-dépositionnel n'a été noté dans la collection, autorisant l'étude des traces d'origine anthropique.

Celles-ci n'ont été détectées que sur un unique élément, sous forme d'une courte et fine incision sur un tibia gauche, perpendiculaire à la malléole médiale (Figure 8.77 (b)). Nous n'avons pas pu examiner cette incision à la loupe ; une origine taphonomique ancienne du stigmate ne peut donc être exclue.

Figure 8.77. Préservation osseuse et trace de découpe sur les tibias gauches du dépôt ovin de Winchester

La collection se présente sous forme de 637 parties squelettiques de caprinés, dont 32 restes fœtaux. La détermination spécifique a ici été moins évidente qu'ailleurs – nous ne disposions que d'un temps très limité dans l'archive et avions décidé de réaliser la détermination a postériori, sur photographie des éléments diagnostiques. Nous avons ainsi documenté photographiquement l'ensemble des séries dentaires, des os longs, des tarses et des os crâniens de la collection. Malheureusement, l'immense majorité des clichés osseux se sont révélés inexploitables pour la diagnose ; la détermination a donc dû reposer quasi-exclusivement sur les dents (P_4 mandibulaire). Or, celles-ci, très usées pour la plupart, sont par malchance très peu diagnostiques ici ; la majorité présente un aspect intermédiaire entre le mouton et la chèvre, avec quelques individus tendant plus nettement vers l'une ou

l'autre espèce. Les clichés des talus et des humérus sont inexploitables ; les quelques pariétaux sont de morphologie ovine ; les chevilles osseuses se partagent entre aspect ovin (12 chevilles) et caprin (2 chevilles) ; et les radius et ulnas présentent tous des caractéristiques spécifiques de l'espèce ovine.

L'examen de la collection fait pourtant ressortir une remarquable homogénéité des vestiges osseux ; les pièces présentent des dimensions et des morphologies particulièrement cohérentes, et il ne fait aucun doute à nos yeux qu'une seule espèce est représentée dans l'assemblage. Maltby, qui avait réalisé l'étude initiale du mobilier, avait attribué l'ensemble des restes au mouton (Maltby 1989) ; nous accepterons ici son résultat, mais regrettons de n'avoir pu le confirmer.

Le nombre minimum d'individus de l'assemblage (ossements fœtaux exclus) est de 8, valeur obtenue sur les crânes (mandibules et chevilles osseuses), les atlas, les coxaux, les fémurs et les tibias[47] (Tableau 8.XVII). L'ensemble des parties squelettiques est représenté, y compris les os courts et/ou fragiles, laissant penser à un dépôt de squelettes complets. Pourtant, aucun os long n'est représenté par les seize exemplaires auxquels on serait en droit de s'attendre. Ces manques ne sont pas latéralisés et ne semblent suivre aucune logique anatomique ; on constate ainsi la présence de 5 radius gauches et 6 droits, mais de 6 ulnas gauches et 3 droits.

	Gauche	Droite
Chevilles osseuses	8	6
Maxillaire	7	6
Mandibule	8	8
Altas	8	
Axis	7	
Sacrum	7	
Scapula	4	6
Humérus	5	6
Radius	5	6
Ulna	6	3
Métacarpe	4	6
Coxal	8	8
Fémur	7	8
Tibia	7	7
Talus	6	5
Calcanéus	7	6
Métatarse	7	7

Tableau 8.XVII. Distribution anatomique des principales parties squelettiques des ovins de la fosse 5265.

Un examen plus poussé des restes osseux montre qu'un individu se démarque systématiquement de la masse, par des restes non épiphysés de taille nettement supérieure à la moyenne de l'assemblage. On peut attribuer à cet animal un tibia, un fémur, deux coxaux, un sacrum, un axis, un atlas, deux mandibules, une cheville osseuse et des dents maxillaires isolées. Une fois les restes de cet individu écartés, la distribution des parties squelettiques paraît plus uniforme, avec 25 parties latéralisées représentées en 6 ou 7 exemplaires et seulement 6 représentées par 5 exemplaires ou moins. Les déficits concernent plus le membre antérieur

[47] Par appariement sur ce dernier élément.

(représenté à 73%) que le membre postérieur (94%) ou le squelette axial (95%) ; seuls 6 individus sont de fait représentés sur le membre antérieur.

Nous interprétons cet assemblage comme témoignant du dépôt de huit carcasses ovines complètes et en connexion anatomique, et argumentons que les déficits observés sont post-dépositionnels. Cet argument repose sur trois facteurs : une absence totale de traces de découpe sur les restes, rendant peu probable une désarticulation anthropique des corps ; une absence totale de stigmates témoignant d'une décomposition préalable des corps à l'air libre (traces de charognage, dégradations météorologiques, etc.) ; et la présence du même nombre de têtes et de membres postérieurs malgré un déficit d'antérieurs, allant à l'encontre d'un dépôt par demi-carcasses.

Au vu du très bon état de préservation des restes, il semble en revanche peu probable que les déficits résultent d'une fouille négligente. Notre hypothèse serait donc une dégradation post-dépositionnelle des squelettes sans doute liée à l'activité de labour, qui aurait au cours du temps arraché les éléments des squelettes les plus superficiels de la fosse. Étant donné le format allongé de la fosse, il apparaît probable que les animaux étaient répartis sur une assez grande surface et une assez faible épaisseur, pouvant expliquer l'atteinte de plusieurs squelettes plutôt que d'un seul.

Si un individu a pu être distingué des autres sur la base de ses particularités osseuses, il ne nous a en revanche pas été possible d'individualiser les sept autres, trop homogènes. Les huit coxaux montrent toutefois la présence d'un mâle et de sept femelles, ce que confirme l'important dimorphisme sexuel observé sur les atlas et les axis (Figure 8.78). Les estimations d'âge au décès basées sur les stades d'usure et d'éruption dentaire font état d'un antenais d'âge compris entre 18 et 24 mois, de deux jeunes adultes et de cinq adultes matures ou âgés (Figure 8.79), ce qui est en concordance avec l'observation des stades d'épiphysation des restes osseux.

Figure 8.78. Dimorphisme sexuel des axis des ovins de Winchester "Easton Lane". Rang du bas, élément central : individu mâle ; autres éléments : individus femelles.

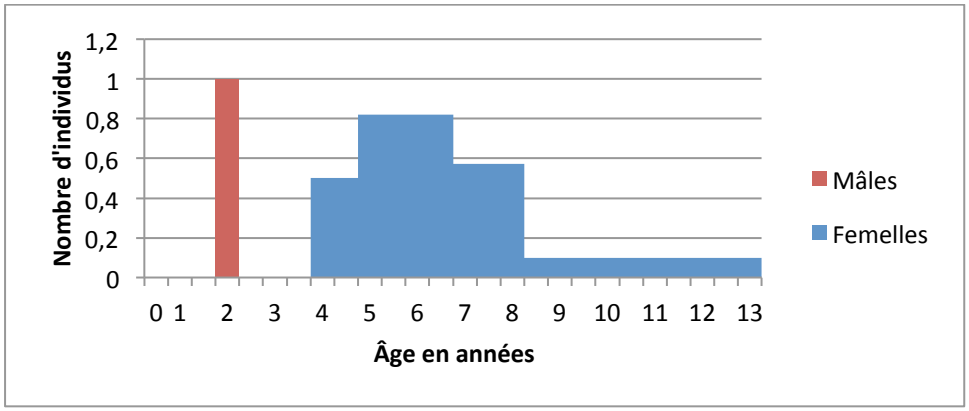


Figure 8.79. Distribution des âges au décès des ovins de la fosse 5265 de Winchester "Easton Lane"

Par ailleurs, la présence de nombreux restes fœtaux dans l'assemblage témoigne que plusieurs femelles étaient gestantes au moment de leur décès. Les 32 restes fœtaux représentent un minimum de quatre individus (NMI par appariement sur le tibia), dont trois de taille similaire et un légèrement plus âgé. Cela correspond à un minimum de trois brebis gestantes, quatre si l'on exclut l'éventualité de jumeaux[48] ; l'absence de repérage de la présence de squelettes et de tamisage lors de la fouille laisse à penser qu'un nombre plus élevé de fœtus pouvait toutefois être présent. Le stade de gestation a été évalué à partir de la plus grande longueur des os longs d'après les données de Habermehl (Habermehl 1975) et de Richardson et al. (in Prummel 1988). Les résultats des deux méthodes sont globalement cohérentes, mais celle de Richardson donne une estimation systématiquement plus jeune de 5 à 10 jours à celle de Habermehl. Vu le très petit gabarit des brebis de Winchester (cf. infra), bien inférieur à celui des brebis utilisées dans les deux études, nous avons choisi de retenir l'estimation la plus avancée des deux, c'est-à-dire celle d'Habermehl. Treize estimations d'âge ont été obtenues, qui varient entre 90 et 115 jours de gestation ; 9 d'entre elles sont comprises entre 95 et 100 jours. Nous constatons moins d'un mois d'écart entre l'estimation la plus basse et la plus haute, ce qui est cohérent avec ce que nous savons de l'élevage ovin au début de l'époque Moderne. En effet, les traités d'élevage anglais des XVIe et XVIIe siècles décrivent une saison d'agnelage qui ne dépasse pas le mois, et qui se tient selon les auteurs en janvier (Payne et al. 1878) ou en février et mars (Fitzherbert, Skeat éd. 1882; Mascall 1596; Woodward 1984). En prenant pour hypothèse des agnelages se tenant entre les 15 février et 15 mars, et puisque la gestation de la brebis est de 146 jours, ces estimations traduisent des décès survenus au cours de la première quinzaine de janvier.

L'assemblage comprenait sept brebis reproductrices et un jeune mâle, sans doute entier. Tous les individus de l'assemblage portaient des cornes. Les chevilles osseuses des femelles témoignent de cornes assez développées, longues et droites, sauf pour un individu qui présente des chevilles nettement plus courtes. Celles du mâle sont courtes et larges, mais au vu de son jeune âge, il est difficile de juger de leur développement à pleine maturité. L'assemblage comprenait 15 vertèbres caudales, toutes parmi les plus proximales de la queue. En raison des conditions de fouille, il nous est impossible de conclure sur la morphologie des queues des animaux. Notons par ailleurs que trois métacarpes présentaient un court métacarpe rudimentaire fusionné sur leur bord latéral proximal, caractère considéré comme 'primitif'.

[48] Qui étaient bien plus rares au début de l'époque Moderne, comme en témoignent les registres d'élevage de l'époque, qu'ils ne le sont aujourd'hui.

Les reconstitutions de taille au garrot montrent des individus de très faible stature, les plus petits de notre corpus. Le mâle a été estimé à 57 cm au garrot, tandis que les estimations sur les os des femelles varient selon l'élément osseux entre 49 et 55,3 cm, avec une moyenne à 52,0 cm. Les femelles présentent de plus une forte gracilité osseuse, comprise entre 9,8% et 10,5%[49] ; celle du mâle n'était pas évaluable. Replacés dans un corpus d'ovins issus de la même région et contemporains (Figure 8.80), ils apparaissent significativement plus petits et graciles.

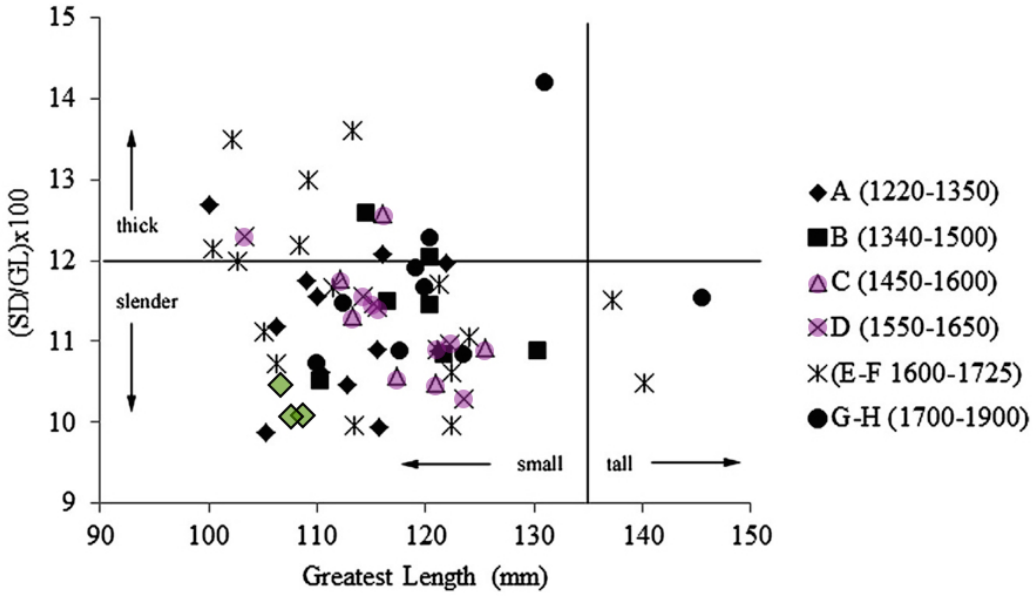


Figure 8.80. Rapport entre indice de gracilité et taille du métacarpe des ovins de Winchester en comparaison d'ovins archéologiques anglais (Thomas et al. 2013). Losanges verts : individus de Winchester ; cercles violets : ovins anglais contemporains du dépôt. Limites entres races définies par Guintard et Lallemand (Guintard et al. 2003).

Les ovins de Winchester présentaient un relativement bon état sanitaire osseux, pour autant qu'il nous soit permis d'en juger. Deux fémurs présentent une légère déformation de la gorge de la trochlée, probablement liée à l'âge, et l'un d'entre eux présente une discrète ostéoformation sous la tête du fémur, en face caudale. Une scapula montre un petit bourrelet à la base de son épine, pouvant évoquer une fracture ou une fissure osseuse cicatrisée, et deux phalanges présentent de discrètes modifications arthrosiques. La santé dentaire des animaux est un peu moins bonne : trois individus ont perdu des dents de leur vivant, dont un en particulier montre une fracturation antemortem de la M1 associée à des signes d'infection et un remodelage des alvéoles des prémolaires. Plusieurs individus montrent un mauvais alignement dentaire ; tous présentent des dépôts de tartre d'aspect métallescent d'épaisseur variable mais souvent importante. Par ailleurs, leur extrêmement petit gabarit est plus probablement une particularité raciale, mais pourrait également traduire une sous-alimentation chronique.

Aucune de trace de mise à mort n'a pu être détectée ni sur les fragments de crâne, ni sur les vertèbres cervicales. Les carcasses ne paraissent pas avoir été exploitées ni dépouillées.

[49] La gracilité du métacarpe pouvait être mesurée sur six individus distincts, mais n'a été dans les faits évaluée que sur trois d'entre eux, par hasard les trois plus petits du corpus.

8.7.4. Interprétation du dépôt et conclusion

En l'absence complète d'indications de fouille, il est difficile d'offrir une interprétation définitive de ce dépôt. L'hypothèse d'une crise de mortalité apparaît toutefois très crédible : de nombreuses caractéristiques de l'assemblage concordent avec les critères de la crise de mortalité tels que définis dans notre première partie, tandis qu'elles n'offrent aucun élément allant à l'encontre de cette théorie.

Dans ce cas, que pouvons-nous dire des causes possibles de la mortalité ? Les décès semblent être survenus au plein de l'hiver, et la démographie de l'assemblage évoque une crise soit non sélective (dans un petit troupeau reproducteur à faible taux de renouvellement) soit favorisant les adultes et les adultes âgés au détriment des individus plus jeunes. Les affections strictement printanières (maladie rouge), estivales (charbon, indigestion de blé, foudroiement) et automnales (douve aigüe) peuvent ainsi être éliminées du diagnostic différentiel, comme celles à fort tropisme pour les juvéniles (clavelée). Cette dernière n'était d'ailleurs peut-être même pas présente sur le sol anglais au moment des décès. Les décès de douve surviennent le plus souvent un peu plus tardivement en saison, mais sont néanmoins possibles dès janvier ; la région fait partie des zones moyennement à risque pour les épizooties de douve aujourd'hui (McCann et al. 2010). La démographie de l'assemblage plaide toutefois peu en faveur de cette hypothèse.

L'hypothèse diagnostique la plus vraisemblable à nos yeux est celle de mortalités hivernales, qu'elles soient de famine ou d'hypothermie : la saison d'occurrence, la démographie de l'assemblage, la santé dentaire médiocre et le très faible gabarit des animaux correspondent toutes bien aux caractéristiques de ces crises de mortalité. Une hypothèse accidentelle ne peut toutefois être exclue.

8.8. Recommandations pour la fouille des dépôts animaux multiples

Au cours de ce chapitre, nous avons été amenée à observer ou participer à différentes approches de terrain des dépôts de squelettes animaux en connexion, et avons pu constater l'impact considérable qu'avaient les pratiques de fouille sur la qualité des résultats de l'étude archéozoologique. Nous souhaitons donc formuler ici quelques recommandations ce sur ce qui constituerait, selon nous, la meilleure façon d'aborder ces dépôts particuliers. Bien entendu, ces conseils ne sont que généraux et doivent être discutés et adaptés en fonction du contexte particulier de l'opération.

1. Nous recommandons avant tout que tout dépôt de squelettes animaux soit systématiquement fouillé, et ce quelle que soit son attribution chronoculturelle suspectée. Nous espérons que les études de cas présentées ici suffisent à illustrer tout ce que l'analyse de ces dépôts peut contribuer à la compréhension de l'économie des sites et à l'histoire des maladies animales. Nous rappellerons toutefois aussi, pour ceux qui ne trouveraient aucun intérêt à l'archéologie des périodes récentes, la grande incertitude des datations chrono-typologiques de ce type de structures, occasionnellement bien plus anciennes qu'initialement escompté[50].

2. Au vu de l'importance du contexte chronoculturel dans l'analyse et l'interprétation des dépôts, il est indispensable, à moins de cas très particuliers, de toujours faire dater le mobilier osseux par radiocarbone. La constance des formes de dépôt au cours du temps associée à l'absence quasi-systématique de mobilier datant dans les structures incite à la plus grande prudence dans la datation relative des dépôts - ainsi, sur dix dépôts que nous avons fait dater, seuls quatre ont livré des dates en accord avec l'attribution culturelle initialement proposée.

3. La fouille doit être fine et rester aussi attentive que possible aux plus petits éléments, tels que les vertèbres caudales et les ossements fœtaux. Un tamisage du sédiment de remplissage est peut-être superflu si la fouille est extrêmement méticuleuse, mais s'avère à défaut très utile pour récupérer ces petits éléments nécessaires à l'analyse de la saisonnalité des décès et de la morphologie des animaux.

4. Un relevé photographique soigneux est essentiel pour la reconstitution des individus et la compréhension des gestes de dépôt ; il ne faut pas hésiter à multiplier les clichés et les angles de prises de vues. Il est surtout indispensable de documenter chaque phase de démontage - dans l'idéal, le dépôt devrait quasiment être photographié avant le retrait de chaque os. En revanche, il s'est avéré que les relevés manuels en plan n'apportaient que peu d'aide à la compréhension du dépôt. Généralement réalisés par des fouilleurs n'ayant qu'une connaissance très sommaire de l'anatomie et des ossements animaux, ils s'avèrent au mieux imprécis et au pire erronés.

5. La spatialisation des vestiges est d'une importance capitale. Cette information doit apparaître sur les relevés photographiques et rester associée à chaque reste osseux une fois celui-ci démonté. Un carroyage par quart de mètre carré associé au repérage visuel des vestiges par des punaises ou des étiquettes colorées pourra par exemple être employé ; un marquage direct de l'os lui-même peut aussi être envisagé. Nous avons trouvé que cette dernière méthode

[50] Ainsi le dépôt 2050 de La Croix Saint-Ouen, initialement attribué aux XVe-XVIe siècles et en fin de compte daté du Haut Empire.

s'avérait très pratique pour l'analyse des dépôts complexes et que ce marquage ne gênait en rien l'étude ostéologique.

6. Le démontage doit intervenir le plus tardivement possible : l'accumulation osseuse doit être fouillée sur la plus grande épaisseur possible avant que les premiers éléments n'en soient retirés. Les carcasses reposent en effet rarement en plan, et l'observation directe des connexions anatomiques et du positionnement relatif des éléments osseux est très importante pour la reconstitution individuelle.

7. Le protocole de démontage nous semble devoir dépendre du type de dépôt. Pour certains dépôts "étalés", ceux pour lesquels les carcasses ont été déposées sur une importante superficie et une faible profondeur, il peut être relativement facile d'identifier chaque squelette. Dans ce cas, et seulement dans ce cas, un démontage par individu peut être entrepris. S'il est bien réalisé, il permettra une analyse plus fiable et nettement plus rapide du mobilier. Il sera alors important de conditionner séparément les quatre membres de chaque individu, afin de ne pas procéder à un mélange entre phalanges antérieures et postérieures, gauches et droites. Les crânes, généralement très fragiles, pourront être prélevés en blocs.

Pour tous les dépôts "entassés" par contre, dans lesquels les squelettes sont superposés sur une faible surface mais une forte épaisseur, il vaut généralement mieux ne pas chercher à reconstituer les individus, mais procéder au démontage par groupes d'os en connexion anatomique (tronçon de colonne, membre en connexion) en veillant à ce que leur localisation dans la structure soit très bien documentée tant en plan qu'en stratigraphie. Des schémas simples peuvent dans ce cas s'avérer utiles.

8. Il sera utile de prévoir dès la phase de terrain des prélèvements destinés à la réalisation ultérieure d'analyses complémentaires. Des prélèvements sédimentaires destinés à l'analyse paléoparasitologique et paléogénétique pourront être réalisés en région abdominale basse de chaque individu si celle-ci peut être identifiée, et/ou dans le sédiment de la couche osseuse située à la base de la structure. Un prélèvement témoin destiné à évaluer de possibles contaminations devra être effectué à proximité, en dehors de toute structure. Le volume de sédiment à prélever est faible, de l'ordre de 10 à 20 cL, ce qui permet un échantillonnage multiple. Les échantillons seront ensuite idéalement conservés au congélateur ; à défaut, dans un endroit frais et sec à l'abri de la lumière. Il peut être utile de réaliser aussi un prélèvement sédimentaire plus volumineux, de 10 litres, pour tamisage et tri ultérieur (carpologie, microfaune, micro-tessons...). Il pourra également être pertinent de congeler un os compact non lavé pour d'éventuelles recherches futures en ADN ancien.

9. Le restant des vestiges osseux peuvent, et doivent, être soigneusement lavés et séchés avant leur conditionnement, à l'exception le cas échéant des crânes prélevés en blocs. Il faudra veiller à ce qu'aucune information spatiale ne soit perdue au cours de cette phase, et que les vestiges restent associés exactement tels que prélevés sur le terrain.

10. L'étude ostéologique de tels dépôts prend toujours du temps, mais cette durée peut varier du simple au triple à nombre de squelettes égal, en fonction du travail nécessaire à la reconstitution des individus. Ainsi, plus la fouille, le démontage et la spatialisation des restes auront été soigneux sur le terrain, plus la reconstitution des individus sera facile et plus l'étude ostéologique sera rapide.

8.9. Conclusion

Les études de cas présentées dans ce chapitre illustrent l'application pratique de notre protocole d'étude à des cas archéologiques datés de l'Antiquité au XIXe siècle. Ces études sont dans un sens assez répétitives, puisque le protocole d'analyse reste constant de l'une à l'autre, et implique de toujours dérouler la même séquence fastidieuse d'étapes intermédiaires avant de pouvoir proposer une interprétation. Mais une fois cette contrainte acceptée, on constate que ces dépôts, en apparence tous similaires - des fosses ayant reçu une accumulation de carcasses ovines - offrent en réalité une grande variété de profils épidémiologiques et d'hypothèses diagnostiques. L'aurions nous fait exprès que nous ne nous y serions pas prise autrement : chacun des six dépôts représente un diagnostic de probabilité différent, avec le charbon à Achères, un accident à La Croix Saint-Ouen, la douve à Téteghem, la clavelée à Poundbury, des mortalités hivernales à Winchester et une cause indéterminée à Louvres.

Ces résultats démontrent que notre protocole est opérationnel et discriminant : une hypothèse diagnostique plausible a pu être proposée dans cinq cas sur six, et les critères d'étude retenus permettent effectivement de distinguer différents cas parmi des assemblages a priori similaires. Reste encore à démontrer sa fiabilité. En effet, les analyses complémentaires entreprises se sont malheureusement révélées peu concluantes : faiblement positives à Téteghem, avec la mise en évidence du pathogène recherché mais en trop faible quantité pour pouvoir l'impliquer avec certitude dans les décès, négatives à Achères mais possiblement en raison de la mauvaise préservation des échantillons, et négatives à Poundbury en raison d'un mauvais choix du site d'analyse. Le résultat obtenu à Téteghem reste tout de même très encourageant, et nous incite à poursuivre dans cette voie.

Sur un tout autre plan, chacune de nos études offre aussi l'occasion d'explorer des éléments tangentiels à la crise de mortalité focalisant notre attention, mais importants dans le débat plus large de l'archéologie des animaux. Nous avons été surprise par la richesse de cet aspect dans ces études, qui nous ont amenée à nous pencher alternativement sur les interventions de routine pratiquées sur les animaux en élevage ovin (castration à Achères, coupe de queue à Téteghem) ; sur la relation du berger à son troupeau (euthanasie ou abattage sanitaire à Louvres) ; sur les maladies individuelles courantes en élevage ovin (possibles cas d'œstrose à Achères et de tuberculose ou de lymphadénite caséeuse à Louvres) ; ou encore sur le calendrier reproducteur des ovins (à Winchester). Les cas d'Achères et de La Croix Saint-Ouen, et dans une moindre mesure de Poundbury, nous ont conduite sur le terrain de l'exploitation de la matière première animale, par l'étude de la chaîne opératoire de dépouillement des carcasses ; le cas de Louvre sur celui de la taphonomie, via l'exploration de stigmates encore inexpliqués. La variété de problématiques abordées et la richesse des résultats obtenus plaident fortement en faveur d'une étude systématique et approfondie des assemblages de mortalité, au-delà de leur intérêt pour la compréhension des maladies animales passées.

CONCLUSION

Chapitre 9. Synthèse des résultats, discussion et conclusion

Cette recherche doctorale s'était donnée pour objectif de développer une archéologie des épizooties, en proposant les moyens de répondre aux deux questions suivantes : comment reconnaître les crises de mortalité animales en archéologie ? Et comment, lorsqu'une crise est identifiée, en déterminer les causes ? Les méthodes développées devaient dans un second temps permettre, via leur application à de multiples dépôts animaux, contribuer à construire une histoire des maladies animales. Cette partie vise à présent à faire la synthèse des résultats de nos travaux et à évaluer leurs apports et limites.

9.1. De nombreux apports méthodologiques

Sur un plan méthodologique, nous pensons en définitive avoir en grande partie réussi à atteindre les buts que nous nous étions fixés. A l'issue de notre travail, nous pouvons en effet proposer à la communauté scientifique deux outils permettant l'identification et le diagnostic des crises de mortalité animales.

Le premier outil se présente sous la forme d'une clé de détermination, reproduite page suivante (Figure 9.1), destinée à faciliter l'évaluation des dépôts archéologiques de squelettes animaux et de déterminer s'ils font ou non suite à une crise de mortalité. L'élaboration de cette clé a reposé sur une démarche interdisciplinaire, faisant intervenir l'analyse de données biologiques, zootechniques, historiques et archéologiques, dont les résultats ont été combinés en un outil aussi fiable, aussi précis et aussi simple que possible. En résumé, nous montrons que l'identification des crises de mortalité animales en archéologie ne peut être menée à bien que sur des dépôts multiples de carcasses (sub-)complètes lorsqu'une une simultanéité des dépôts peut être démontrée ; les assemblages devront en outre comprendre un effectif minimal d'individus d'une même espèce et ne montrer aucune indication de pratiques rituelles. L'application de cet outil dans notre troisième partie à six dépôts ovins semble confirmer l'efficacité et la facilité de mise en œuvre de la démarche proposée.

Le second outil méthodologique que nous avons développé correspond à une adaptation des démarches diagnostiques de la médecine moderne au diagnostic rétrospectif des dépôts de mortalité archéologiques. Nous proposons une approche en trois temps : l'élaboration d'une liste d'hypothèses diagnostiques possibles ; la sélection parmi celles-là, via un processus rigoureux de diagnostic différentiel, d'un petit nombre d'hypothèses probables ; et la vérification des hypothèses retenues via la réalisation d'examens complémentaires.

Ce processus demande de disposer d'une base diagnostique de référence recensant toutes les causes de crises de mortalité courantes pour une espèce donnée aux époques étudiées, et précisant pour chacune des causes ses caractéristiques cliniques et épidémiologiques passées. La mise en place de cette base passe par une analyse critique des sources écrites anciennes et des connaissances vétérinaires actuelles, afin que les fiches synthétiques dressées à l'issue du processus reflètent bien les caractéristiques passées de l'affection et non ses propriétés actuelles, tout en restant aussi détaillées que possible. Une quinzaine de critères d'examen ont été retenus pour leur double qualité d'être discriminants et

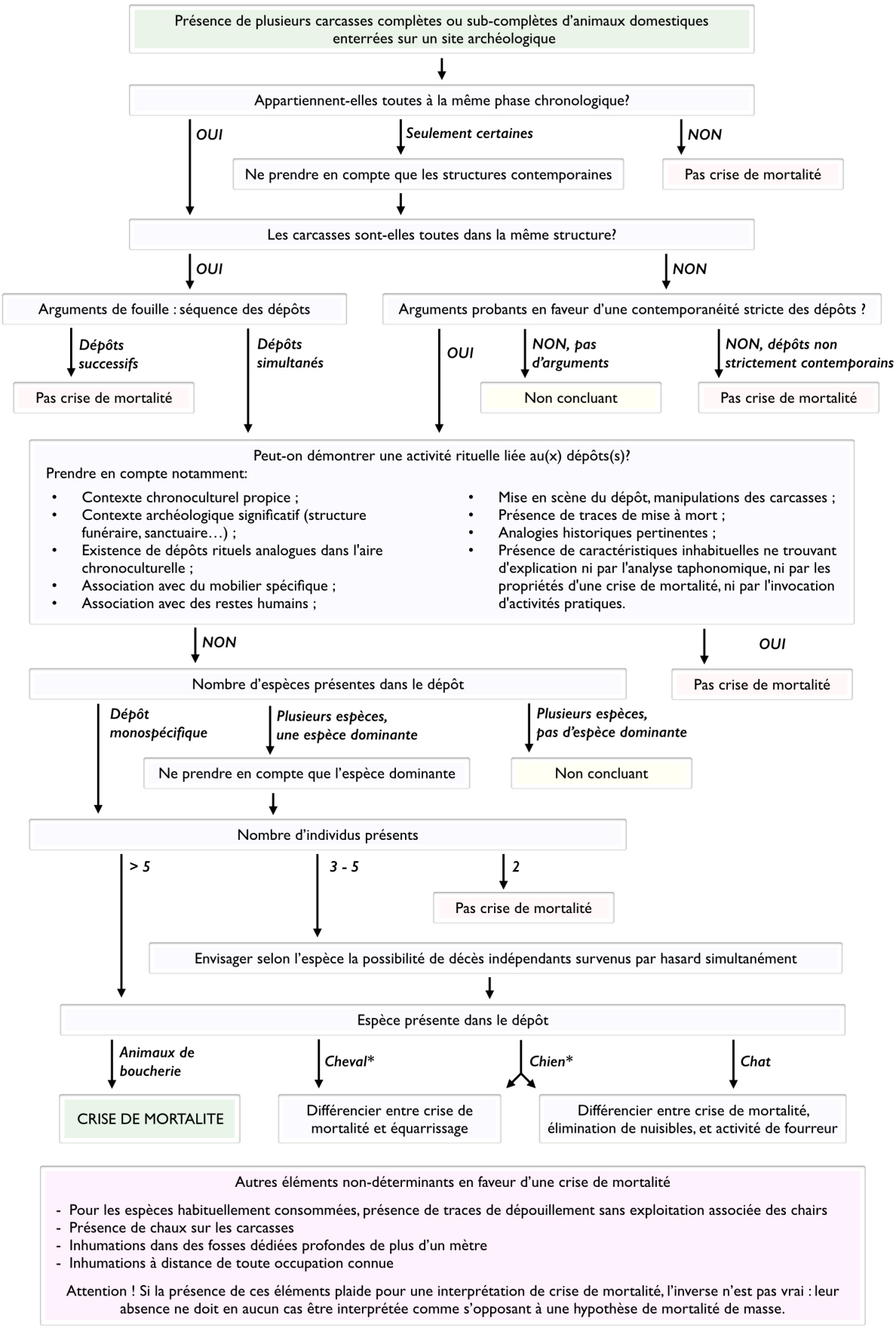


Figure 9.1. Clé d'identification des crises de mortalité animales en archéologie

d'être potentiellement conservés archéologiquement ; ils incluent de l'information allant de la nature du terrain privilégié par l'affection aux caractéristiques démographiques de ses victimes, en passant par sa distribution géographique et historique.

Une fois que l'on dispose de cette base, le processus diagnostic s'avère assez simple, quoiqu'un peu fastidieux : il s'agit de compléter, par une analyse archéologique, ostéologique et contextuelle du dépôt animal à diagnostiquer, un profil épidémiologique en quinze critères du dépôt, puis de comparer ce profil à chacune des fiches diagnostiques de la base de référence. La confrontation des profils permettra ainsi la sélection d'un petit nombre d'hypothèses diagnostiques plausibles. Des examens complémentaires ciblés pourront alors, en fonction des hypothèses privilégiées, être réalisés sur le mobilier osseux afin de confirmer le diagnostic. Un résumé de la démarche dans son ensemble est présenté ci-dessous en Figure 9.2, ici appliquée au cas spécifique des mortalités ovines.

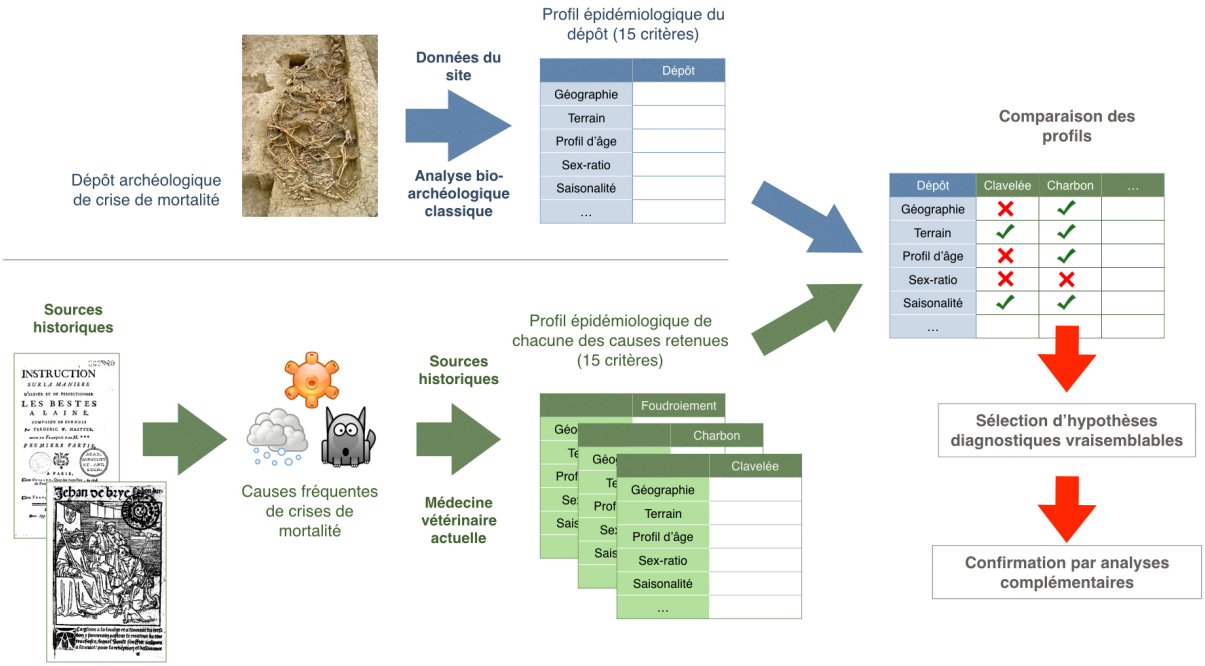


Figure 9.2. Démarche pour le diagnostic différentiel des crises de mortalité animales en archéologie

La démarche diagnostique que nous proposons a été testée sur six dépôts de mortalité ovins de datation variée, et l'analyse des résultats confirme l'efficacité du protocole : il permet dans cinq cas sur six l'identification d'une ou plusieurs hypothèses diagnostiques probables, et permet de distinguer des cas différents parmi des dépôts en apparence tous semblables. Des examens complémentaires ont pu être réalisés pour la confirmation des hypothèses principales dans trois cas sur six, les trois autres ne se prêtant pas à ce type d'analyse (mortalité accidentelle, mortalité de froid). Les analyses se sont révélées faiblement positives dans un cas (confirmation de la présence du pathogène incriminé sans confirmation de son implication dans les décès) et non concluantes dans les deux autres, en raison de difficultés liées aux échantillons analysés. Cela ne doit cependant pas être perçu comme un échec de la méthode : ces résultats confirment au contraire que notre approche permet l'identification d'hypothèses diagnostiques plausibles là où les méthodes d'analyse bio-géo-chimiques sont encore incapables d'en fournir.

Le processus diagnostique développé ici est un résultat méthodologique en tant que tel, et nous souhaitons qu'il soit adopté aussi largement que possible en paléopathologie animale. Il demande toutefois des compétences en médecine vétérinaire que ne possèdent pas nécessairement tous les archéozoologues. Nous avons donc choisi de présenter à la communauté scientifique un outil d'un emploi plus direct, sous la forme d'une base de référence servant au diagnostic rétrospectif des crises de mortalité ovines. Cette base se compose de douze fiches synthétiques reprenant l'ensemble des caractéristiques paléo-épidémiologiques des causes de mortalités ovines identifiées comme les plus fréquentes avant le XIXe siècle, et pourra être trouvée en pages 356 à 367de ce manuscrit.

Les deux outils que nous proposons – la clé de détermination des dépôts de mortalité animale et les fiches diagnostiques ovines avec leur protocole associé – constituent à nos yeux les deux apports méthodologiques principaux de ce travail de recherche. Leur élaboration a toutefois conduit, au fur et à mesure des étapes intermédiaires de l'étude, à des résultats méthodologiques secondaires mais néanmoins potentiellement très utiles. C'est ainsi qu'au fil des chapitres, nous développons ou proposons :

- une réévaluation critique des critères habituels de l'identification des dépôts animaux rituels, et des recommandations pour une diagnose plus rigoureuse de ces derniers (p.123) ;

- une première typo-chronologie, encore rudimentaire mais totalement inédite, des structures destinées à l'élimination des carcasses animales (p.220) ;

- une évaluation critique des références employées pour la détermination de l'âge au décès des ovins, et des recommandations pour améliorer leur utilisation (p.255 et suivantes) ;

- une synthèse des sources historiques relatives à la date des agnelages permettant d'améliorer la fiabilité des estimations de saisonnalité des dépôts ovins (p.238-240) ;

- une méthode novatrice pour l'identification de la castration des ovins dans les dépôts archéologiques de squelettes complets (p.388) ;

- une synthèse bibliographique inédite sur les effets de la chaux sur les restes animaux ainsi que sur les moyens de mettre en évidence son utilisation (p.244-245) ;

- un nouvel indice, appelé Index Lésionnel (IL), destiné à l'évaluation de l'état sanitaire d'ensembles de squelettes archéologiques (p.266) ;

- une suggestion méthodologique pour le diagnostic des décès d'inanition via une approche isotopique (p.276) ;

- des recommandations sur l'utilisation des sources écrites anciennes dans le diagnostic rétrospectif des affections animales (p.285) ;

- des recommandations pour l'approche de terrain des dépôts multiples de squelettes animaux (p.509-510).

Ces résultats méthodologiques, s'ils s'intègrent tous ici dans la perspective globale de ce travail de recherche, nous semblent également pouvoir trouver place dans d'autres types d'études, et loin de rester cantonnés au sujet spécialisé des crises de mortalité animales, peuvent contribuer, à leur niveau, au champ plus large de l'archéozoologie.

9.2. Une base pour l'élaboration d'une histoire des épizooties

Le second objectif de cette recherche doctorale était de documenter de façon aussi précise que possible les crises de mortalité animales survenues en Europe depuis l'adoption de l'élevage au Néolithique et jusqu'à la fin du XIXe siècle. Comme nous le montrons dans notre deuxième chapitre, ces crises ont été récurrentes dans notre aire d'étude au moins depuis la période Antique, décimant les cheptels avec une affligeante régularité. Éliminées pour la plupart du territoire entre la fin du XIXe et le milieu du XXe siècle grâce aux progrès de la médecine, ces maladies occasionnant des décès par centaines de milliers sont très rapidement tombées dans l'oubli. Aujourd'hui, les épizooties sont présentées par les médias comme un phénomène éminemment contemporain, imputable à la mondialisation et au réchauffement climatique. Il s'agissait donc de redonner une histoire aux maladies animales. Nos résultats dans cette entreprise se sont avérés mitigés ; satisfaisants en ce qui concerne le versant historique du projet, un peu décevants en ce qui concerne son versant archéologique.

Lorsque l'on sait où chercher, les sources écrites relatives aux crises de mortalité animales sont assez abondantes, et plusieurs historiens se sont récemment attachés à explorer différents aspects chronologiques ou thématiques du sujet. Nous avons ainsi pu réaliser une vaste synthèse inédite de vingt siècles d'épizooties en France et en Angleterre, basée autant que possible sur des travaux historiques récents, mais intégrant également l'exploitation de sources écrites anciennes pour les périodes et les espèces encore peu documentées. Les conclusions qui en ressortent sont que les crises apparaissent nombreuses, régulières et meurtrières. Des panzooties majeures sont attestées à toutes périodes, y compris celles réputées pour la pauvreté de leurs sources, et frappent en moyenne plusieurs fois par siècle. Leurs effets peuvent être catastrophiques, ne se bornant pas à ruiner les propriétaires de bétail, mais pouvant conduire à une crise systémique, tout à la fois sanitaire, économique et sociale, voire, dans le pire des cas, pouvant provoquer de véritables crises de subsistance (cf. 2.1.6.1). La pression exercée sur le cheptel était telle que les grandes épizooties des XVIIIe et XIXe siècles ont par ailleurs profondément façonné le paysage animal français actuel.

Au-delà de ces généralités, l'exploitation des sources écrites montre aussi d'importantes différences entre les crises bovines et ovines. Les premières apparaissent panzootiques, déferlant sous forme de vagues régulières sur l'Europe, rasant tout sur leur passage, puis disparaissant d'elles-mêmes pour ressurgir quelques décennies plus tard, et semblent n'être dues qu'à un très faible nombre de pathogènes. Les crises ovines en revanche sont de plus faible ampleur, nettement plus localisées mais nettement plus fréquentes, et paraissent découler d'une bien plus grande variété de causes. Si de grandes panzooties ovines surviennent occasionnellement, leur distribution chronologique est bien moins régulière que chez les bovins, et il existe d'assez longues périodes où aucune ne semble documentée. Ces différences apparaissent notamment dans les Tableau 9.I et Tableau 9.II synthétisant l'ensemble des résultats chronologiques de notre recherche.

Nous espérions compléter ces données historiques par des données archéologiques, afin de documenter les crises de mortalité animales du Néolithique et de la Protohistoire, et afin de confronter la chronologie issue des textes à une chronologie des dépôts animaux. Les assemblages de mortalité de masse se sont toutefois avérés trop rares pour l'obtention de

résultats pleinement significatifs : l'inventaire que nous en avons fait dépasse à peine les cinquante sites, et encore s'agit-il de dépôts probables et non de dépôts de mortalité confirmés.

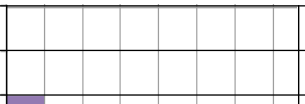
Globalement, la distribution chronologique que nous observons toutes espèces confondues est une fonction linéaire de l'âge des dépôts : plus la période est ancienne et plus les dépôts se font rares. Nous interprétons ce résultat comme un pur aléa taphonomique, lié au risque statistique d'une destruction des dépôts par des perturbations postérieures involontaires et à la dégradation du matériau osseux au cours du temps, du moins dans certains contextes. Cette interprétation se justifie d'autant plus que la distribution géographique des dépôts se corrèle très bien à la distribution générale des assemblages fauniques en France, reflétant le pH des sols et la pression de fouille aux abords des agglomérations.

Les dépôts les plus anciens de notre inventaire sont datés du Néolithique moyen, avec deux dépôts attribués à cette période et deux attribués au Néolithique récent et final. Il ne nous est toutefois pas possible de confirmer sur la seule base de la bibliographie disponible que ces assemblages font avec certitude suite à des crises de mortalité ; seule une étude ostéologique poussée pourrait le confirmer.[1] Les crises de mortalité animales apparaissent néanmoins très probables dès le Néolithique. Les troupeaux n'y étaient après tout pas moins exposés aux aléas climatiques, aux accidents et aux prédateurs que leurs homologues ultérieurs. Quant aux causes infectieuses, les maladies contagieuses doivent être distinguées de celles qui ne le sont pas. Si les premières nécessitent une densité animale minimum pour se propager, les secondes peuvent trouver leurs réservoirs locaux dans les sols et la faune sauvage, et provoquer une crise de mortalité dans le troupeau mené par hasard en pâture sur ces lieux, serait-il le seul troupeau domestique d'Europe. La douve et le charbon peuvent ainsi avoir provoqué des crises de mortalité dès le Néolithique, et ce d'autant plus que l'existence de ces deux pathogènes est attestée à cette époque.

Lorsque nous nous tournons vers les périodes historiques, une étude des variations de la fréquence des dépôts de mortalité devient possible à des échelles d'observation temporelles et spécifiques plus précises. La distribution du nombre de dépôts bovins par siècle montre ainsi des pics de mortalité aux Xe et au XVIIIe siècle Tableau 9.I) qui concordent assez bien avec les panzooties identifiées par notre étude historique. Trois périodes de crises de mortalité majeures semblent en effet avoir frappé les bovins aux périodes historiques : au IXe-Xe siècle, au XIVe siècle et au XVIIIe siècle. Les pics observés pourraient ainsi transcrire les périodes de mortalité accrue des IXe-Xe et XVIIIe siècle. Il est en revanche surprenant que si peu de dépôts bovins datés du XIVe siècle aient été jusqu'à présent mis au jour.

[1] Un tel projet avait été initié pour l'un des assemblages mais s'est heurté à des difficultés d'accès au mobilier.

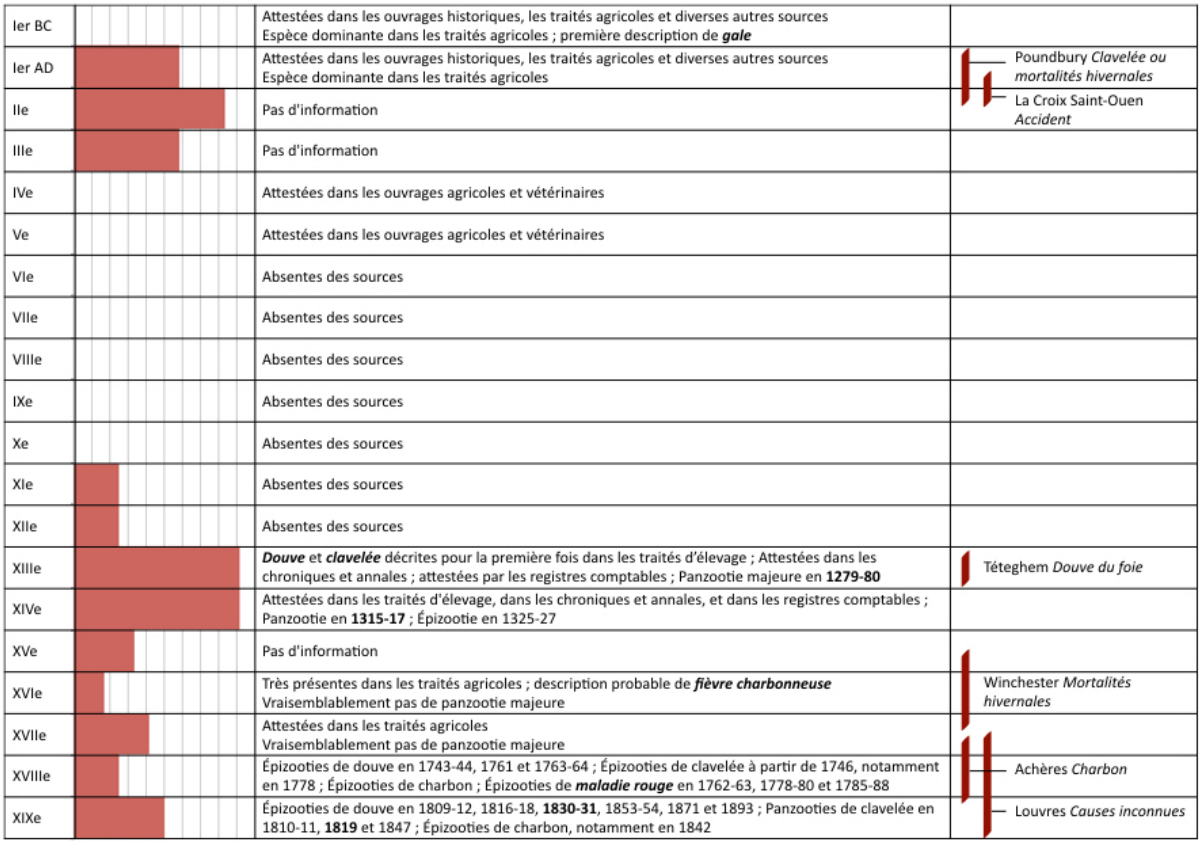
Tableau 9.I. Synthèse chronologique des données archéologiques et historiques relatives aux crises de mortalité bovines de l'Antiquité au XIXe siècle. Première colonne : distribution des dépôts bovins de l'inventaire 5. I., en densité de fréquence par siècle ; seconde colonne : principales épizooties bovines d'après le registre historique. En gras, panzooties particulièrement sévères ; en italique gras, plus anciennes attestations des affections.

Ier BC		Attestées dans les ouvrages historiques, les traités agricoles et diverses autres sources ; Espèce dominante dans les ouvrages historiques
Ier AD		Attestées dans les ouvrages historiques, les traités agricoles et diverses autres sources ; Espèce dominante dans les ouvrages historiques
IIe		Pas d'information
IIIe		Pas d'information
IVe		Attestées dans les ouvrages historiques, agricoles et vétérinaires ; Probable panzootie de ***peste bovine*** **fin IVe siècle**
Ve		Attestées dans les ouvrages historiques, agricoles et vétérinaires ; Probable panzootie de peste bovine fin IVe siècle
VIe		Attestées dans les chroniques et annales ; Panzootie probablement due à la peste bovine en **569-70**
VIIe		Attestées dans les chroniques et annales ; Panzootie due à une maladie indéterminée en 699-701
VIIIe		Attestées dans les chroniques et annales ; Panzootie due à une maladie indéterminée en 699-701
IXe		Attestées dans les chroniques et annales ; Panzootie majeure de peste bovine en **809-10** ; Mortalités dues à une maladie indéterminée en 820 et 868-70
Xe		Attestées dans les chroniques et annales ; Panzooties peut-être dues à la peste bovine en **939-42** et 986-88
XIe		Attestées dans les chroniques et annales ; Pas de panzootie majeure
XIIe		Attestées dans les chroniques et annales ; Pas de panzootie majeure
XIIIe		Quasi-absentes des traités d'élevage, mais très bien attestées dans les chroniques et annales ; Attestées par les registres comptables ; Panzooties en **1223-26**, 1258 et 1298-1300
XIVe		Quasi-absentes des traités d'élevage, mais très bien attestées dans les chroniques et annales ; Très bien attestées par les registres comptables ; Panzootie majeure de peste bovine en **1316-21** ; Épizooties en 1325-27 et 1333-35
XVe		Pas d'information
XVIe		***Péripneumonie contagieuse*** et ***peste bovine*** décrites dans les traités agricoles ; Panzootie probablement due à la peste bovine en **1598-99** ; Épizooties en 1499-1505 et 1514-17
XVIIe		Attestées dans les traités agricoles ; Vraisemblablement pas de panzootie majeure ; mortalités en 1640-43, 1663-65, 1690-91 ; Première épizootie de ***mal de langue*** en 1681-82
XVIIIe		Panzooties de peste bovine en **1714-15, 1743-48, 1771-76** et **1796-1802** ; Épizooties de charbon dans les années 1780 ; Épizooties et panzooties de mal de langue en 1713-14, **1731-32, 1762-65**, 1780-81, 1786-89
XIXe		Panzooties de peste bovine en 1814-15, **1865-67** et 1870-72 ; Panzooties de péripneumonie en 1822-30, 1840-49, **1860** et **1866**

Les dépôts ovins montrent une distribution chronologique très différente de celle des bovins, avec deux pics de mortalité identifiés à l'Antiquité (Ier-IIIe siècles) et au Second Moyen Âge (XIIIe-XIVe siècles), encadrant une période de sept siècles durant laquelle aucun dépôt n'est enregistré (Tableau 9.II). Ici encore, ces données concordent bien avec celles de l'étude historique : si les dates des épizooties antiques n'ont pas été consignées, la forte présence des crises de mortalité ovines dans les traités agricoles et vétérinaires, très supérieure à celle des crises bovines, témoigne de la fréquence de ces événements. Quant au pic médiéval, il correspond aux deux siècles ayant connu les plus graves épizooties ovines de notre période d'étude. Même la période sans aucun dépôt recensé semble se conformer aux données historiques, puisque l'absence archéologique reflète une absence similaire des crises de mortalité ovines dans les sources écrites, alors même que les crises bovines y figurent amplement.

Nous ne détaillerons pas ici la distribution chronologique des dépôts porcins, en raison de leur relative rareté archéologique et de l'absence de données historiques à leur sujet. Notons néanmoins qu'avec 11 occurrences et 236 individus recensés, les crises porcines se produisaient néanmoins occasionnellement, et que notre étude donne ainsi une visibilité à un phénomène passé sous silence dans les sources écrites.

Tableau 9.II. Synthèse chronologique des données archéologiques et historiques relatives aux crises de mortalité ovines de l'Antiquité au XIXe siècle. Première colonne : distribution des dépôts ovins de l'inventaire 5. I., en densité de fréquence par siècle ; seconde colonne : principales épizooties ovines d'après le registre historique (en gras, panzooties particulièrement dévastatrices ; en italique gras, plus anciennes attestations des affections) ; troisième colonne : sites étudiés dans ce manuscrit et principale hypothèse diagnostique retenue.



Ier BC	Attestées dans les ouvrages historiques, les traités agricoles et diverses autres sources Espèce dominante dans les traités agricoles ; première description de ***gale***	
Ier AD	Attestées dans les ouvrages historiques, les traités agricoles et diverses autres sources Espèce dominante dans les traités agricoles	Poundbury *Clavelée ou mortalités hivernales*
IIe	Pas d'information	La Croix Saint-Ouen *Accident*
IIIe	Pas d'information	
IVe	Attestées dans les ouvrages agricoles et vétérinaires	
Ve	Attestées dans les ouvrages agricoles et vétérinaires	
VIe	Absentes des sources	
VIIe	Absentes des sources	
VIIIe	Absentes des sources	
IXe	Absentes des sources	
Xe	Absentes des sources	
XIe	Absentes des sources	
XIIe	Absentes des sources	
XIIIe	***Douve*** et ***clavelée*** décrites pour la première fois dans les traités d'élevage ; Attestées dans les chroniques et annales ; attestées par les registres comptables ; Panzootie majeure en **1279-80**	Téteghem *Douve du foie*
XIVe	Attestées dans les traités d'élevage, dans les chroniques et annales, et dans les registres comptables ; Panzootie en **1315-17** ; Épizootie en 1325-27	
XVe	Pas d'information	
XVIe	Très présentes dans les traités agricoles ; description probable de ***fièvre charbonneuse*** Vraisemblablement pas de panzootie majeure	Winchester *Mortalités hivernales*
XVIIe	Attestées dans les traités agricoles Vraisemblablement pas de panzootie majeure	
XVIIIe	Épizooties de douve en 1743-44, 1761 et 1763-64 ; Épizooties de clavelée à partir de 1746, notamment en 1778 ; Épizooties de charbon ; Épizooties de ***maladie rouge*** en 1762-63, 1778-80 et 1785-88	Achères *Charbon*
XIXe	Épizooties de douve en 1809-12, 1816-18, **1830-31**, 1853-54, 1871 et 1893 ; Panzooties de clavelée en 1810-11, **1819** et 1847 ; Épizooties de charbon, notamment en 1842	Louvres *Causes inconnues*

Nous avons jusqu'ici étudié les crises de mortalité animales dans leur globalité, sans individualiser parmi elles de causes distinctes. La reconstitution d'une histoire de ces crises implique toutefois de ne pas se limiter à la question du "quand", mais à évaluer la question du "quoi". La nature des principales crises de mortalité variant très fortement en fonction de l'espèce en cause, cette étude ne peut être envisagée qu'au sein d'une espèce donnée. Nous avons donc choisi de restreindre nos recherches à la caractérisation des mortalités de masse dans l'espèce ovine.

Les résultats de l'étude historique montrent une relative constance des agents impliqués dans les crises de mortalité ovines entre le Haut Moyen Âge et la fin du XIXe siècle. Les mortalités hivernales et les maladies regroupent à elle deux l'immense majorité des mentions, qu'elles se partagent assez équitablement. Les événements accidentels arrivent en troisième position, et regroupent accidents météorologiques (tempête, foudre), prédation et noyade. Parmi les maladies, la douve et la clavelée dominent à la période médiévale, auxquelles le charbon vient s'ajouter à la période Moderne. Ces trois maladies sont constamment mentionnées comme fréquentes, collectives et mortelles ; d'autres affections apparaissent plus ponctuellement dans les sources, telles que la maladie rouge, les indigestions, le tournis ou la gale. Il ressort de notre analyse que la clavelée a pu jouer un rôle plus important qu'initialement pressenti dans les crises de mortalité passées ; les épizooties qui lui sont attribuées paraissent autrement plus graves que la maladie presque bénigne qui est présentée de nos jours.

L'importance numérique des décès de froid ou de faim ne doit pas non plus être négligée dans les troupeaux ovins. De façon plus anecdotique, notre analyse nous amène à proposer un diagnostic rétrospectif inédit pour la mystérieuse "maladie rouge de Sologne" : il pourrait s'agir d'une intoxication à la fougère aigle.

Les résultats du diagnostic étiologique mené sur six dépôts archéologiques de mortalité ovine datés de l'Antiquité au XIXe siècle se conforment assez bien aux constatations historiques : un dépôt est attribué à une cause accidentelle, deux à des mortalités hivernales et trois à des maladies. La mise en évidence de l'agent de la douve à Téteghem au XIIIe siècle, à une époque et en un lieu où l'élevage ovin était intense, vient corroborer les descriptions de la maladie que l'on trouve dans les traités d'élevage de la période. L'hypothèse de charbon proposée pour l'assemblage d'Achères (période Moderne), comme celle de clavelée pour celui de Poundbury (Antiquité), n'ont en revanche pu être confirmées, mais pourraient avoir d'intéressantes implications historiques, notamment sur la question de la diffusion des épizooties par l'armée romaine.

Le dernier but de cette recherche doctorale n'a malheureusement pu être atteint. Il s'agissait de contribuer à l'histoire génétique des pathogènes animaux par la mise en évidence et l'éventuel séquençage du génome d'un pathogène ancien. Deux collaborations ont été initiées en ce sens avec des équipes internationales travaillant en ADN ancien, mais les prélèvements n'ont pas livré les résultats escomptés. Il n'a par conséquent malheureusement pas été possible d'évaluer l'évolution des pathogènes au cours du temps. Ceci reste néanmoins une perspective à explorer pour la suite de nos travaux.

9.3. De l'intérêt de l'étude des dépôts de squelettes animaux

Notre recherche a par ailleurs livré une abondance de découvertes fortuites, sans lien avec l'objet de notre recherche, mais riches en enseignements sur les populations animales et les pratiques d'élevage passées. Une dizaine de dépôt animaux ont en effet été étudiés dans le cadre de ce travail : six dépôts ovins ont été détaillés dans ce manuscrit, et trois études consacrées à des dépôts bovins ont été jointes en annexe[2]. Ces études de cas ont livré nombre de résultats inédits, démontrant l'intérêt qu'il peut y avoir, par-delà le diagnostic des crises de mortalité, à étudier les dépôts de squelettes animaux.

Les assemblages que nous étudions présentent en effet une configuration idéale pour l'étude de la relation des sociétés passées à leur bétail domestique en tant que sujet vivant. Les carcasses n'y sont en effet pas, ou qu'à peine, passées par le filtre de l'exploitation anthropique : sans mise en pièces pour la consommation et la fourniture de matière première, les corps déposés se présentent comme se présentait l'animal sur pied, et permettent de documenter nombre d'éléments qui se trouvent masqués dans les assemblages désarticulés et morcelés qu'étudie habituellement l'archéozoologie.

C'est ainsi que nos corpus offrent un aperçu de la vie et de la mort des animaux dans les troupeaux anciens. Depuis au moins le Moyen-Âge, mais sans doute bien avant[3], les éleveurs

[2] Dépôts d'Annet-sur-Marne et de Téteghem st. 294 en Annexe 0.B et 0.C, et dépôt de Magny-Cours en encadré pages 244-245.

[3] Cf. article "To cut a long tail short..." joint en annexe.

géraient la reproduction dans leurs troupeaux par la castration des mâles (mise en évidence à Achères) et par le regroupement des naissances (mis en évidence à Winchester). Les brebis voyaient dans certain cas leurs queues coupées pour des raisons sanitaires et reproductives (mise en évidence à Téteghem). Ces pratiques sont des interventions de routine dans les troupeaux ovins, et sont attestées par les sources historiques ; elles sont en revanche remarquablement difficiles à mettre en évidence archéologiquement, et la démonstration qui en est faite dans ce manuscrit constitue l'une des toutes premières du genre.

L'état sanitaire des animaux des collections analysées apparaît globalement bon, pour autant que peut en juger une évaluation ostéologique. Les lésions osseuses sont rares ; sur 66 squelettes évalués, seuls deux individus portaient des lésions notables. Ces dernières offrent en revanche une bonne illustration des maladies courantes en élevage ovin aux époques étudiées, avec une hypothèse d'œstrose à Achères et de tuberculose ou de lymphadénite caséeuse à Louvres. Notons au passage que ces affections, pas plus que les quelques autres lésions mineures observées au cours de l'étude, ne semblent avoir été responsables du décès des animaux, illustrant à nouveau le paradoxe ostéologique. Les maladies dont souffraient les bêtes motivaient en revanche parfois une intervention radicale : à Louvres, dans un contexte de crise de mortalité ayant déjà emporté 8 bêtes, une brebis a été égorgée pour être inhumée avec les autres, sans doute pour abréger ses souffrances ou pour protéger le restant de l'effectif de la contagion. La période des naissances était également un moment à risque ; le dépôt bovin de Téteghem (Annexe 0.C) illustre les compétences parfois insuffisantes des gardiens des bêtes en la matière, par un cas d'intervention obstétrique malheureuse ayant conduit au décès de la mère et du veau.

Les ensembles de squelettes bien individualisés et issus de populations définies ouvrent également la voie à une meilleure caractérisation morphologique des animaux d'élevage et de leur variabilité physique au cours du temps. Nous avons développé dans ce mémoire cette caractérisation au niveau intra-populationnel, via une étude des types raciaux prenant non seulement en compte la stature et la gracilité des individus, mais également leur encornure, la longueur de leurs queues ou les proportions relatives de leurs segments de membres, et avons analysé ces facteurs en fonction de l'âge et du sexe des individus. La description physique des animaux issue de ce travail est ainsi infiniment plus détaillée que celle obtenue par l'analyse d'ensembles de faune classiques[4] ; il pourrait être intéressant d'appliquer cette démarche à une analyse inter-populationnelle synchronique ou diachronique. De façon très préliminaire, nous présentons ci-dessous une synthèse du rapport gracilité sur longueur des métacarpes d'une sélection d'individus ovins de six sites de notre corpus, illustrant leur variabilité intra- et inter-populationnelle (Figure 9.3).

[4] De façon plus anecdotique, la préservation de poils dans la chaux déposée sur le cadavre du veau de Magny-Cours permet même de discuter du type et de la couleur de sa robe.

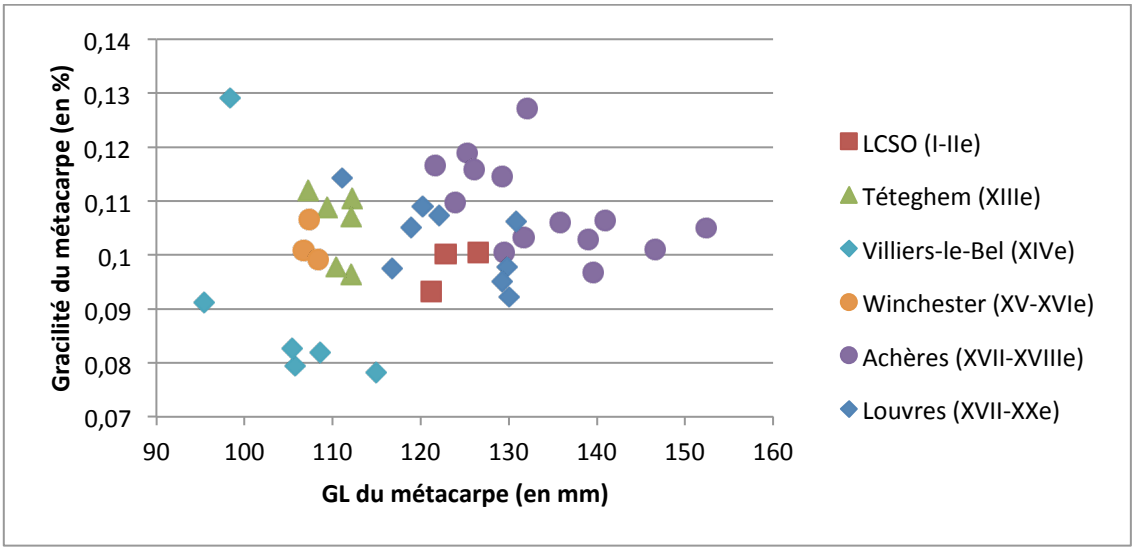


Figure 9.3. Taille et gracilité du métacarpe chez six populations ovines archéologiques

Si les carcasses que nous étudions n'ont pas subi de découpe bouchère, un certain nombre d'entre elles ont néanmoins été dépouillées. Le découplement de ces deux étapes, qui vont habituellement de pair, de la chaîne opératoire de l'exploitation des carcasses nous permet de documenter très précisément les techniques et le déroulé du prélèvement de la peau. D'une part, il est ici assuré que les stigmates observés traduisent bien des gestes spécifiquement liés au dépouillement ; d'autre part, ces stigmates peuvent être rapportés à des carcasses complètes individualisées, permettant une meilleure étude de leur répartition squelettique. Nous avons ainsi pu déterminer les chaînes opératoires du dépouillement des carcasses ovines sur les sites de La Croix Saint-Ouen et d'Achères, et constaté l'homogénéité des pratiques au sein des assemblages mais leur variabilité entre sites. Au passage, cette étude montre que la majorité des individus dépouillés en présentent des stigmates[5], mais que le nombre de stigmates présenté par individu est généralement faible. Il est ainsi très fréquent de rencontrer des individus qui ne présentent de traces de découpe que sur un seul ou deux de leurs quatre membres.

Enfin, ces assemblages de squelettes sont des ensembles clos, dont la composition osseuse initiale est *de facto* connue ; ils constituent de ce fait un excellent modèle pour évaluer la dégradation post-dépositionnelle des restes osseux. L'enregistrement de la présence ou de l'absence de chaque os du squelette, de son taux de fragmentation, de la localisation des zones endommagées et de son état de connexion anatomique permet d'évaluer les éléments et les zones osseuses les plus à même d'être préservés archéologiquement, et parmi les autres, de distinguer entre destruction différentielle d'origine naturelle et récupération différentielle à la fouille. Si cette étude taphonomique n'a pas encore été réalisée, n'étant pas directement pertinente à l'étude des crises de mortalité, les variables listées ci-dessus ont été enregistrées au fur et à mesure de l'étude ostéologique, permettant une mise en œuvre rapide de cette analyse le moment venu.

[5] A Achères, 6 individus sur 7 dépouillés présentent au moins une trace de découpe ; à La Croix Saint-Ouen, tous les individus évaluables de l'assemblage présentent au moins une trace de découpe ; à Villiers-le-Bel (Jouanin et al. 2008), 6 individus sur 9 présentent des stigmates alors que tous ont vraisemblablement été dépouillés.

Ainsi, l'étude des assemblages de mortalité animale porte bien au-delà de l'analyse de la nature du dépôt et de l'origine des décès, et s'avère particulièrement fertile. Il est de fait rare en archéologie de disposer ainsi d'ensembles clos constitués d'un groupe homogène de squelettes animaux bien individualisés. Les dépôts que nous étudions offrent donc l'occasion d'observer nombre d'éléments qui se trouvent masqués dans les dépôts fauniques plus classiques. Ils offrent également un instantané, souvent inattendu, parfois touchant, de moments de vie animale, ouvrant en un sens un pan d'intimité des sociétés passées.

9.4. Des limites à surmonter

La recherche doctorale rapportée dans ce manuscrit est, plus qu'une autre peut-être, à la fois ambitieuse et exploratoire. Ce sont ces deux caractéristiques qui lui ont permis d'atteindre les résultats exposés dans les paragraphes précédents, et qui, nous l'espérons, contribuent à l'avancée des connaissances tant en archéozoologie qu'en pathologie animale. Ce sont ces deux caractéristiques qui lui confèrent également ses principaux défauts.

L'ambition de la question posée, associée à l'ampleur des champs chronologiques et géographiques qu'imposait l'absence de toute recherche préalable, nous a conduite à aborder notre problématique par une approche modélisatrice. Et comme tout modèle, le nôtre porte à une simplification peut-être excessive de certains phénomènes complexes. Simplification tout d'abord dans notre démarche diagnostique, qui adopte une approche probabiliste ; nous n'y prenons en compte que les causes de mortalité de masse les plus fréquentes, et encore uniquement sous leur aspect le plus typique. Simplification ensuite par l'approche "sub-actualiste" que nous adoptons : en l'absence d'indication du contraire, nous considérons que les caractéristiques générales des crises de mortalité ont peu varié du Néolithique au XIXe siècle. Le choix de ces deux approches a déjà été justifié dans ce manuscrit, et nous ne reprendrons pas nos arguments ici ; le lecteur intéressé pourra se reporter à l'introduction du chapitre 3 et aux paragraphes 6.3.2.1 et 6.4.1.3. Pour synthétiser, nous dirons simplement que ces démarches constituent des approximations raisonnables dans le contexte très pauvre en données de notre recherche, et qu'un modèle imparfait mais opérationnel vaut mieux qu'aucun modèle du tout. Nous ne nions toutefois pas que notre approche sous-estime très certainement la variabilité des présentations des crises de mortalité du bétail, tant d'un point de vue synchronique que diachronique, et que cette sous-estimation sera certainement source d'erreurs de diagnostic. Il est notre conviction que la proportion de diagnostics erronés restera minoritaire parmi nos résultats, mais seules des recherches futures pourront nous le confirmer.

Car c'est dans ce dernier point que réside en fait le défaut majeur de notre recherche : l'efficacité de notre démarche diagnostique n'a pu être validée par des sources extérieures. Notre protocole est, nous l'avons montré, opérant (il permet de proposer une hypothèse diagnostique plausible dans une grande majorité des cas) et discriminant (il permet de distinguer des cas différents parmi des dépôts en apparence semblables). Nous n'avons toutefois pas pu montrer qu'il était fiable, et nous ignorons si les hypothèses diagnostiques que nous proposons correspondent effectivement à la cause réelle des mortalités étudiées. Cette validation est, bien entendu, très complexe en archéologie : après tout, s'il existait un moyen simple de connaître avec certitude l'origine des crises de mortalité, nous n'y aurions pas consacré 600 pages.

Il existe néanmoins deux approches complémentaires susceptibles de valider au moins partiellement notre protocole. La première serait son application, idéalement en aveugle, à des dépôts de mortalité subactuels de nature connue. Ces dépôts sont certes très rares ; nous avons néanmoins connaissance d'au moins une inhumation collective de bovins morts de froid et de faim au cours de l'hiver 1947 qui pourrait éventuellement être fouillée (Chillingham, R.-U. ; Thomas comm. pers.), et il est possible que l'on découvre un jour de l'information sur la localisation des inhumations des victimes des pestes bovines du XIXe siècle. Une concordance entre les hypothèses suggérées par notre protocole pour ces dépôts et la cause connue des décès serait un élément fort pour sa validation. La seconde approche serait la mise en évidence paléogénétique dans du mobilier osseux d'un pathogène préalablement identifié par notre démarche diagnostique. C'est cette approche que nous avons privilégiée jusqu'ici, avec des résultats malheureusement peu concluants. Nous pensons qu'il faut néanmoins persister dans cette voie, d'autant plus que les progrès rapides de l'identification des paléopathogènes apparaissent encourageants pour nos problématiques.

Une autre limite rencontrée par ce travail de recherche est liée à son caractère très exploratoire. Nous ignorions *a priori* combien de dépôts animaux probablement consécutifs à des crises de mortalité nous allions rencontrer, et combien nous allions pouvoir étudier de façon détaillée. Il s'est avéré que ces dépôts, s'ils existaient bien, étaient très rares, et notre inventaire pourtant rigoureux n'en recense qu'une cinquantaine, répartis sur quatre taxons, sept millénaires et plusieurs pays. Autant dire que la validité statistique de l'exploitation de cette base de données est loin d'être assurée. De ce point de vue, notre travail n'en est encore qu'à un stade préliminaire ; nous espérons que de multiples nouveaux dépôts de mortalité animale seront mis au jour dans les années à venir et viendront enrichir notre inventaire et en préciser les résultats.

Deux autres perspectives de recherche peuvent être identifiées. D'une part, le travail mené sur l'identification et la caractérisation des causes de mortalité passées des ovins, et sa présentation sous forme d'une base diagnostique de référence, reste à réaliser pour les bovins. Si ce travail s'annonce moins ardu que pour les ovins - les causes de mortalité bovines semblent moins nombreuses et mieux documentées -, cela n'en reste pas moins un travail conséquent qui demandera du temps. Ensuite, nous n'avons réalisé qu'assez tardivement dans l'avancement de ce projet que les anthropologues effectuaient un travail de diagnostic paléo-épidémiologique des crises de mortalité humaines tout à fait semblable à ce que nous essayions de mettre en place pour les animaux. Cette recherche anthropologique est plus ancienne et plus avancée que la nôtre : nous pensons que certaines pratiques développées pour l'étude des inhumations collectives humaines pourraient être avantageusement adaptées à nos dépôts animaux, et qu'une discussion approfondie entre archéozoologues et anthropologues pourrait s'avérer mutuellement bénéfique.

9.5. Conclusion générale

Pour conclure, nous espérons avoir démontré dans ce manuscrit qu'une archéologie des épizooties était possible, et avoir convaincu le lecteur de l'intérêt de la fouille et de l'étude des dépôts animaux de mortalité. Nous espérons que les résultats de notre recherche trouveront un écho dans la communauté scientifique et que les méthodes et démarches diagnostiques mises en place pourront être adoptées aussi largement que possible par les archéozoologues.

Nous estimons que, malgré le nombre limité de dépôts de mortalité animale mis au jour jusqu'à présent en archéologie, ce sujet de recherche est un sujet d'avenir. Les épizooties ont en effet une histoire qu'il est non seulement intéressant, mais également utile de connaître. Dans le contexte mondial actuel portant à la résurgence et à la diffusion de maladies épizootiques oubliées, toute information sur ces crises passées peut un jour s'avérer cruciale. Notre démarche offre la possibilité d'effectuer une sélection très bien argumentée des éléments à faire analyser en ADN ancien. La mise en évidence grâce à elle de matériel génétique de paléopathogènes et le séquençage qui pourrait s'en suivre a le potentiel de renouveler nos connaissances sur l'évolution d'agents infectieux d'intérêt majeur, et pousse à poursuivre la recherche dans cette voie.

Le nombre de dépôts archéologiques pertinents mis au jour est de plus en augmentation constante : entre 2010 et 2015, une moyenne de trois dépôts par an ont été fouillés sur notre aire d'étude, et l'intérêt croissant des archéo(zoo)logues pour leur sujet augure bien des années à venir, à condition que la pratique des fouilles préventives se maintienne. Nous ne doutons pas que de très nombreux dépôts de mortalité animale gisent encore un peu partout sous le sol français ; après tout, l'élevage a toujours été une des deux mamelles du pays, et comme le dit le dicton anglais, "*Where there is livestock there is deadstock*"[6].

[6] "Là où il y a du bétail, il y a des cadavres de bétail."

Bibliographie

ADW. Animal Diversity Web. *University of Michigan*. Available at: http://animaldiversity.org.

ADW. Animal Diversity Web. Haemonchus contortus. *University of Michigan*. Available at: http://animaldiversity.org/accounts/Haemonchus_contortus/.

AEEMA. 2008. Terminologie en épidémiologie animale. *Association pour l'étude de l'épidémiologie des maladies animales*. Available at: http://aeema.vet-alfort.fr/index.php/.

Agricultural Consulting Services. The sheep population in Greenland. Available at: http://www.nunalerineq.gl/english/landbrug/faare.htm.

Aitchison, B. 2009. *'For to knowen here sicknesse and to do the lechecraft there fore': Animal Ailments and their Treatment in Late-Mediaeval England*. Thèse de doctorat, University of St Andrews (Ecosse, Royaume-Uni).

Albarella, U. 1997. Shape variation of cattle metapodials: age, sex or breed? Some examples from medieval and post medieval sites. *Anthropozoologica* (25/26): p.37–47.

Albarella, U., Johnstone, C., & Vickers, K. 2008. The development of animal husbandry from the Late Iron Age to the end of the Roman period: a case study from South-East Britain. *Journal of Archaeological Science* 35(7): p.1828–1848.

Allen, A.J. 2016. Parturient Paresis in Cows (Milk fever, Hypocalcemia). *Merck Veterinary Manual*. Available at: http://www.msdvetmanual.com/metabolic-disorders/disorders-of-calcium-metabolism/parturient-paresis-in-cows.

Van Alstine, W.G., & Widmer, W.R. 2003. Lightning Injury in an Outdoor Swine Herd. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 15(3): p.289–291.

Amara, A., Kaboudi, K., Rejeb, A., Mrad, M.B.E.N., & Darghouth, M.A. 2008. Etude lésionnelle de la cœnurose chez les ovins. *Revue de Medecine Vétérinaire* 159(10): p.485–488.

Anderson, G., & Klugmann, D. 2014. A European lightning density analysis using 5 years of ATDnet data. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 14(4): p.815–829.

Angelerio, Q.T. 1588. *Ectypa pestilentis status Algheriae Sardiniae*. Cagliari.

Anon. 2017. Grippe aviaire: 'Nous sommes bientôt au bout de cette épizootie', selon Le Foll. *L'Express*, *20 mars 2017.*

Anonyme. 2011. *L'élevage nivernais en chiffres*. Chambre d'Agriculture de la Nièvre: p.1-26.

Appuhn, K. 2010. Ecologies of beef: Eighteenth-century epizootics and the environmental history of early modern Europe. *Environmental History* 15(2): p.268–287.

Arbogast, R.-M., & Piningre, J.-F. 2007. Le dépôt de bovidés du site fortifié du Néolithique Moyen de Bourguignon-les-Morey. *Archaeologia Mosellana* (7): p.345–352.

Armour, N. 2001. *An Archaeological Investigation on the Wheatsheaf Public House site, Chesterton*. Cambridge Archaeological Unit Report, University of Cambridge.

Armstrong, E.C., Buffum, D.L., Bateman Edwards, L.F., & Lowe, H. 1937. *The Medieval French Roman d'Alexandre. Vol. II: Version of Alexandre de Paris.* Princeton: Princeton University Press.

Arnaud, P., & Emig, C. 1987. La population, unité fonctionnelle de la biocœnose. In *Colloque CNRS 'Biologie des Populations', Lyon sept. 1986*, 69–72. Lyon: Université Claude Bernard

Arsenault, J., & Dubreuil, P. 2003. La lymphadénite caséeuse. *Le médecin vétérinaire du Québec* 33(1–2): p.32–34.

Atkin, A. 2014. The attritionnal mortality myth: a catastrophic error with demography (Poster). In *Annual Conference of the British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology, Durham, September 2014*,

Audoin-Rouzeau, F. 1991. La taille du mouton en Europe de l'Antiquité aux Temps modernes. In *Fiches d'osteologie animale pour l'archéologie Série B: mammifères*, Juan-les-Pins: APDCA

Aufderheide, A.C. et al. 2004. A 9,000-year record of Chagas' disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(7): p.2034–2039.

Auray, C. 2007. *Magie et sorcellerie*. Rennes: Ouest-France.

Auxiette, G., & Méniel, P. eds. 2013. *Les dépôts d'ossements animaux en France, de la fouille à l'interprétation*. Montagnac: Editions Monique Mergoil.

Le Bailly, M., & Bouchet, F. 2006. Paléoparasitologie et immunologie. L'exemple d'Entamoeba histolytica. *Archéosciences* 30: p.129–135.

Le Bailly, M., Maicher, C., & Dufour, B. 2016. Archaeological occurrences and historical review of the human amoeba, Entamoeba histolytica, over the past 6000 years. *Infection, genetics and evolution : journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases* 42: p.34–40.

Baize, D., & Saby, N. 2006. Le cuivre extrait à l'EDTA dans les sols de France. *Etude et Gestion des Sols* 13(4): p.259–268.

Baker, J., & Brothwell, D. 1980. *Animal Diseases in Archaeology*. London: Academic Press.

Bakkels, C.C. 1999. Dury 'Le Moulin'. Etude des restes botaniques. *Revue archéologique de Picardie* 1–2: p.237–245.

Balasse, M., Boury, L., Ughetto-Monfrin, J., & Tresset, A. 2012. Stable isotope insights ($\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$) into cattle and sheep husbandry at Bercy (Paris, France, 4th millennium BC): birth seasonality and winter leaf foddering. *Environmental Archaeology* 17(1): p.29–44.

Balasse, M., Frémondeau, D., & Tornero, C. 2015. Rythmes saisonniers des élevages préhistoriques en Europe tempérée. L'outil isotopique traceur de la distribution des naissances du cheptel domestique. In *Les nouvelles de l'archéologie*, 49–54.

Balasse, M., Obein, G., Ughetto-Monfrin, J., & Mainland, I. 2012. Investigating seasonality and season of birth in past herds: A reference set of sheep enamel stable oxygen isotope ratios. *Archaeometry* 54(2): p.349–368.

Balasse, M., Smith, A.B., Ambrose, S.H., & Leigh, S.R. 2003. Determining sheep birth seasonality by analysis of tooth enamel oxygen isotope ratios: The late stone age site of Kasteelberg (South Africa). *Journal of Archaeological Science* 30(2): p.205–215.

Balasse, M., & Tresset, A. 2007. Environmental constraints on the reproductive activity of domestic sheep and cattle: what latitude for the herder? *Anthropozoologica* 2: p.71–88.

Balasse, M., Upex, B., & Ambrose, S. 2010. The influence of environmental factors on enamel hypoplasia in domestic sheep and goats in southern Kenya, Masailand. *Documenta Archaeobiologiae* (7): p.3–13.

Ballweber, L. 2016. Dicrocoelium dendriticum in Ruminants. *Merck Veterinary Manual*. Available at: http://www.merckvetmanual.com/digestive-system/fluke-infections-in-ruminants/dicrocoelium-dendriticum-in-ruminants.

Barberet, D. 1746. *Mémoires sur les maladies épidémiques des bestiaux*. Paris: D'Houry.

Barlow, H. 1819. *The Cattle Keeper's Guide, Or Complete Directory, for the Choice and Management of Cattle, whether Horses, Oxen, Cows, Calves, Sheep, Lambs or Hogs*. London: William Darton.

Baron, N. 2014. Les ovins du Bas-Berry face à la fasciolose hépatique. *Bulletin de la société française d'histoire de la médecine et des sciences vétérinaires* (14): p.111–121.

Barone, R. 1986. *Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome premier : ostéologie* 5eme ed. Paris: Vigot.

Barthélemy, P. 2014. Archéologie : les traces d'une épidémie antique découvertes en Egypte. *Le Monde - Blog Passeur de Sciences*. Available at: http://passeurdesciences.blog.lemonde.fr/2014/06/19/archeologie-les-traces-dune-epidemie-antique-decouvertes-en-egypte/.

Bartosiewicz, L., & Gal, E. 2013. *Shuffling nags, lame ducks: The archaeology of animal disease*. Oxford: Oxbow books.

Bates, T. 1717. A Brief Account of the Contagious Disease Which Raged among the Milch Cowes Near London, in the Year 1714. And of the Methods That Were Taken for Suppressing It. *Philosophical transactions* 1717–1719(30): p.872–885.

Bauchet, O. 2015. Etude des sources d'archives. In S. Hurard (ed) *Saint-Germain-en-Laye (Yvelines), Fort Saint-Sébastien. Volume 4, Etudes d'archives, étude archéogéographique et analyse historique : rapport de fouille*, 9–189. Pantin: INRAP Centre-Île-de-France

Baud, C.-A., & Kramar, C. 1990. Les calcifications biologiques en archéologie. *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris* 2(3): p.163–169.

Baxter, I.L. 1998. Late medieval tawyers' waste and pig skeletons in early post-medieval pits from Bonners Lane, Leicester, England, UK. *Anthropozoologica* (28): p.55–63.

Bay, Y. 2007. Note d'information. *SAGIR, ONCFS* (159): p.4–6.

Bayet, J., & Baillet, G. 1943. *Tite-Live, Histoire romaine. Tome III : livre III.* Paris: Les Belles Lettres.

Bayet, J., & Baillet, G. 1946. *Tite-Live, Histoire romaine. Tome IV : livre IV.* Paris: Les Belles Lettres.

Bayet, J., & Baillet, G. 1954. *Tite-Live, Histoire romaine. Tome V : livre V.* Paris: Les Belles Lettres.

Bazin, H. 2007. Saint Hubert, guérisseur de la rage de l'homme et des animaux. *Bulletin de la société française d'histoire de la médecine et des sciences vétérinaires* 7: p.104–126.

Beaumont, J., & Montgomery, J. 2016. The Great Irish Famine: Identifying Starvation in the Tissues of Victims Using Stable Isotope Analysis of Bone and Incremental Dentine Collagen. *PLoS One* 11(8): p.243–286.

Bedouelle, J. et al. 2016. Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine. Available at: http://dictionnaire.academie-medecine.fr/.

Bendrey, R., Taylor, G.M., Bouwman, A.S., & Cassidy, J.P. 2008. Suspected bacterial disease in two archaeological horse skeletons from southern England: palaeopathological and biomolecular studies. *Journal of Archaeological Science* 35(6): p.1581–1590.

Bénion, A.D. 1874. *Traité complet de l'élevage et des maladies du mouton*. Paris: P. Asselin.

Beresford, M.W. 1953. The Poll Tax and Census of Sheep, 1549 (Part I). *The Agricultural History Review* 1(1): p.9–15.

Beresford, M.W. 1954. The Poll Tax and Census of Sheep, 1549 (Part II). *The Agricultural History Review* 2(1): p.15–29.

Bertini, L. 2011. *Changes in Suid and Caprine Husbandry Practices Throughout Dynastic Egypt Using Linear Enamel Hypoplasia (LEH)*. Thèse de doctorat. Durham University.

Bertrand, L., Vichi, A., Doucet, J., Walter, P., & Blanchard, P. 2014. The fate of archaeological keratin fibres in a temperate burial context: microtaphonomy study of hairs from Marie de Bretagne (15th c., Orléans, France). *Journal of Archaeological Science* 42: p.487–499.

Bertrand, M., Quemener, J., & Robert, A. 2006. *Enfouissement de carcasses d'animaux en cas d'épizootie majeure*. Ecole Nationale de la Santé Publique. Rennes.

Best, R.H. 1967. Lightning Stroke in Swine. *Canadian Veterinary Journal* 8(1): p.23–24.

Beutler, C. 1973. Un chapitre de la sensibilité collective : la littérature agricole en Europe continentale au XVIe siècle. *Annales. Histoire, Sciences Sociales* 28(5): p.1280–1301.

Bhanuprakash, V., Indrani, B.K., Hosamani, M., & Singh, R.K. 2006. The current status of sheep pox disease. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 29(1): p.27–60.

Biagini, P. et al. 2012. Variola Virus in a 300-Year-Old Siberian Mummy. *New England Journal of Medicine* 367(21): p.2057–2059.

Bianucci, R. et al. 2008. Technical note: A rapid diagnostic test detects plague in ancient human remains: An example of the interaction between archeological and biological approaches (southeastern France, 16th-18th centuries). *American Journal of Physical Anthropology* 136(3): p.361–367.

Bianucci, R. et al. 2009. Plague immunodetection in remains of religious exhumed from burial sites in central France. *Journal of Archaeological Science* 36(3): p.616–621.

Bianucci, R., Jørgen Benedictow, O., Fornaciari, G., & Giuffra, V. 2013. Quinto Tiberio Angelerio and new measures for controlling plague in 16th-century Alghero, Sardinia. *Emerging Infectious Diseases* 19(9): p.1478–1483.

Bianucci, R., Rahalison, L., Ferroglio, E., Massa, E.R., & Signoli, M. 2007. Détection de l'antigène F1 de Yersinia pestis dans les restes humains anciens à l'aide d'un test de diagnostic rapide. *Comptes Rendus Biologies* 330(10): p.747–754.

Binois-Roman, A. 2015. Etude archéozoologique et paléopathologique des inhumations animales. In M. Lançon (ed) *Teteghem-Carlines 3. Rapport final d'opération.*, INRAP Nord-Picardie

Binois-Roman, A. 2016a. Etude archéozoologique et paléopathologique de deux dépôts d'ovins. In F. Malrain (ed) *La Croix Saint-Ouen, Oise 'Les jardins' - du Néolithique aux jardins ouvriers*, 325–354. Rapport de fouille INRAP Nord-Picardie

Binois-Roman, A. 2016b. To cut a long tail short: The tail-docking and gelding of lambs in Western Europe. A confrontation of archaeological and historical sources. *Argos* (54): p.132–139.

Binois, A. à paraître Mass Mortalities in Sheep in Medieval France: An Archaeological Perspective. In T. Newfield (ed) *Mortality crises between the plagues, c. 800-1300 CE*, 18. Cambridge: Cambridge University Press

Binois, A. 2013a. Approche méthodologique des mortalités de masse ovines en archéologie. In P. Méniel & G. Auxiette (eds) *Les dépots d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, 275–286. Montagnac: Editions Monique Mergoil

Binois, A. 2013b. Etude archéozoologique du site d'Annet : étude de la structure 0747. In C. Casasoprana (ed) *Annet-sur-Marne 'Les Carreaux', 'Les Culées'*, 187–194. Rapport de diagnostic INRAP Centre-Ile-de-France

Binois, A. 2015. Excavating the history of ancient veterinary practices. *Veterinary Record* 176(22): p.564–569.

Blaise, E., & Balasse, M. 2011. Seasonality and season of birth of modern and late Neolithic sheep from south-eastern France using tooth enamel $\delta^{18}O$ analysis. *Journal of Archaeological Science* 38(11): p.3085–3093.

Blancou, J. 1994. Les anciennes méthodes de surveillance et de contrôle de la tuberculose animale. *Revue de Médecine Vétérinaire* 145(2): p.89–95.

Blancou, J. 1995. Les méthodes de désinfection de l'Antiquité à la fin du XVIIIe siècle. *Revue scientifique et technique de l'Office international des Epizooties* 14(1): p.1–120.

Blancou, J. 1996. Les anciennes méthodes de surveillance et de contrôle de la péripneumonie contagieuse bovine. *Revue scientifique et technique de l'Office International des Epizooties* 15(4): p.1241–1262.

Blancou, J. 2002. Histoire de la surveillance et du controle de la clavelée jusqu'au XIXe siècle. *Bulletin de la Société Française d'Histoire de la Médecine et des Sciences Vétérinaires* 1(1): p.1–9.

Blancou, J. 2004. Rabies in Europe and the Mediterranean Basin: from Antiquity to the XIXth Century. In *Historical Perspective of Rabies in Europe and the Mediterranean Basin*, 15–24. Paris: Office International des Epizooties

Blancquaert, G. 2007. La plate-forme multimodale Delta 3 de Dourges: premiers résultats des fouilles préventives. *Gauheria* Hors-série: p.1–120.

Le Blay, J.-C. à paraître Les moutons de la cour du donjon du château de Blandy-les-Tours (Seine-et-Marne). Un exemple particulier des problèmes de l'élevage seine-et-marnais à la fin du XIXème siècle. *Revue d'histoire et d'archéologie du pays melunais.*

Bodson, L. 1991. Le vocabulaire latin des maladies pestilentielles et épizootiques. In G. Rippinger, L., Sabbah (ed) *Le latin médical. La constitution d'un langage scientifique.*, 215–241. Saint-Etienne: Publications de l'Université de Saint-Etienne

Boessneck, J. 1969. Osteological Differences Between Sheep (Ovis aries Linné) and Goat (Capra hircus Linné). In *Science in Archaeology*, 331–358. Thames and Hudson

Boessneck, J., Müller, H.-H., & Teichert, M. 1964. Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (Ovis aries Linné) und Ziege (Capra hircus Linné). *Kühn-Archiv* Band 78(1): p.4–129.

Böhm, H. 2014. *Tierteilskelette aus einer frühbronzezeitlichen Grube aus Gobelsburg, NÖ.* ASINOE - Rapport d'étude déposé au service regional d'archéologie de NiederÖsterreich.

Bongiovanni, F. Plus de 150 brebis et agneaux tués par des chiens à Cipières. 27 avril 2012. *Nice-Matin*.

Saint Boniface. 751. Die Briefe des Heiligen Bonifatius und Lullus. *Lettre au pape Zacharie (lettre 87)*: p.197–198. Available at: http://periodika.digitale-sammlungen.de/ wsa/Band_ bsb00000525.html.

Bonin, T. 1992. *Chessy 'Le Bois de Paris' (Seine-et-Marne) - Rapport de sauvetage urgent*. Saint-Denis: AFAN.

Bonnassie, P. 1989. Consommation d'aliments immondes et cannibalisme de survie dans l'Occident du Haut Moyen Âge. *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations* 44e année(N.5): p.1035–1056.

Borgnet, A. 1891. *B. Alberti Magni, ratisbonensis episcopi, ordinis praedicatorum, opera omnia - De animalibus*. Paris: L. Vivès.

Bos, K.I. et al. 2011. A draft genome of Yersinia pestis from victims of the Black Death. *Nature* 478(7370): p.506–10.

Bos, K.I. et al. 2012. Yersinia pestis: New Evidence for an Old Infection. *PLoS ONE* 7(11).

Boulestin, B., & Duday, H. 2005. Ethnologie et archéologie de la mort: de l'illusion des références à l'emploi d'un vocabulaire. In C. Mordant & G. Depierre (eds) *Les pratiques funéraires à l'Age du Bronze en France. Actes de la table ronde de Sens-en-Bourgogne 2004.*, 17–35. Paris: Editions du CTHS

Bouquegneau, C. 2015. Où frappe la foudre : les orages en France et dans le monde. *Futura-sciences*. Available at: http://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/meteorologie-foudre-tonnerre-ces-dangers-venus-ciel-1512/page/5/.

Bourgelat, C. 1775. *Mémoire sur les maladies contagieuses du bétail*. Paris: Imprimerie Royale.

Boutin, G. 2015. *Les dépôts animaux particuliers d'une communauté rurale à la transition Bas-Empire/Moyen-Age : le cas de Saint-Pathus 'Les Petits Ormes', une exploitation agricole de grande taille*. Mémoire de Master de l'Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

Braguier, S. 2012. Approche archéozoologique. In F. Gérard (ed) *Lucy - Chenois, Moselle, La Grouyotte - LGV Est seconde phase - Site 17. Étude d'une bergerie des XIIIe-XVe siècles.*, 154–164. Metz: Inrap Grand Est nord

Brard, C., & Poncelet, J.-L. 2005. L'acidose lactique. *Commission ovine SNGTV* Fiche 83.

de Brie, J. 1984. *Le bon berger, ou le vrai règlement et gouvernement des bergers et bergères.* M. Clévenot (ed). Etrepilly: Presses du village.

Broad, J. 1983. Cattle plague in eighteenth-century England. *The Agricultural History Review* 31(2): p.104–15.

Broderick, L.G. 2012. Ritualisation (or The Four Fully-Articulated Ungulates of The Apocalypse). In *The Ritual Killing and Burial of Animals: European Perspectives*, 22–32.

Brugère-Picoux, J. 2004. *Maladies des moutons* 2nd ed. Paris: Editions France Agricole.

Brumont, F. 1979. Comptes d'exploitations et histoire économique : l'exemple de la 'granja' de Quintanajuar (1625-1835). *Mélanges de la Casa de Velasquez* tome 15: p.385–413.

Brumont, F. 2005. Les moutons de la grange de Quintanajuar en Vieille-Castille (1623-1834). In M. Mousnier (ed) *Les animaux malades en Europe occidentale (VIe-XIXe siècle): actes des XXVes journées internationales d'histoire de l'Abbaye de Flaran, septembre 2003*, 117–124. Toulouse: Presses universitaires du Mirail

Brunel, C. 1999. L'élevage dans le Nord de la France (XIe-XIIIe siècles). Quelques jalons de recherche. *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest* 106(1): p.41–61.

Brunfaut, J. 1882. *Les odeurs de Paris* 2e édition. Paris: Veuve Ambroise Lefèvre.

Buckland-Wright, J.C. 1987. The animal bones. In C. S. Green (ed) *Excavations at Poundbury; Dorchester, Dorset 1966-1982. Vol 1: The Settlements*, 129–132. Dorchester: Dorset Nat. Hist. Arch. Soc. Monograph 112

Buckland-Wright, J.C. 1991. The animal bones. In G. M. Aitken & G. N. Aitken (eds) *Excavations at Whitcombe, 1965–1967*, 86–90. Dorchester: Dorset Nat. Hist. Arch. Soc. Monograph 7

Büntgen, U., Tegel, W., et al. 2011. 2500 years of European climate variability and human susceptibility. *Science* 331(6017): p.578–582.

Büntgen, U., & Tegel, W. 2011. European tree-ring data and the Medieval Climate Anomaly. *Scie Highlights* 19(1): p.14–15.

Burnouf, J. 2008. *Le second Moyen âge, XIIe-XVIe siècle*. Paris: Editions La Découverte.

Callou, C. 2006. Entre Suisse et Soudan. Constitution d'un référentiel de caractères ostéoscopiques chez le mouton Ovis aries (Linnaeus, 1758). *Revue de Paléobiologie* 25(Hors-série 10): p.303–314.

Campbell, B. 2010a. Nature as historical protagonist: Environment and society in pre-industrial England. *Economic History Review* 63(2): p.281–314.

Campbell, B. 2010b. Physical Shocks, Biological Hazards, and Human Impacts: The Crisis of the Fourteenth Century Revisited. In S. Cavaciocchi (ed) *Le interazioni fra economia e ambiente biologico nell'Europa preindustriale, secc. XIII-XVIII. (Economic and biological interactions in pre-industrial Europe from the 13th to the 18th centuries)*, 13–32. Florence: Firenze University Press

Du Cange, D. 1883. Glossarium mediae et infimae latinitatis. *Editions en ligne de l'Ecole des Chartes*. Available at: http://ducange.enc.sorbonne.fr/TORNUTIO.

Cano, R.J., & Borucki, M.K. 1995. Revival and identification of bacterial spores in 25- to 40-million-year-old Dominican amber. *Science* 268(5213): p.1060–4.

Carlier, C. 1770. *Traité des bêtes à laine, ou Méthode d'élever et de perfectionner les troupeaux aux champs et à la bergerie, ouvrage pratique*. Paris: Vallat-la-Chapelle.

Castex, D. 2007. Les anomalies démographiques : clefs d'interprétation des cimetières d'épidémies en archéologie. In D. Castex & I. Cartron (eds) *Epidémies et crises de mortalité du passé. Actes des séminaires de la Maison des Sciences de l'Homme, année 2005*, 109–138. Pessac: Ausonius

Castex, D. 2008. Identification and interpretation of historical cemeteries linked to epidemics. *Paleomicrobiology Past Human Infections*: p.23–48.

Castex, D., Blanchard, P., Kacki, S., & Réveillas, H. 2011. Le secteur central de la catacombe des Saints Pierre-et-Marcellin (Rome, I-IIIe siècle). Indices archéologiques d'une crise brutale de mortalité. *Mélanges de l'école française de Rome - Antiquité* 123(1): p.276–282.

Caton. 2004. *Economie rurale* M. Nisard (ed). Errance.

Céard, J., Ménager, D., & Simonin, M. eds. 1994. *Œuvres complètes de Pierre de Ronsard, Tome II.* Nouv. éd. Paris: Gallimard.

Celsus, C. 1935. *De Medicina* W. Spencer (ed). Loeb Classical Library.

Cercy, C. 2009. Aperçu de la plaine maritime au Moyen-Âge. In M. Lançon (ed) *Téteghem (59), Carlines III et IV, Delphinium IV : rapport de diagnostic*, 16–44. Amiens: INRAP Nord-Picardie

Cessford, C., & Dickens, A. eds. à paraître. Grand Arcade cattle disposal. In *From King's Ditch to Department Store: investigations of an 11th–20th-century suburb and the town ditch of Cambridge*, Cambridge Archaeological Unit

Chabert, P. 1780. *Description et traitement du charbon dans les animaux*. Paris: Imprimerie royale.

Chaix, L., & Méniel, P. 1996. *Eléments d'archéozoologie*. Paris: Errance.

Chan, J.Z.-M. et al. 2013. Metagenomic Analysis of Tuberculosis in a Mummy. *New England Journal of Medicine* 369(3): p.289–290.

Chenal-Velarde, I., Putelat, O., & Fernández, H. 2002. *La faune du site néolithique de Sion - Avenue Ritz (Valais, Suisse) : histoire d'un élevage villageois il y a 5000 ans* B.A.R. International Series, Oxford: Archaeopress.

Clavel, B. 2001. L'animal dans l'alimentation médiévale et moderne en France du Nord (XIIIe - XVIIe siècles). *Revue archéologique de Picardie. Numéro spécial.* (19): p.9–204.

Clavel, B., & Frère, S. 2007. Étude archéozoologique de deux implantations rurales sur le littoral français au Moyen Age. *Archéopages* 18: p.52–57.

Clavel, B., & Frère, S. 2015. Étude des ossements animaux. In S. Hurard (ed) *Saint-Germain-en-Laye (Yvelines), Fort Saint-Sébastien. Volume 3, Etudes de mobilier, analyses botaniques et géoarchéologiques pour les occupations modernes : rapport de fouille*, 359–409. Pantin: INRAP Centre-Île-de-France

Clavel, B., & Robin, O. 2012a. Etude archéozoologique du site d'Amiens « Avenue Charles de Gaulle », Somme, fouille préventive 2009, Période moderne. In V. Lascour (ed) *Amiens, Somme (Picardie), Avenue Charles de Gaulle. Rapport de fouille.*, 117–132. Amiens: INRAP Nord-Picardie

Clavel, B., & Robin, O. 2012b. Les animaux en ville. Des squelettes amiénois médiévaux et modernes. *Archéopages* Octobre(35): p.40–43.

Collectif. 1852. *Mémoires de la Société Nationale et Centrale de Médecine Vétérinaire*. Paris: Labé éditeur.

Collectif. 2006. *Guide pratique de diagnostic et de gestion des épizooties* Direction générale de l'alimentation (ed). Paris: Ministère de l'agriculture et de la pêche.

Collectif. 2009. *Élimination des cadavres d'animaux*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Ottawa.

Collectif. 2010. *La Bible, Traduction oecuménique*. Paris: Editions du Cerf.

Columelle. 2002. *De l'agriculture* T. Saboureux de la Bonnetterie et Nisard (ed). Paris: Errance.

Comiti, V.-P. 2002. *Les textes fondateurs de l'action sanitaire et sociale: sept siècles d'histoire des institutions, des droits de l'homme, de la santé, du travail et du social, 1331-2000*. ESF Editeur.

Cornarius, D. 1599. *Consiliorum medicinalium habitorum in consultationibus, a clarissimis atque expertissimis, apud diversos aegrotos, partim defunctis, partim adhuc superstitibus medicis, tractatus*. Lipsiae: Michaël Lantzenberger.

Côté, N.M.L. 2015. *Apports de la paléogénétique à l'étude des helminthes gastro-intestinaux anciens*. Thèse de doctorat de l'Université de Bourgogne Franche-Comté.

Côté, N.M.L. et al. 2016. A New High-Throughput Approach to Genotype Ancient Human Gastrointestinal Parasites. *PloS one* 11(1): p.e0146230.

Cotté, O., & Desrayaud, G. 2013. Un dépôt antique de bovins sur le site de « Chanteloup » à Moissy-Cramayel (Seine et Marne). In P. Méniel & G. Auxiette (eds) *Les dépots d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, 117–122. Montagnac: Monique Mergoil

Cozza, K., Fico, R., Battistini, M.L., & Rogers, E. 1996. The damage-conservation interface illustrated by predation on domestic livestock in central Italy. *Biological Conservation* 78(3): p.329–336.

de Crescens, P. 1965. *Les profits champêtres* J. T. Roubinet (ed). Paris: P. A. Chavane.

Crittall, E. 1959. Medieval agriculture. In *A History of the County of Wiltshire : Volume 4*, 7–42. London: British History Online

Cunningham, A. 2002. Identifying Disease in the Past: Cutting the Gordian Knot. *Asclepio* LIV(3): p.13–34.

Curschmann, F. 1900. *Hungersnöte im Mittelalter. Ein Beitrag zur deutschen Wirtschaftsgeschichte des 8. bis 13. Jahrhunderts*. Leipzig: B.G. Teubner.

Daily Mail. 2016. Alpaca die amid brutal cold snap in Peru's Andes. *Daily Mail, 21 juillet 2016*.

Dardillat, C., & Vallet, A. 1984. Mesure d'hygiène et de ménagement à la période périnatale pour prévenir les maladies néonatales infectieuses des veaux. In R. Jarrige (ed) *Physiologie et pathologie périnatales chez les animaux de ferme*, 429–454. Paris: INRA

Daubenton, L.-J.-M. 1782. *Instruction pour les bergers et pour les propriétaires de troupeaux*. Paris: P.-D. Pierres.

Davaine, C. 1863. Recherches sur les infusoires du sang dans la maladie connue sous le nom de sang de rate. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* 57: p.220–223 et 353-387.

David, F., Valais, A., Yvinec, J.-H., & Delattre, V. 2003. Un habitat occupé du VIIe au XIIe siècle: Les Cinq-Chemins à Bauné (Maine-et-Loire). *Archéologie médiévale* (33): p.63–90.

Davies, J., Fabiš, M., Mainland, I., Richards, M., & Thomas, R. eds. 2005. Diet And Health In Past Animal Populations: Current Research And Future Directions. In *Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham August 2002*, Oxford: Oxbow Books

Davis, O. 2014. Excavations of a second Iron Age enclosure on Winnall Down, Winchester, Hampshire, 2006. *Proceedings of the Hampshire Field Club & Archaeological Society* 69: p.23–48.

Davis, S. 1996. Measurements of a Group of Adult Female Shetland Sheep Skeletons from a Single Flock: a Baseline for Zooarchaeologists. *Journal of Archaeological Science* 23(4): p.593–612.

Davis, S. 2002. British Agriculture Texts for the Zoo-Archaeologist. *Environmental Archaeology* 7: p.47–60.

Davis, S.J. 1987. *The archaeology of animals*. London: B.T. Batsford Ltd.

Davis, S.J.M. 2000. The Effect of Castration and Age on the Development of the Shetland Sheep Skeleton and a Metric Comparison Between Bones of Males, Females and Castrates. *Journal of Archaeological Science* 27(5): p.373–390.

Decanter, F. 2009. Etude archéozoologique. In F. Gérard (ed) *Vitry sur Orne 2008 « Zac de la Plaine » Rapport Final d'Opération (tranches 1, 2, 3 et 4) - Volume 4*, 4–227. Metz: INRAP Grand Est-Nord

Delafond, O. 1838. *Traité de la police sanitaire des animaux domestiques*. Paris: Béchet.

Delafond, O. 1843. *Traité sur la maladie de sang des bêtes à laine, suivi de l'étude comparée de cette affection avec la fièvre charbonneuse, l'empoisonnement par les végétaux vénéneux et la maladie rouge*. Paris: Labé.

Delafond, O. 1854. *Traité sur la pourriture ou cachexie aqueuse des bêtes à laine*. Paris: Labé.

Von den Driesch, A., & Peters, J. 2003. *Geschichte der Tiermedizin. 5000 Jahre Tierheilkunde*. Stuttgart: Schattauer.

Deniz, E., & Payne, S. 1982. Eruption and Wear in the Mandibular Dentition as a Guide to Ageing Turkish Angora Goats. In B. Wilson, C. Grigson, & S. Payne (eds) *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, 155–205. British Archaeological Reports Ltd.

Denys d'Halicarnasse. *Antiquités romaines* P. Remacle (ed).

Desplat, C. 2005. Quand les animaux meurent, les hommes sont malades (l'épizootie de 1774-1776 dans les Pyrénées occidentales). In M. Mousnier (ed) *Les animaux malades en Europe occidentale (VIe-XIXe siècle): actes des XXVes Journées internationales d'histoire de l'Abbaye de Flaran, 12, 13, 14 septembre 2003*, 179–201. Toulouse: Presses Universitaires du Mirail

Devièse, T. et al. 2010. Détermination et fonction des substances organiques et des matières minérales exploitées dans les rites funéraires de la catacombe des Saints Pierre-et-Marcellin à Rome (Ier-IIIeme siècle). In I. Cartron, D. Castex, P. Georges, M. Charageat, & M. Vivas (eds) *De corps en corps. Traitement et devenir du cadavre.*, 115–139. Bordeaux: Maison des Sciences de l'Homme

Dewitte, S., & Slavin, P. 2013. Between famine and death: England on the eve of the Black Death: evidence from paleoepidemiology and manorial accounts. *Journal of Interdisciplinary History* 44(1): p.37–60.

Dobney, K., & Ervynck, A. 1998. A protocol for recording linear enamel hypoplasia on archaeological pig teeth. *International Journal of Osteoarchaeology* 8(4): p.263–273.

Dobney, K., & Ervynck, A. 2000. Interpreting Developmental Stress in Archaeological Pigs: the Chronology of Linear Enamel Hypoplasia. *Journal of Archaeological Science* 27(7): p.597–607.

Döhle, H.J., & Pape, J. 2006. Ein Grabmal der Kugelamphorenkultur auf dem Jätchenberg. *Archäologie XXL. Archäologie an der B 6n im Landkreis Quedlinburg. Archäologie in Sachsen-Anhalt.* (Sonderband, 4): p.83–88.

Dorrance, M.J., & Roy, L.D. 2010. Rancher's Guide to Predator Attacks on Livestock. *Alberta Ministry of Agriculture*: p.1–14.

DRAC Bourgogne. 2014. Un sanctuaire rural aux marges de la cité Eduenne, à Magny-Cours. *Archéologie en Bourgogne* 34: p.1–22.

Drancourt, M. et al. 2007. Yersinia pestis Orientalis in remains of ancient plague patients. *Emerging Infectious Diseases* 13(2): p.332–333.

Drancourt, M., Aboudharam, G., Signoli, M., Dutour, O., & Raoult, D. 1998. Detection of 400-year-old Yersinia pestis DNA in human dental pulp: An approach to the diagnosis of ancient septicemia. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 95(21): p.12637–12640.

Drancourt, M., Tran-Hung, L., Courtin, J., Lumley, H. de, & Raoult, D. 2005. Bartonella quintana in a 4000-year-old human tooth. *The Journal of infectious diseases* 191(4): p.607–611.

Drogoul, C., & Germain, H. 1998. *Santé animale: bovins, ovins, caprins*. Dijon: Educagri Editions.

Duchesne, S., Martin, H., Julien, S., Kacki, S., & Georges, P. 2014. Des sépultures animales à Marsan (Gers) ? In I. Bede & M. Detante (eds) *Rencontre autour de l'animal en contexte funéraire : actes de la 4e Rencontre du Gaaf, Saint-Germain-en-Laye (Yvelines), 30-31 mars 2012.*, 183–191. Saint-Germain-en-Laye: Groupe d'anthropologie et d'archéologie funéraire

Duday, H. 2007. Les preuves archéologiques d'une crise brutale de mortalité : simultanéité du dépôt de cadavres, simultanéité des décès? In D. Castex & I. Cartron (eds) *Epidémies et crises de mortalité du passé. Actes des séminaires de la Maison des Sciences de l'Homme, année 2005*, 15–21. Pessac: Institut Ausonius

Dufour, B., & Le Bailly, M. 2013. Testing new parasite egg extraction methods in paleoparasitology and an attempt at quantification. *International Journal of Paleopathology* 3(3): p.199–203.

Dufour, B., & Toma, B. 2016. La rage. In *Polycopié des unités de maladies contagieuses des Ecoles Vétérinaires françaises*, Mérial, Lyon

Dumas, Y. 2002. Que savons-nous de la fougère aigle ? *Revue Forestière Française* 54(4): p.357–374.

Durand, J.-M. 1998. *Les documents épistolaires du palais de Mari*. Paris: Editions du Cerf.

Durand, J.-M., Charpin, D., Joannès, F., Lackenbacher, S., & Lafont, B. 1988. *Archives royales de Mari. XXVI, Archives epistolaires.* J.-M. Durand & D. Charpin (eds). Paris: Editions Recherche sur les Civilisations.

Dutour, O. 2011. *La paléopathologie*. Paris: Editions du CTHS.

Duval, C., Lepetz, S., & Horard-Herbin, M. 2012. Diversité des cheptels et diversification des morphotypes bovins dans le tiers nord-ouest des Gaules entre la fin de l'âge du Fer et la période romaine. *Gallia* 69: p.79–114.

Dyer, A. 1997. The English Sweating Sickness of 1551: An Epidemic Anatomized. *Medical History* 41(3): p.362–384.

Eda, M., Yashima, S., & Inoué, T. 2015. Medullary Bone in Goose Remains: A Reliable Indicator of Domestic Individual in Non-Breeding Regions. *International Journal of Osteoarchaeology* 25(6): p.849–854.

Ellis, W. 1749. *A compleat system of experienced improvements, made on sheep, grass-lambs and house-lambs, or the Shepherd's Sure Guide*. London: T. Astley.

Elsom, D.M. 1993. Deaths caused by lightning in England and Wales, 1852–1990. *Weather* 48(3): p.83–90.

Erickson, A. 2016. Hypothermia in sheep. *Department of Agriculture and Food, Western Australia*. https://www.agric.wa.gov.au/animal-welfare/hypothermia-sheep

Estienne, C., & Liebault, J. 1572. *L'agriculture et maison rustique*. Paris: Jean Du Puys.

Estienne, C., & Liebault, J. 1625. *L'agriculture et maison rustique*. Rouen: Pierre de la Mothe.

Evans, W.C., Patel, M.C., & Koohy, Y. 2011. Acute bracken poisoning in homogastric and ruminant animals. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B. Biological Sciences* 81(1–2): p.29–64.

Farwell, D.E., & Molleson, T.I. 1993. *Excavations at Poundbury 1966-80. Volume II: The Cemeteries*. Dorchester: Dorset Natural History and Archaeological Society.

Fasham, P., Farwell, D., & Whinney, R. 1989. *The Archaeological Site at Easton Lane, Winchester*. Gloucester: Hampshire Field Club and Archaeological Society.

Favier, R. 2005. Le Roi et les épizooties : l'indemnisation des sinistrés en Dauphiné dans la seconde moitié du XVIIIe siècle. In M. Mousnier (ed) *Les animaux malades en Europe occidentale (VIe-XIXe siècle): actes des XXVes Journées internationales d'histoire de l'Abbaye de Flaran, 12, 13, 14 septembre 2003*, 213–228. Toulouse: Presses universitaires du Mirail

Felius, M., Koolmees, P.A., Theunissen, B., & Lenstra, J.A. 2011. On the breeds of cattle - Historic and current classifications. *Diversity* 3(4): p.660–692.

Fenwick, G.R. 1989. Bracken (Pteridium aquilinum) - toxic effects and toxic constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 46(2): p.147–173.

Fernandez, H. 2001. *Osteologie comparée des petits ruminants eurasiatiques sauvages et domestiques (genres Rupicapra, Ovis, Capra et Capreolus): diagnose différentielle du squelette appendiculaire*. Thèse de doctorat de l'Université de Genève.

Fey, S.B. et al. 2015. Recent shifts in the occurrence, cause, and magnitude of animal mass mortality events. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(4): p.1083–1088.

Fischer, U. 1956. *Die Gräber der Steinzeit im Saalegebiet: Studien über neolithische und frühbronzezeitliche Grab- und Bestattungsformen in Sachsen-Thüringen*. Berlin: Walter de Gruyter.

Fitzherbert. 1882. *The book of husbandry, by Master Fitzherbert.* W. Skeat (ed). London: Trübner & Co.

Flandrin, P. 1809. Remarques sur la maladie rouge des moutons de Sologne. In P. Chabert, P. Flandrin, & J.-B. Huzard (eds) *Instructions et observations sur les maladies des animaux domestiques*, 328–374. Paris: Mme. Huzard

Fleming, G. 1871. *Animal plagues: their history, nature, and prevention*. London : Chapman and Hall.

Forest, V., & Rodet-Belarbi, I. 2002. A propos de la corpulence des bovins en France durant les périodes historiques. *Gallia* 59(1): p.273–306.

Fournier, E. 1872. *La Farce de maître Pathelin, mise en trois actes, avec traduction en vers modernes vis-à-vis du texte du XVe siècle*. Paris: Librairie des bibliophiles.

Fournier, L., & Detante, M. 2014. Une structure particulière associant un homme et plusieurs animaux à Chilleurs-aux-Bois (Loiret). In I. Bede & M. Detante (eds) *Rencontre autour de l'animal en contexte funéraire : actes de la 4e rencontre du Gaaf, Saint-Germain-en-Laye, mars 2012.*, 45–52. Saint-Germain-en-Laye: Groupe d'anthropologie et d'archéologie funéraire

Frère, S., & Jouanin, G. 2007. Etude archéozoologique du site de Longjumeau « Le Champtier des Cerisiers » Période gallo-romaine. In F. Mallet (ed) *Longjumeau 'le Champtier des Cerisiers' (Essonne, Île-de-France) Rapport Final d'Opération. Volume 1 : textes et annexes.*, 141–156. Pantin: INRAP Centre-Île-de-France

Furuse, Y., Suzuki, A., & Oshitani, H. 2010. Origin of measles virus: divergence from rinderpest virus between the 11th and 12th centuries. *Virology journal* 7: p.52.

Gaffiot, F. 1934. *Dictionnaire latin-français*. Paris: Hachette.

Galán López, A.B., & Domínguez-Rodrigo, M. 2014. A biometric analysis of the pelvic acetabulum as an indicator of sex in bovids. *Comptes Rendus - Palevol* 13(7): p.561–567.

Galen. 2007. *On the properties of foodstuffs* O. Powell (ed). Cambridge: Cambridge University Press.

Garcia-Gonzalez, R. 1981. Estudio de la osificacion postnatal en ovinos de raza rasa aragonesa. *Munibe, Sociedad de Ciencias Aranzadi* 33(3–4): p.259–279.

Garde, L. 2005. Attaques de chiens sur les troupeaux ovins dans le Luberon et comparaison avec la prédation en territoires à loups. *Anthropozoologica* 40(2): p.7–26.

Gargilius Martialis. 1903. *De Curis Boum* E. Lommatzsch (ed).

Gaulin, J.-L. 1994. Agronomie antique et élaboration médiévale : de Palladius aux Préceptes cisterciens d'économie rurale. *Médiévales* 13(26): p.59–83.

Gentili, F. 2012. *Louvres. Angle de la rue du Bouteiller et de la rue du Docteur Paul Bruel*. Pantin: INRAP Centre-Île-de-France, rapport de diagnostic.

Gidney, L. à paraître. Murrain or starvation? Catastrophic cattle mortality events in medieval and post-medieval England and their repercussions. In R. Thomas & T. G. Antikas (eds) *Animal disease in past human societies, Proceedings of the 4th ICAZ Animal Palaeopathology Working Group*, Atlanta

Gilbert, F.-H. 1798. *Instructions sur le claveau des moutons*. Paris: Marchant.

Gillis, R., Arbogast, R.-M., Piningre, J.-F., Debue, K., & Vigne, J.-D. 2013. Prediction Models for Age-at-Death Estimates for Calves, Using Unfused Epiphyses and Diaphyses. *International Journal of Osteoarchaeology* (November).

Girault, G., & Derzelle, S. 2014. Apport de la biologie moléculaire pour la connaissance de la fièvre charbonneuse en France. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* (63): p.2–9.

Gis Sol. 2011. *L'état des sols de France*. Groupement d'intérêt scientifique sur les sols. 188 pp.

Gitton-Ripoll, V. 2003. L'art vétérinaire de Pelagonius ou l'exercice de l'hippiatrie au IVe siècle après J.-C. : l'édition des textes vétérinaires latins et grecs. *Bulletin de la société française d'histoire de la médecine et des sciences vétérinaires* 2(1): p.20–30.

Gomes, C. 2012. Lightning safety of animals. *International Journal of Biometeorology* 56(6): p.1011–1023.

Gonçalves, M.L.C. et al. Detection of Giardia duodenalis antigen in coprolites using a commercially available enzyme-linked immunosorbent assay. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 96(6): p.640–3.

Gonçalves, M.L.C., Araújo, A., & Ferreira, L.F. 2003. Human Intestinal Parasites in the Past: New Findings and a Review. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 98(suppl. 1): p.103–118.

Goubert, P. 1960. *Beauvais et le Beauvaisis de 1600 à 1730.* Paris: Sevpen.

Gracia, L. 2014. *Interdits alimentaires et religions. Histoire des lois alimentaires édictées par les trois grandes religions monothéistes de notre société : christianisme, islam et judaïsme ; influence sur les rapports contemporains de l'homme à son alimentation*. Thèse d'exercice de l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.

Grant, A. 1982. The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates B. Wilson, C. Grigson, & S. Payne (eds). *BAR British Series* (109 : Ageing and Sexing Animal Bones in Archaeological Sites): p.91–108.

Grant, A. 1984a. Animal husbandry. In B. W. Cunliffe & C. Poole (eds) *Danebury: an Iron Age hillfort in Hampshire, vol.2*, 496–547. Council for British Archaeology

Grant, A. 1984b. Survival or sacrifice? A critical appraisal of animal burials in Britain in the Iron Age. In C. Grigson & J. Clutton-Brock (eds) *Animals and archaeology*, 221–227. Oxford: British Archaeological Reports British Series 227

Grayson, D.K. 1993. Differential mortality and the Donner Party disaster. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 2(5): p.151–159.

Greenfield, H. 2006. Sexing Fragmentary Ungulate Acetabulae. In D. Ruscillo (ed) *Recent advances in ageing and sexing animal bones*, 68–86. Oxford: Oxbow

Greenfield, H.J., & Arnold, E.R. 2008. Absolute age and tooth eruption and wear sequences in sheep and goat: determining age-at-death in zooarchaeology using a modern control sample. *Journal of Archaeological Science* 35(4): p.836–849.

Greenfield, H.J., Moore, N.C., & Steppan, K. 2015. Estimating the age- and season-of-death for wild Equids: a comparison of techniques utilising a sample from the Late Neolithic site of Bad Buchau-Dullenried, Germany. *Open Quaternary* 1(1): p.1–28.

Griffith, F., & Petrie, W. 1898. *The Petrie Papyri: Hieratic Papyri from Kahun and Gurob (principally of the Middle Kingdom).* Quaritch.

Groot, M. 2008. *Animals in Ritual and Economy in a Roman Frontier Community: Excavations in Tiel-Passewaaij*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Guérin, F. ed. 2004. *Document Final de Synthèse. Parc Communautaire de Saint-Barthélémy-d'Anjou, La Crônerie 2*. INRAP Grand Ouest.

Guersent, L.-B. 1815. *Essai sur les épizooties*. Paris: Panckoucke, Mme. Huzard.

Guintard, C. 2005. L'histoire de la médecine vétérinaire : apport des sources écrites (Moyen-Age et époque moderne) et réflexions sur l'intérêt et les limites de l'archézoologie pour l'étude de la paléopathologie animale. In M. Mousnier (ed) *Les animaux malades en Europe occidentale (VIe-XIXe siècle), actes des XXVes Journées Internationales d'Histoire de l'Abbaye de Flaran, 12, 13, 14 septembre 2003*, 125–152. Toulouse: Presses universitaires du Mirail

Guintard, C., & Borvon, A. 2009. Sexer les métapodes de bovins : proposition de méthodologie appliquée aux métacarpes. Exemple des sites archéologiques d'Andone (Charente, X-XIe siècle) et de Montsoreau (Maine-et-Loire, XIe siècle). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, nouvelle série* tome 31(3): p.123–137.

Guintard, C., & Lallemand, M. 2003. Osteometric study of metapodial bones in sheep (Ovis aries, L. 1758). *Annals of anatomy* (185): p.573–583.

Guizard, F. 2011. Perception des inondations dans les sources du Haut Moyen Age, in Hors du lit : aléas risques et mémoire. *Revue du Nord, Hors-série Art et Archéologie* (16): p.163–172.

Gustine, D.D., Barboza, P.S., Adams, L.G., Farnell, R.G., & Parker, K.L. 2011. An isotopic approach to measuring nitrogen balance in caribou. *The Journal of Wildlife Management* 75(1): p.178–188.

Haas, C.J., Zink, A., Pálfi, G., Szeimies, U., & Nerlich, A.G. 2000. Detection of leprosy in ancient human skeletal remains by molecular identification of Mycobacterium leprae. *American journal of clinical pathology* 114(3): p.428–36.

Habermehl, K.-H. 1975. *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*. Berlin: Paul Parey.

Hachem, L. à paraître. La faune de Fleury-sur-Orne. In E. Ghesquière (ed) *Rapport final d'opérations, Fleury-sur-Orne, fouilles 2014 (inédit)*, 0–16. INRAP Grand Ouest

Hall, S.A. 1965. Plagues in Animal Populations : The Cattle Plague of 1865. *Proceedings of the Royal Society of Medecine* 58(October): p.799–801.

Halstead, P., Collins, P., & Isaakidou, V. 2002. Sorting the sheep from the goats: Morphological distinctions between the mandibles and mandibular teeth of adult Ovis and Capra. *Journal of Archaeological Science* 29(5): p.545–553.

Hänsch, S. et al. 2010. Distinct clones of Yersinia pestis caused the black death. *PLoS Pathogens* 6(10).

Hansen, W., & Freney, J. 2001. *Maladie d'hier, arme biologique d'aujourd'hui, la maladie du charbon*. Toulouse: Privat.

Harnay, V. 1999. Dury 'Le Moulin' (Somme), un village-rue du Moyen Âge (IXe au Xlle siècle). *Revue archéologique de Picardie* 1(1): p.203–235.

Harris, H.A. 1931. Lines of Arrested Growth in the Long Bones in Childhood: The Correlation of Histological and Radiographic Appearances in Clinical and Experimental Conditions. *The British Journal of Radiology* 4(47): p.561–588.

Hastfer, F. 1756. *Instruction sur la manière d'élever et de perfectionner les bestes à laine*.

Hatch, K.A. 2013. The Use and Application of Stable Isotope Analysis to the Study of Starvation, Fasting, and Nutritional Stress in Animals. In M. D. McCue (ed) *Comparative Physiology of Fasting, Starvation, and Food Limitation*, 337–364.

Hatting, T. 1983. Osteological investigations on Ovis aries L. *Dansk Naturhistorisk Forening* 144(1): p.15–135.

Hatting, T. 1995. Sex-related characters in the pelvic bone of domestic sheep (Ovis aries). *Archaeofauna* 4: p.71–76.

Helmer, D. 2000. Discrimination des genres Ovis et Capra à l'aide des prémolaires inférieures 3 et 4 et interprétation des âges d'abattage: l'exemple de Dikili Tash (Grèce). *Anthropozoologica* 31: p.29–38.

Helmer, D., & Rocheteau, M. 1994. Atlas du squelette appendiculaire des principaux genres holocènes de petits ruminants du nord de la Méditerranée et du Proche-Orient (Capra, Ovis, Rupicapra, Capreolus, Gazella). In *Fiches d'osteologie animale pour l'archéologie, Série B: mammifères, 4*, 20. Juan-les-Pins: APDCA

Heude, B. 2011. Pathologie ovine en Sologne : la cachexie aqueuse et la maladie rouge, deux maladies qui ont marque les esprits (XVIIIe-XIXe siècles). *Bulletin de la société française d'histoire de la médecine et des sciences vétérinaires* (11): p.43–59.

Heusinger, C.F. 1853. *Recherches de pathologie comparée*. Cassel en Hesse-Electorale: Henri Hotop.

Hill, J.D. 1995. *Ritual and Rubbish in the Iron Age of Wessex*. Oxford: British Archaeological Reports British Series 242.

Hill, J.D. 1996. The identification of ritual deposits of animals: A general perspective from a specific study of 'special animal deposits' from the southern English Iron Age. In S. Anderson & K. Boyle (eds) *Ritual Treatment of Human and Animal Remains. First meeting of the Osteoarchaeological Research Group, Cambridge, October 1994.*, 17–32. Oxford: Oxbow

Himsworth, C.G. 2008. The danger of lime use in agricultural anthrax disinfection procedures: the potential role of calcium in the preservation of anthrax spores. *The Canadian veterinary journal. La revue vétérinaire canadienne* 49(12): p.1208–10.

Hobson, K.A., Alisauskas, R.T., & Clark, R.G. 1993. Stable-Nitrogen Isotope Enrichment in Avian Tissues Due to Fasting and Nutritional Stress: Implications for Isotopic Analyses of Diet. *The Condor* 95(2): p.388.

Horard-Herbin, M.-P., & Vigne, J.-D. 2005. *Animaux, environnements et sociétés*. Paris: Errance.

Houin, P.R. 2009. La fasciolose, une zoonose réémergente? *Bulletin de l'Academie Veterinaire de France* 162(2): p.161–164.

Hubscher, R. 2002. La loi sanitaire de 1881 et son application dans les campagnes. *Bulletin de la société française d'histoire de la médecine et des sciences vétérinaires* 1(1): p.1–5.

Hull, K. 2008. *Stage 3 archaeological assessment and stage 4 mitigative excavation of the Riddle site (Markham, Ontario)*. Toronto: Archaeological Services Inc.

Hünniger, D. 2010. Policing Epizootics. Legislation and Administration during Outbreaks of Cattle Plague in Eighteenth-Century Northern Germany as Continuous Crisis Management. In K. Brown & D. Gilfoyle (eds) *Healing the Herds. Disease, Livestock Economies, and the Globalization of Veterinary Medicine.*, 76–91. Athens (Ohio): Ohio University Press

Hurard, S. ed. 2015a. *Saint-Germain-en-Laye (Yvelines), Fort Saint-Sébastien. Volume 1, occupation et fréquentation de la boucle de la Seine, du Néolithique au premier Moyen Âge, nécropole à crémations de l'âge du Bronze : rapport de fouille*. Pantin: INRAP Centre-Île-de-France.

Hurard, S. ed. 2015b. *Saint-Germain-en-Laye (Yvelines), Fort Saint-Sébastien. Volume 2, Les occupations modernes 1669-1671 : rapport de fouille*. Pantin: INRAP Centre-Île de France.

Hurard, S. ed. 2015c. *Saint-Germain-en-Laye (Yvelines), Fort Saint-Sébastien. Volume 3, Etudes de mobilier, analyses botaniques et géoarchéologiques pour les occupations modernes : rapport de fouille*. Pantin: INRAP Centre-Île-de-France.

Hurard, S. ed. 2015d. *Saint-Germain-en-Laye (Yvelines), Fort Saint-Sébastien. Volume 4, Etudes d'archives, étude archéogéographique et analyse historique : rapport de fouille*. Pantin: INRAP Centre-Île-de-France.

Hurard, S. ed. 2015e. *Saint-Germain-en-Laye (Yvelines), Fort Saint-Sébastien. Volume 5, Interprétations et synthèse générale des occupations du XVIIe siècle : rapport de fouille*. Pantin: INRAP Centre-Île-de-France.

Hurtrel d'Arboval, L.H.J. 1822. *Traité de la clavelée, de la vaccination et clavelisation des bêtes à laine*. Paris: Huzard.

Hurtrel d'Arboval, L.H.J. 1838. *Dictionnaire de médecine, de chirurgie et d'hygiène vétérinaires, tome 1*. Paris: J.-B. Baillière.

Hurtrel d'Arboval, L.H.J. 1839. *Dictionnaire de médecine, de chirurgie et d'hygiène vétérinaires, tome 4*. Paris: J.-B. Baillière.

Hutchinson, J., & Hutchinson, J. 1968. Deaths of sheep after shearing. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 8(33): p.393.

ICWDM. 2015. Livestock and Animal Predation Identification.

INPES. 2016. La grippe saisonnière. Available at: http://inpes.santepubliquefrance.fr/10000/themes/grippes/index.asp.

INRAP. 2014. Des chevaux dans la guerre à Bar-sur-Aube. *Communiqué de presse*. Available at: http://www.inrap.fr/archeologie-preventive/Actualites/Communiques-de-presse/p-17660-Des-chevaux-dans-la-guerre-a-Bar-sur-Aube.htm.

Institut Pasteur. Site de l'Institut Pasteur. Available at: https://www.pasteur.fr/en.

Jal, P. 1971. *Tite-Live, Histoire romaine. T.XXXI : Livres XLI-XLII*. Paris: Les Belles Lettres.

Jay, M. 2005. *Stable Isotope Evidence for British Iron Age Diet*. University of Bradford.

Johnson, B. 2017. Winchester, Ancient Capital of England. *History Magazine*. Available at: http://www.historic-uk.com/HistoryMagazine/DestinationsUK/Winchester-Ancient-Capital-of-England/.

Jones, G. 2006. Tooth eruption and wear observed in live sheep from Butser Hill, the Cotwold farm park and five farms in the Pentland hills. In D. Ruscillo (ed) *Recent advances in ageing and sexing animal bones*, 155–178. Oxford: Oxbow

Jones, G. 2012. The animal bone from the ritual deposit. In M. Farley & G. G. Jones (eds) *Iron Age Ritual, a Hillfort and Evidence for a Minster at Aylesbury, Buckinghamshire*, 29–49. Oxford: Oxbow Books

Jones, G.G., & Sadler, P. 2012a. A review of published sources for age at death in cattle. *Environmental Archaeology* 17(1): p.1–10.

Jones, G.G., & Sadler, P. 2012b. Age at death in cattle: methods, older cattle and known-age reference material. *Environmental Archaeology* 17(1): p.11–28.

Jones, S.D. 2010. *Death in a Small Package : A Short History of Anthrax*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Jordan, W. 1996. *The Great Famine : Northern Europe in the Early Fourteenth Century*. Princeton: Princeton University Press.

Jordan, W. 2009. Charms to Ward off Sheep and Pig Murrain. In M. Rubin & S. A. Throop (eds) *Medieval Christianity in Practice*, 67–75. Princeton: Princeton University Press

Jouanin, G., & Yvinec, J.-H. 2008. Etude archéozoologique du site de Villiers-le-Bel (Gambetta 2004 et Confiserie 2005). In F. Gentili (ed) *Villiers-le-Bel (Val-d'Oise) La Confiserie 72, avenue Gambetta. Rapport final d'opération de fouille archéologique préventive*, 156–177. Pantin: INRAP Centre-Île de France

Jouanin, G., & Yvinec, J.-H. 2011. Etude archéozoologique. In S. Hurard & G. Bruley-Chabot (eds) *Saint-Pathus Les Petits Ormes Longue durée d'occupation du Néolithique à l'époque moderne. Mutations d'un habitat rural du Bas-Empire à la fin du premier Moyen Âge. Rapport de fouilles.*, 415–450. Pantin: INRAP Centre-Île-de-France

Julius Obsequens. 1850. *Livre des prodiges* M. Nisard (ed).

Kacki, S. 2016. *Influence de l'état sanitaire des populations anciennes sur la mortalité en temps de peste. Contribution à la paléoépidémiologie*. Thèse de doctorat en anthropologie biologique, Université de Bordeaux.

Kacki, S., & Castex, D. 2012. Réflexions sur la variété des modalités funéraires en temps d'épidémie. L'exemple de la Peste noire en contextes urbain et rural. *Archéologie médiévale* (42): p.1–22.

Kacki, S., & Castex, D. 2014. La sépulture multiple de la basilique des Saints Martyrs Just et Pastor : bio-archéologie des restes humains. *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona* 10: p.180–199.

Kacki, S., Rahalison, L., Rajerison, M., Ferroglio, E., & Bianucci, R. 2011. Black Death in the rural cemetery of Saint-Laurent-de-la-Cabrerisse Aude-Languedoc, southern France, 14th century: immunological evidence. *Journal of Archaeological Science* 38(3): p.581–587.

Kay, G.L. et al. 2014. Recovery of a medieval Brucella melitensis genome using shotgun metagenomics. *mBio* 5(4): p.1–6.

Keil, I. 1965. Farming on the Dorset estates of Glastonbury Abbey in the early fourteenth century. *Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeological Society* 87: p.234–250.

Kershaw, I. 1973. The great famine and agrarian crisis in England 1315-1322. *Past & Present* 59(1): p.3–50.

Kierdorf, H., Witzel, C., Upex, B., Dobney, K., & Kierdorf, U. 2012. Enamel hypoplasia in molars of sheep and goats, and its relationship to the pattern of tooth crown growth. *Journal of anatomy* 220(5): p.484–95.

Kierdorf, H., Zeiler, J., & Kierdorf, U. 2006. Problems and pitfalls in the diagnosis of linear enamel hypoplasia in cheek teeth of cattle. *Journal of Archaeological Science* 33(12): p.1690–1695.

Kirby, R., Gelatt, K., & Wilkins, P.A. 2016. Lightning Strike and Electrocution. *Merck Veterinary Manual*. Available at: http://www.merckvetmanual.com/special-pet-topics/emergencies/lightning-strike-and-electrocution.

Klein, R., & Cruz-Uribe, K. 1984. *The analysis of animal bones from archeological sites*. Chicago: University of Chicago Press.

Koch, M. 2009. Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Tier-Mensch-Bestattungen der östlichen Trichterbecherkulturen im Zeithorizont der Kugelamphorenkultur, insbesondere der Rindergräber. In V. Becker, M. Thomas, & Andrea Wolf-Schuler (eds) *Zeiten-Kulturen-Systeme. Gedenkschrift für Jan Lichardus*, 231–387. Langenweissbach: Beier und Beran

Kolman, C.J., Centurion-Lara, A., Lukehart, S.A., Owsley, D.W., & Tuross, N. 1999. Identification of Treponema pallidum Subspecies pallidum in a 200-Year-Old Skeletal Specimen. *Journal of Infectious Diseases* 180(6): p.2060–2063.

Komar, D., & Buikstra, J.E. 2003. Differential diagnosis of a prehistoric biological object from the Koster (Illinois) site. *International Journal of Osteoarchaeology* 13(3): p.157–164.

Koolmees, P. 2010. Epizootic disease in the Netherlands, 1713-2002. In K. Brown & D. Gilfoyle (eds) *Healing the Herds. Disease, Livestock Economies, and the Globalization of Veterinary Medicine.*, 1–19. Athens (Ohio): Ohio University Press

L'Union. 2012. Attaque de chiens : un carnage sans précédent. *L'Union, 18 septembre 2012*.

La, V.D. et al. 2004. Molecular detection of Bartonella henselae DNA in the dental pulp of 800-year-old French cats. *Clinical Infectious Diseases* 39(9): p.1391–1394.

Lachiche, C. 2013. Quelques dépôts d'animaux de l'Antiquité à l'époque moderne dans le nord-est de la France. In P. Méniel & G. Auxiette (eds) *Les dépots d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, 123–132. Montagnac: Monique Mergoil

Lamond, E. 1890. *Walter of Henley's Husbandry, together with an Anonymous Husbandry, Senechaucie and Robert Grosseteste's Rules*. London: Royal Historical Society.

Lançon, M., Bura, P., Cannone, M., & Fechner, K. 2009. *Téteghem (59), Carlines III et IV, Delphinium IV : rapport de diagnostic*. Amiens: INRAP Nord-Picardie.

Lawler, D. 2016 (sous presse). Differential Diagnosis in Archaeology. *International Journal of Paleopathology*.

Lebrun, F. 1980. Les crises démographiques en France aux XVIIe et XVIIIe siècles. *Annales. Economies, Sociétés, Civilisations.* 35e année(N.2): p.205–234.

Lefebvre, S. 2013. Inhumations de bovins sur le site médiéval et moderne d'Auby « l'Îlot Béguinage » (Nord). In P. Méniel & G. Auxiette (eds) *Les dépots d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, 145–156. Montagnac: Monique Mergoil

Leguay, J.-P. 1999. *La pollution au Moyen Age*. Paris: Jean-Paul Gisserot.

Lepetz, S. 1996. L'animal dans la société gallo-romaine de la France du nord. *Revue archéologique de Picardie* Numéro spé(12): p.1–172.

Lepetz, S. 2003. Gérer les rejets de boucherie et les cadavres animaux dans les villes de Gaule romaine. In P. Ballet, P. Cordier, & N. Dieudonné-Glad (eds) *La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages (Actes du Coll. de Poitiers, 19-20 sept. 2002)*, 209–217. Montagnac: Monique Mergoil

Lepetz, S. 2008. Les os et le sacrifice : problèmes de méthode. In S. Lepetz & W. Van Andringa (eds) *Archéologie du sacrifice animal en Gaule romaine : Rituels et pratiques alimentaires*, 11–26. Montagnac: Monique Mergoil

Lepetz, S., & Van Andringa, W. eds. 2008. *Archéologie du sacrifice animal en Gaule romaine : Rituels et pratiques alimentaires*. Montagnac: Monique Mergoil.

Lepetz, S., Bémilli, C., & Pluton-Kliesh, S. 2010. Le site antique du 'Clos au Duc' à Évreux (Eure). Sépultures de privilégiés ou trous à ordures? In A. Gardeisen, E. Furet, & N. Boulbes (eds) *Histoire d'équidés : des textes, des images et des os.*, 29–56. Lattes: Éd. de l'Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Rousillon

Lepetz, S., & Méniel, P. 2008. Les dépôts d'animaux non consommés en Gaule romaine. In S. Lepetz & W. Van Andringa (eds) *Archéologie du sacrifice animal en Gaule romaine Rituels et pratiques alimentaires*, 155–164. Monique Mergoil

Lepetz, S., Rivière, J., & Frère, S. 2013. Des accumulations de cadavres d'équidés aux portes des villes romaines : pratiques hygiénistes, récupération de matières premières et équarrissage. In G. Auxiette & P. Méniel (eds) *Les dépots d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, 221–248. Montagnac: Monique Mergoil

Leplus, S. 2012. *Marck « Z.A.C. des Pins – Transmarck, Rapport final d'opération*. Archéopole.

Liger, L. 1701. *Œconomie générale de la campagne ou nouvelle maison rustique* 2eme edition. Amsterdam: Henri Desbordes.

Liger, L. 1772. *La nouvelle maison rustique, ou economie rurale, pratique et générale de tous biens de campagne* 10eme édition. Paris: Dessaint.

Lommatzsch, E. ed. 1903. *P. Vegetii Renati Digestorum artis mulomedicinae libri*. Leipzig: Bibliotheca Teubneriana.

Lucrèce. 1964. *De naturae rerum, L.VI* H. Clouard (ed). Paris: Librairie Garnier frères.

Lyman, R.L. 1994. Others biostratinomic factors: Burning. In *Vertebrate Taphonomy*, 384–391.

Magnell, O., & Carter, R. 2007. The chronology of tooth development in wild boar - A guide to age determination of linear enamel hypoplasia in prehistoric and medieval pigs. *Veterinarija Ir Zootechnika* 40(62): p.43–48.

Mainland, I. 2006. Pastures lost? A dental microwear study of ovicaprine diet and management in Norse Greenland. *Journal of Archaeological Science* 33(2): p.238–252.

Malou, N. et al. 2012. Immuno-PCR - A new tool for paleomicrobiology: The plague paradigm. *PLoS ONE* 7(2).

Malrain, F. ed. 2016. *La Croix Saint-Ouen, Oise, 'Les jardins' : du Néolithique aux jardins ouvriers. Rapport de fouille*. Amiens: INRAP Nord-Picardie.

Maltby, M. 1989. The animal bones. In P. J. Fasham, D. E. Farwell, & R. J. B. Whinney (eds) *The archaeological sites at Easton Lane, Winchester*, 122–130. Winchester: Hampshire Field Club and Archaeological Society Monograph 6

Maltby, M. 2012. Sheep foundation burials in Roman Winchester. In A. Pluskowski (ed) *The Ritual Killing and Burial of Animals: European Perspectives*, 152–163. Oxford: Oxbow books

Mandraud, I. 2016. En Russie, l'anthrax ressurgit avec le réchauffement climatique. *Le Monde, 28 août 2016*.

Markham, G. 1616. *Cheape and good husbandry for the well-ordering of all beasts, and fowles, and for the generall cure of their diseases*. London: Roger Jackson.

Marom, N., & Bar-Oz, G. 2009. Culling profiles: the indeterminacy of archaeozoological data to survivorship curve modelling of sheep and goat herd maintenance strategies. *Journal of Archaeological Science* 36(5): p.1184–1187.

Marti, F. 2003. *Achères «Station d'épuration» et «La petite Ferme» (Yvelines) : rapport final d'opération de diagnostic.* Pantin: Inrap Centre- Île-de-France.

Mascall, L. 1596. *The first Book of Cattel; wherein is shewed the government of Oxen, (...). The second booke treateth of the government of horses, (...) The third booke intreateth of the ordering of sheep and goates, hogs and dogs; with such remidies to help most diseases*. London.

Matolcsi, J. 1970. Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 87(1–4): p.89–137.

Mays, S., Taylor, G.M., Legge, A.J., Young, D.B., & Turner-Walker, G. 2001. Paleopathological and Biomolecular Study of Tuberculosis in a Medieval Skeletal Collection from England. *American Journal of Physical Anthropology* 311(February 2000): p.298–311.

McAdam, N. 2013. Blizzard death toll for livestock hits 44,000. *Belfast Telegraph, 30 avril 2013*.

McCance, R.A., Ford, E.H., & Brown, W.A.B. 1961. Severe undernutrition in growing and adult animals. 7. Development of the skull, jaws and teeth in pigs. *The British journal of nutrition* 15: p.213–24.

McCann, C.M., Baylis, M., & Williams, D.J.L. 2010. Seroprevalence and spatial distribution of Fasciola hepatica-infected dairy herds in England and Wales. *The Veterinary record* 166(20): p.612–7.

McCann, C.M., Baylis, M., & Williams, D.J.L. 2010. The development of linear regression models using environmental variables to explain the spatial distribution of Fasciola hepatica infection in dairy herds in England and Wales. *International Journal for Parasitology* 40(9): p.1021–1028.

McCormick, M. et al. 2012. Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence. *Journal of Interdisciplinary History* 43(2): p.169–220.

McCurdy, S. a. 1994. Epidemiology of disaster. The Donner Party (1846-1847). *The Western journal of medicine* 160(4): p.338–342.

McGregor, B. 2001. Avoiding weather induced deaths of goats. *Goat notes* B19: p.76–77.

Meissonnier, P., & Mage, C. 2007. Methods of Detection of Fasciola Hepatica. *Bull. Acad. Vét. France* 160(5): p.395–406.

Mela, C. 2012. Terrain Campou : analyse archéozoologique d'un dépôt singulier de suinés au Néolithique final (Aix-en-Provence, Bouches-du-Rhône). *Bulletin archéologique de Provence* (34): p.19–26.

Méniel, P. 1987a. *Chasse et élevage chez les Gaulois.* Paris: Errance.

Méniel, P. 1987b. Essai de reconstitution de la découpe des animaux du site néolithique de Boury-en-Vexin (Oise). In *La Découpe et le partage du corps à travers le temps et l'espace : actes de la table ronde organisée par la R.C.P. 717 du C.N.R.S., Paris, 14-15 novembre 1985*, Paris: Anthropozoologica

Méniel, P. 2011. Premières données sur les animaux du site du Mormont (Vaud, Suisse, 100 avant notre ère). In *Les dépôts d'ossements des deux cents fosses de Mormont (Vaud, Suisse, 100 av.n.è.), Juin 2011, Lattes, France.*, non paginé.

Méniel, P. 2015. Les animaux sur le site celtique du Mormont: des dépôts d'ossements aux pratiques (conférence). In *Séminaire 'Archéologie de la religion et du rite', Université de Lorraine*, conférence inédite.

Méniel, P., & Arbogast, R.-M. 1989. Les restes de mammifères de la cour Napoléon du Louvre (Paris) du XIVe au XVIIIe siècle. *Revue de Paléobiologie* 8(2): p.407–466.

Méniel, P., & Chaix, L. 2001. *Archéozoologie. Les animaux et l'archéologie*. Paris: Errance.

Méniel, P., & Jouin, M. 2001. Les dépôts animaux et le fanum gallo-romains de Vertault (Côte d'Or). *Revue archéologique de l'Est* 50: p.119–216.

Meteorage. Site de prévention de la foudre. Available at: http://www.meteorage.fr/.

Meunier, L. 1893. *Les trois livres de Jérôme Fracastor sur la contagion, les maladies contagieuses et leur traitement*. Paris: Société d'éditions scientifiques.

Milhaud, C. 2017. *1914-1918, l'autre hécatombe - Enquête sur la perte de 1 140 000 chevaux et mulets*. Paris: Belin.

Ministère de l'Agriculture. 2004. Données statistiques sur l'accompagnement des éleveurs en zone de présence du loup à l'échelle nationale. *Note technique de la sous-direction aux territoires et aux acteurs ruraux*: p.1–7.

Mitchell, B. 1967. Growth Layers in Dental Cement for Determining the Age of Red Deer (Cervus elaphus L.). *Journal of Animal Ecology* 36(2): p.279–293.

Mitchell, P.D. 2011. Retrospective diagnosis and the use of historical texts for investigating disease in the past. *International Journal of Paleopathology* 1(2): p.81–88.

Mitchell, P.D. 2016 (sous presse). Improving the use of historical written sources in paleopathology. *International Journal of Paleopathology*.

Mokyr, J., & Ó Gráda, C. 2002. What do people die of during famines : the Great Irish Famine in comparative perspective. *European Review of Economic History* 4: p.339–363.

Monnet, C. ed. 1992. *L'évacuation des déchets en milieu urbain au bas Moyen-Âge. L'exemple des fosses à fond perdu de la Cour Napoléon du Louvre à Paris (XIIIe-XVe siècles) et mesures diverses pour assainir les villes*. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain.

Montanés, J.A. 2014. Staring Black Death in the face in Barcelona. *El Pais, 15 août 2014*.

Moon, F.E., & Raafat, M.A. 1951. The experimental production of bracken 'Poisoning' in sheep. *Journal of comparative Pathology and Therapeutics* 61: p.88–100.

Moran, N.C., & O'Connor, T.P. 1994. Age attribution in domestic sheep by skeletal and dental maturation: A pilot study of available sources. *International Journal of Osteoarchaeology* 4(4): p.267–285.

Morens, D.M. 2003. Characterizing a 'New' Disease: Epizootic and Epidemic Anthrax, 1769-1780. *American Journal of Public Health* 93(6): p.886–893.

Moriceau, J.-M. 2001. Le Bétail au village : un indicateur des hiérarchies socio-économiques. In *Conférence prononcée à l'Université Libre de Bruxelles, mars 2001*, 1–23.

Moriceau, J.-M. 2007a. Aggresseurs malgré eux : les loups enragés. In *Histoire du méchant loup. 3 000 attaques de loups en France (XVe-XXe siècle)*, 401–454. Paris: Fayard

Moriceau, J.-M. 2007b. *Histoire du méchant loup : 3 000 attaques sur l'homme en France (XVe-XXe siècle)*. Paris: Fayard.

Moriceau, J.-M. 2007c. Les enfants dévorés par les loups dans la France moderne (1590-1820). In J.-P. Poussou & I. Robin-Romero (eds) *Histoire des familles, de la démographie et des comportements*, 585–593. Paris: PUPS

Moriceau, J.-M. 2013. *L'homme contre le loup. Une guerre de deux mille ans*. Paris: Hachette Pluriel Référence/Fayard.

Moriceau, J.-M. 2014. Sous la dent 'cruelle' du loup : 9000 victimes humaines en France du XVIe au XIXe siècle. Un observatoire pour l'Europe ? In *Vivre avec le loup? Trois mille ans de conflit*, 211–230. Paris: Tallandier

Moriceau, J.-M. 2015. Human devored by Wolves (predatory or rabid) : Changing Trends over Five Centuries (France, 1400-1918). Available at: https://www.academia.edu/11895846/Human_devored_by_Wolves_predatory_or_rabid_Changing_Trends_over_Five_Centuries_France_1400-1918_._State_of_research_2015.

Moriceau, J.-M., & Guesnon, C. 2015. Distribution of human victims of predatory wolves in the agro-pastoral calendar, France 1580-1830. Available at: https://www.academia.edu/11895755/Distribution_of_human_victims_of_predatory_wolves_in_the_agro-pastoral_calendar_France_1580-1830_2582_cases_map_with_Cyril_Guesnon_2015.

Morot, C. 1890. De la réglementation du commerce des viandes de boucherie du XIIe au XVIe siècle dans plusieurs localités faisant actuellement partie de la France d'après des documents anciens notamment des chartes de coutumes et de privilèges. *Recueil de Médecine Vétérinaire* (30 septembre 1890): p.5–37.

Morris, J. 2008a. Associated bone groups; one archaeologist's rubbish is another's ritual deposition. In O. Davis, N. Sharples, & K. Waddington (eds) *Changing perspectives on the first millenium BC: Proceedings of the Iron Age Research Student Seminar 2006*, 83–98. Oxford: Oxbow books

Morris, J. 2008b. *Re-examining Associated Bone Groups from Southern England and Yorkshire, c. 4000 BC to AD 1550*. Thèse de doctorat en archéologie: Bournemouth University.

Morris, J. 2011a. Animal 'Ritual' Killing : from Remains to Meanings. In A. Pluskowski (ed) *The Ritual Killing and Burial of Animals: European Perspectives*, 8–21. Oxford: Oxbow books

Morris, J. 2011b. *Investigating animal burials. Ritual, mundane and beyond.* Oxford: BAR British Series 535.

Mounaix, B., Roussel, P., Ribaud, D., Assié, S., & Seegers, H. 2011. Description de la mortalité des veaux dans les exploitations françaises d'élevage de bovins allaitants. *3R* (1): p.2009–2012.

Moussu, G. 1911. La mortalité des ovins par distomatose. *Recueil de Médecine Vétérinaire* 88(1).

Moussu, G. 1923. *Les maladies du mouton*. Paris: Vigot frères.

Mulville, J. 2001. From trash to tribute: animal bones on archaeological sites. In *Beyond bones: the relation between ritual and economic functions of animals in past societies, a symposium organised by the Groningen Institute of Archaeology and the Research School Archaeology ARCHON, Groningen, 15-16 February 2001.*, conférence inédite.

Muséum national d'Histoire naturelle. Galba troncatula (O.F. Müller, 1774). *INPN*. Available at: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/64043/tab/archeo.

Mutolo, M.J., Jenny, L.L., Buszek, A.R., Fenton, T.W., & Foran, D.R. 2012. Osteological and molecular identification of brucellosis in ancient Butrint, Albania. *American Journal of Physical Anthropology* 147(2): p.254–263.

Naji, S., Gourichon, L., & Rendu, W. 2015. La cémentochronologie. In Balasse, Brugal, Dauphin, Geigl, & Oberlin (eds) *Messages d'os. Archéométrie du squelette animal et humain*, 172–190. Paris: Editions des Archives Contemporaines

National Animal Health Monitoring Agency. 2011. Sheep and Lamb Nonpredator Death Loss in the United States, 2009. *USDA report* (May): p.1–64.

Neales, S. 2012. End to the silence about 15 millions dead lambs. *The Australian, 3 septembre 2012*.

Neuberger, F.M., Jopp, E., Graw, M., Püschel, K., & Grupe, G. 2013. Signs of malnutrition and starvation: Reconstruction of nutritional life histories by serial isotopic analyses of hair. *Forensic Science International* 226(1–3): p.22–32.

Neville, J. 2004. Rabies in the Ancient World. In A. A. King, A. R. Fooks, M. Aubert, & A. I. Wandeler (eds) *Historical Perspective of Rabies in Europe and the Mediterranean Basin*, 1–13. Paris: Office International des Epizooties

Newfield, T. 2006. *A Great Destruction of Cattle: The Impact and Extent of Epizootic Disease in Early Fourteenth-Century Northwestern Europe*. Mémoire de master en histoire: University of Toronto (Canada).

Newfield, T. 2009. A cattle panzootic in early fourteenth-century Europe. *Agricultural History Review* 57(2): p.155–190.

Newfield, T. 2010. *The contours of disease and hunger in Carolingian and early Ottonian Europe (c. 750-c. 950 CE)*. Thèse de doctorat, Department of History and Classical Studies: McGill University, Montréal.

Newfield, T. 2012a. A Great Carolingian Panzootic: The Probable Extent, Diagnosis and Impact of an Early Ninth-Century Cattle Pestilence. *Argos* 46(46): p.200–210.

Newfield, T. 2012b. Epizootics and the Consumption of Diseased Meat in the Middle Ages. In F. Ammannati (ed) *Religione e istituzionireligiose nell'economia europea. 1000-1800.*, 619–639. Firenze: Firenze University Press

Newfield, T. 2013. Early Medieval Epizootics and Landscapes of Disease: The Origins and Triggers of European Livestock Pestilences. In S. Kleingärtner, T. P. Newfield, S. Rossignol, & D. Wehner (eds) *Landscapes and Societies in Medieval Europe East of the Elbe*, 73–113. Toronto: Pontifical institute of medieval studies

Newfield, T. 2015a. Domesticates, disease and climate in early post-classical Europe : the cattle plague of c. 940 and its environmental context. *Post Classical Archaeology* 5: p.95–126.

Newfield, T. 2015b. Human–Bovine Plagues in the Early Middle Ages. *Journal of Interdisciplinary History* XLVI:I(Summer): p.1–38.

Nin, N., & Leguilloux, M. 2003. La gestion des déchets à Aix-en-Provence dans l'Antiquité. In P. C. et N. D.-G. Pascale Ballet (ed) *La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages. Actes du colloque de Poitiers (19-21 IX 2002)*, 133–164. Montagnac: Monique Mergoil

Noddle, B. 1974. Ages of epiphyseal closure in feral and domestic goats and ages of dental eruption. *Journal of Archaeological Science* 1: p.195–204.

Nussbaumer, M., & Rehazec, A. 2010. Multivariate Analyse spätmittelalterlicher Rindermetapodien aus der Stadt Bern. Möglichkeiten und Grenzen osteometrischer Methoden zu Fragen nach Geschlecht, Grösse, Gewicht und Rasse. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern* 67: p.39–64.

Nutton, V. 1983. The seeds of disease: an explanation of contagion and infection from the Greeks to the Renaissance. *Medical History* 27(1): p.1–34.

O'Connor, T.P. 2000. *The archaeology of animal bones*. Gloucester: Sutton publishing Ltd.

OIE. 2011. 2011 - Eradication modiale de la peste bovine. *Portail sur la peste bovine*. Available at: http://www.oie.int/fr/pour-les-medias/rinderpest-fr/.

Ontario Ministry of Agriculture. 2016. How to Differentiate Between Coyote and Dog Predation on Sheep. Available at: http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/sheep/facts/coydog2.htm.

Ortner, D.J. 2009. Issues in paleopathology and possible strategies for dealing with them. *Anthropologischer Anzeiger; Bericht über die biologisch-anthropologische Literatur* 67(4): p.323–40.

Oschinsky, D. 1971. *Walter of Henley and other treatises on estate management and accounting*. Oxford: Clarendon Press.

Van Ossel, P. ed. 1998. *Les jardins du Carrousel (Paris). De la campagne à la ville : la formation d'un espace urbain*. Paris: Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.

Oueslati, T., & Denimal, C. 2013. Dix fosses et douze bovins témoignant d'un épisode de mortalité en masse à Camphin-en-Carembault (Nord, XVe-XVIIe s. ap. J.-C.). In P. Méniel & G. Auxiette (eds) *Les dépots d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, 157–164. Montagnac: Monique Mergoil

Page, M. 2003. The technology of medieval sheep farming: Some evidence from Crawley, Hampshire, 1208-1349. *Agricultural History Review* 51(2): p.137–154.

El Pais. 2013. En el campo nunca se vio nada igual. *El Pais, 18 octobre 2013*.

Palladius. 1975. *Opus Agriculturae, De Veterinaria Medicina, De Insitione* R. H. Rodgers (ed). Leipzig: B.G. Teubner.

Del Panta, L., & Livi-Bacci, M. 1977. Chronologie, intensité et diffusion des crises de mortalité en Italie : 1600-1850. *Population* 32e année(1): p.401–446.

Parde, J.M., & Camara, J.-J. 1992. *L'ours des Pyrénées (Ursus arctos Linnaeus, 1758)*. Paris: Société française pour l'étude et la protection des mammifères.

Parent-Duchatelet, A. 1832. *Les Chantiers d'écarrissage [sic] de la ville de Paris envisagés sous le rapport de l'hygiène publique*. Paris: E. Crochard.

Parsons, J., & Milner, J. 1746. A Letter from James Parsons, M. D. F. R. S. to the President ; Serving to introduce a Remark from John Milner, Esq ; Concerning the Burying of the Cows, Dead of the Present Reigning Distemper, in Lime or Not. *Philosophical Transactions* 44: p.224–226.

Paulet, J.-J. 1775. *Recherches historiques et physiques sur les maladies épizootiques avec les moyens d'y remédier dans tous les cas*. Paris: Ruault.

Payne, S. 1973. Kill-off Patterns in Sheep and Goats: The Mandibles from Aşvan Kale. *Anatolian Studies* 23: p.281–303.

Payne, S. 1985. Morphological Distinctions between the Mandibular Teeth of Young Sheep, Ovis, and Goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* (12): p.139–147.

Payne, S. 1987. Reference codes for wear states in the mandibular cheek teeth of sheep and goats. *Journal of Archaeological Science* 14(6): p.609–614.

Payne, W., & Herrtage, S. eds. 1878. *Five hundred pointes of good husbandrie by Thomas Tusser*. London: Trübner & Co.

Penn Veterinary Medecine Department. 2017. Equisetum arvense. Available at: https://research.vet.upenn.edu/poisonousplants/PoisonousPlantsofPA/Equisetumarvense/tabid/5438/Default.aspx.

Perrin, J.B., Ducrot, C., Vinard, J.L., Hendrikx, P., & Calavas, D. 2011. Analyse de la mortalité bovine en France de 2003 à 2009. *Productions Animales* 24(3): p.235–244.

Pétel, A. 1907. Comptes de régie de la commanderie de Payns, 1307-1309. *Mémoires de la société académique d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube*: p.283–372.

Petit, M. ed. 2009. *L'habitat carolingien des Sureaux à la Grande-Paroisse (Seine-et-Marne): une communauté villageoise à l'aube de l'an mil*. Melun: Conseil général de Seine-et-Marne.

Pigeaud, J. 1985. Quelques remarques sur l'épidémie du Norique dans les Géorgiques de Virgile, III, 478ss. *Littérature, Médecine et Société* (7): p.1–18.

Pion, P. 2006. Le dépôt d'avant les dépôts. In G. Bataille & J.-P. Guillaumet (eds) *Les dépôts métalliques au second Âge du Fer en Europe tempérée, Actes de la table ronde de Bibracte, 13-14 octobre 2004. Bibracte 11.*, Glux-en-Glenne: Bibracte Centre Archéologique Européen

Pliny the Elder. 1940. *Natural History, Volume III: Books 8-11* H. Rackham (ed). Cambridge: Harvard University Press.

Pluskowski, A. 2006a. *Wolves and the Wilderness in the Middle Ages*. Woodbridge: The Boydell Press.

Pluskowski, A. 2006b. Where are the wolves? Investigating the scarcity of European grey wolf (Canis lupus lupus) remains in medieval archaeological contexts and its implications. *International Journal of Osteoarchaeology* 16(4): p.279–295.

Polet, C., Louryan, S., & Werquin, J.-P. 2004. A Mesolithic case of odontoma? *Archives of oral biology* 49 (6)(6): p.501–506.

Pollex, A. 1999. Comments on the interpretation of the so-called cattle burials of Neolithic Central Europe. *Antiquity* 73(281): p.542–550.

Poncelet, J.-L. 2004. Propédeutique et sémiologie. *Commission ovine SNGTV* fiche 65.

Popkin, P.R.W., Baker, P., Worley, F., Payne, S., & Hammon, A. 2012. The Sheep Project (1): Determining skeletal growth, timing of epiphyseal fusion and morphometric variation in unimproved Shetland sheep of known age, sex, castration status and nutrition. *Journal of Archaeological Science* 39(6): p.1775–1792.

Poplin, F. 2013. Préface. In P. Méniel & G. Auxiette (eds) *Les dépots d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, 7–11. Montagnac: Monique Mergoil

Power, E. 1941. *The wool trade in medieval English history, being the Ford lectures*. Oxford: Oxford University Press.

Préfecture de Police de la Ville de Paris. 2016. Comprendre le risque d'inondation en Île-de-France. : p.1–44.

Provost, A. 1987. Péripneumonie contagieuse bovine. *Revue scientifique et technique de l'Office international des épizooties* 6(3): p.565–624.

Prummel, W. 1987a. Atlas for identification of foetal skeletal elements of Cattle, Horse, Sheep and Pig, Part 1. *Archaeozoologia* I(1): p.23–30.

Prummel, W. 1987b. Atlas for identification of foetal skeletal elements of Cattle, Horse, Sheep and Pig, Part 2. *Archaeozoologia* I(2): p.11–41.

Prummel, W. 1988. Atlas for identification of foetal skeletal elements of Cattle, Horse, Sheep and Pig, Part 3. *Archaeozoologia* II(1,2): p.13–26.

Prummel, W., & Frisch, H.-J. 1986. A Guide for the Distinction of Species, Sex and Body Side in Bones of Sheep and Goat. *Journal of Archaeological Science* (13): p.567–577.

Pucher, E. 2006. Zwei römische Ochsenskelette aus der Villa rustica von Nickelsdorf (Österreich). In *Archaeozoological studies in honour of Alfredo Riedel*, 253–268.

Putelat, O. 2013. Archéologie des dépôts animaux et mortalité extraordinaire du cheptel bovin au premier Moyen Âge . Plaidoyer pour une redynamisation et une mise en perspective de la recherche. In P. Méniel & G. Auxiette (eds) *Les dépots d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, 249–274. Montagnac: Monique Mergoil

Putelat, O. 2015. *Les relations homme-animal dans le monde des vivants et des morts. Etude archéozoologique des établissements et des regroupements funéraires ruraux de l'arc jurassien et de la plaine d'Alsace de la fin de l'Antiquité tardive au premier Moyen-Âge*. Thèse de doctorat en archéologie environnementale: Université de Paris 1.

Putelat, O., Beck, C., Borvon, A., Bridault, A., & Guintard, C. 2013. Contribution à la connaissance des maladies contagieuses du bétail médiéval par l'archéozoologie : le cas des dépôts bovins altomédiévaux de la Porte de Bourgogne (Franche- Comté) et de l'Ajoie (Jura suisse). In F. Clement (ed) *Les crises sanitaires en Méditerranée antique et médiévale : un état de la question.*, 34. Rennes: Presses universitaires de Rennes

Rabelais, F. 1552. *Le quart livre des faicts et dicts héroïques du bon Pantagruel*. Paris: Michel Fezandat.

Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, D.C., & Hinchcliff, K.W. eds. 2007. *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses* 10th ed. Philadelphia: WB Saunders.

Ramazzini, B. 1716. De contagiosa epidemia quae in Patavino Agro, et tota fere Veneta ditione in boves irrepsit dissertatio. In *Opera omnia, medica et physiologica, cum figuris...*, 453–465. Lipsiae: Gleditschium et Weidmannum

Ramazzini, B. 1777. *Essai sur les maladies des artisans [De morbis artificium diatriba, 1700]* M. de Fourcroy (ed). Paris: Moutard.

Raoult, D. et al. 2000. Molecular identification by 'suicide PCR' of Yersinia pestis as the agent of medieval black death. *PNAS* 97(23): p.12800–12803.

Reddington, J.J., Wes Leid, R., & Wescott, R.B. 1986. The susceptibility of the goat to Fasciola hepatica infections. *Veterinary Parasitology* 19(1): p.145–150.

Reitsema, L.J. 2013. Beyond diet reconstruction: Stable isotope applications to human physiology, health, and nutrition. *American Journal of Human Biology* 25(4): p.445–456.

Reitz, E., & Wing, E. 1999. *Zooarchaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Renou, S., Beauval, C., & Maury, M. 2013. Un bilan des connaissances sur les épizooties au Moyen Age et un épisode de mort extraordinaire de bovins à Luxé (Charente) durant l'époque mérovingienne. In P. Méniel & G. Auxiette (eds) *Les dépots d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation*, 133–143. Montagnac: Monique Mergoil

Richard, J. 1892. Thierry d'Hireçon, agriculteur artésien (13..-1328) (suite et fin). *Bibliothèque de l'école des chartes* (Année 1892): p.571–604.

Richmond, D., & McDonald, H. 1998. The Hagerman Horse Quarry: Death and deposition. *National Park Service Paleontological Research* 3: p.103–104.

Rielly, K. *The animal bone recovered from the British Museum North West Development, Bloomsbury, London, WC1 (MPB09)*. Excavation Report: Pre Construct Archaeology.

Rielly, K. 1997. Animal Bones. In R. Smith et al. (eds) *Excavations along the Route of the Dorchester By-pass, Dorset, 1986-8*, 270–273. Salisbury: Wessex Archaeology Report No 11.

Ritenour, A.E., Morton, M.J., McManus, J.G., Barillo, D.J., & Cancio, L.C. 2008. Lightning injury: A review. *Burns* 34(5): p.585–594.

Rocque, G. ed. 2014a. *Rapport intermédiaire de fouilles préventives - Phase 2 - Février 2014 Magny-Cours « Pré de la Fontaine », volume 1 : textes et figures*. Moulins: SAPDA.

Rocque, G. ed. 2014b. *Rapport intermédiaire de fouilles préventives - Phase 2 - Février 2014 Magny-Cours « Pré de la Fontaine », volume 2 : inventaires*. Moulins: SAPDA.

Rodriguez Grajera, A. 2005. Les maladies et l'état sanitaire des animaux dans la couronne de Castille à l'Epoque Moderne. In M. Mousnier (ed) *Les animaux malades en Europe occidentale (VIe-XIXe siècle): actes des XXVes Journées internationales d'histoire de l'Abbaye de Flaran, 12, 13, 14 septembre 2003*, 153–178. Toulouse: Presses universitaires du Mirail

Roman, A. 2004. L'élevage bovin en Egypte antique. *Bulletin de la société d'histoire de la médecine et des sciences vétérinaires* 3(1): p.35–45.

Van Roosbroeck, F. 2011. Reexamining the rinderpest epizootic of 1769-1785: the need for a regional perspective. In *The North Sea versus the Iberian Peninsula*, 1–6.

Van Roosbroeck, F. 2013. Morbid bovine, mortal illness? Explaining regional variations in the impact of rinderpest. In *Rural history 2013*, 1–19.

Rothschild, B.M. et al. 2001. Mycobacterium tuberculosis complex DNA from an extinct bison dated 17,000 years before the present. *Clinical infectious diseases* 33(3): p.305–11.

Ruffer, M.A. 1910. Note on the Presence of 'Bilharzia Haematobia' in Egyptian Mummies of the Twentieth Dynasty [1250-1000 B.C.]. *British medical journal* 1(2557): p.16.

Ruscillo, D. 2003. Alternative methods for identifying sex from archaeological animal bone. In E. Kotjabopoulou, Y. Hamilakis, P. Halstead, C. Gamble, & P. Elephanti (eds) *Zooarchaeology in Greece : Recent Advances*, 37–44. London: British School at Athens

Ruscillo, D. 2014. Zooarchaeology: Methods of Collecting Age and Sex Data. In C. Smith (ed) *Encyclopedia of Global Archaeology*, 8000–8010. New York: Springer

Rysava, K., Mcgill, R.A.R., Matthiopoulos, J., & Hopcraft, J.G.C. 2016. Re-constructing nutritional history of Serengeti wildebeest from stable isotopes in tail hair : seasonal starvation patterns in an obligate grazer. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* (October 2015): p.1461–1468.

Sahraoui, N. et al. 2012. La tuberculose chez les petits ruminants en Algérie. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 60(4): p.453–458.

Sallares, R., & Gomzi, S. 2001. Biomolecular archaeology of malaria. *Ancient Biomolecules* 3: p.195–213.

Santer, M. 2014. *Confronting Contagion: Our Evolving Understanding of Disease*. Oxford: Oxford University Press.

Schmid, E. 1972. *Atlas of animal bones for prehistorians, archaeologists and quaternary geologists*. Amsterdam: Elsevier Publishing Company.

Schotsmans, E. et al. 2012. Effects of hydrated lime and quicklime on the decay of buried human remains using pig cadavers as human body analogues. *Forensic Science International* 217(1–3): p.50–59.

Schotsmans, E., Denton, J., Fletcher, J.N., Janaway, R.C., & Wilson, A.S. 2014. Short-term effects of hydrated lime and quicklime on the decay of human remains using pig cadavers as human body analogues: Laboratory experiments. *Forensic science international* 238: p.142.e1-142.e10.

Schotsmans, E., Fletcher, J.N., Denton, J., Janaway, R.C., & Wilson, A.S. 2014. Long-term effects of hydrated lime and quicklime on the decay of human remains using pig cadavers as human body analogues: Field experiments. *Forensic science international* 238: p.141.e1-141.e13.

Schotsmans, E., Van de Vijver, K., Wilson, A.S., & Castex, D. 2015. Interpreting lime burials. A discussion in light of lime burials at St. Rombout's cemetery in Mechelen, Belgium (10th-18th centuries). *Journal of Archaeological Science: Reports* 3: p.464–479.

Schotsmans, E., Wilson, A.S., Brettell, R., Munshi, T., & Edwards, H.G.M. 2014. Raman spectroscopy as a non-destructive screening technique for studying white substances from archaeological and forensic burial contexts. *Journal of Raman Spectroscopy* 45(11–12): p.1301–1308.

Schuenemann, V.J. et al. 2013. Genome-Wide Comparison of Medieval and Modern Mycobacterium leprae. *Science* 341(6142).

Scudamore, J., Trevelyan, G., Tas, M., Varley, E., & Hickman, G. 2002. Carcass disposal: lessons from Great Britain following the foot and mouth disease outbreaks of 2001. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)* 21(3): p.775–87.

Sébillot, P. 1906. *Le Folk-Lore de France. La faune et la flore*. Paris: Guilmoto.

de Serres, O. 1600. *Le théâtre d'agriculture et mésnage des champs*. Paris: Jamet-Metayer.

Severus Sanctus Endelechius. 1864. De mortibus boum J.-M.-S. Gorini (ed). Available at: http://remacle.org/bloodwolf/eglise/endelechus/boeuf.htm.

Shakeshaft, E. 2006. *Epizooties sur les bêtes à cornes au XVIIIe siècle en Flandres, Hainaut et Cambrésis*. Thèse de doctorat, Histoire: Université Charles de Gaulle Lille III.

Signoli, M. 2006. *Étude anthropologique de crises démographiques en contexte épidémique. Aspects paléo-et biodémographiques de la Peste en Provence*. Oxford: Archaeopress.

Silver, I.A. 1969. The Ageing of Domestic Animals. In D. Brothwell & E. S. Higgs (eds) *Science in archaeology*, 283–302. Thames & Hudson

Simmonds, J.B. 1848. *A practical treatise on variola ovina, or, small-pox in sheep*. London: James Ridgway & John Churchill.

Slavin, P. 2009. On Dying Cattle, Starving Humans and Never-Dying Money: Cattle Pestilence in England and Wales, 1319-1330. *Economic History Workshop, Yale University, 19 oct. 2009*: p.1–46. Available at: http://economics.yale.edu/sites/default/files/files/Workshops-Seminars/Economic-History/slavin-081020.pdf.

Slavin, P. 2010. The Fifth Rider of the Apocalypse : The Great Cattle Plague in England and Wales and Its Economic Consequences, 1319-1350. In S. Cavaciocchi (ed) *Le interazioni fra economia e ambiente biologico nell'Europa preindustriale, secc. XIII-XVIII (Economic and biological interactions in pre-industrial Europe from the 13th to the 18th centuries)*, 1000–1015. Florence: Firenze University Press

Slavin, P. 2012. The Great Bovine Pestilence and its economic and environmental consequences in England and Wales, 1318-50. *Economic History Review* 65(4): p.1239–1266.

Slavin, P. 2013. The Beginning of the End: Sheep Epizootics and Fortunes of Wool Industry in England, 1250-1330 (conference abstract). In T. Newfield (ed) *Mortality crises between the plagues, c.800-c.1300 CE, workshop held at the University of Stirling 12-13 November 2013*, Abstract booklet

Slavin, P. 2015. Flogging a dead cow : coping with animal panzootic on the eve of the Black Death. In A. T. Brown, A. Burn, & R. Doherty (eds) *Crises in Economic and Social History. A Comparative Perspective*, 111–135. Woodbridge: Boydell & Brewer

SLU. Swedish Wild Life Damage Center. Available at: https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/viltskadecenter/.

Soula, S. 2006. La foudre et sa répartition mondiale. *Pour la Science* Avril-Juin(51).

Sparey-Green, C. 1987. *Excavations at Poundbury, Dorchester, Dorset, 1966-1982: Volume I, The settlements.* Dorset Natural History and Archaeological Society.

Spigelman, M., & Lemma, E. 1993. The use of the polymerase chain reaction (PCR) to detect Mycobacterium tuberculosis in ancient skeletons. *International Journal of Osteoarchaeology* 3(2): p.137–143.

Spinage, C.A. 2004. *Cattle Plague A History*. New York: Springer Science & Business Media.

Stallibrass, S. 1993. *Post-medieval cattle burials from St. Giles by Brompton Bridge, North Yorkshire*. Ancient Monuments Laboratory Report 94/93.

Stämpfli, H. 2016. Bacillary Hemoglobinuria. *Merck Veterinary Manual*. Available at: http://www.merckvetmanual.com/generalized-conditions/clostridial-diseases/bacillary-hemoglobinuria.

Stark, J.F. 2011. Agricultural Anthrax in an Industrial Context: Representations of Disease in Glasgow, 1875-1920. In *American Association for the History of Medicine Annual Conference, April-May 2011, Philadelphia*, Unpublished conference paper

Stegelmeyer, B. 2016. Overview of Bracken Fern Poisoning. *Merck Veterinary Manual*. Available at: http://www.merckvetmanual.com/toxicology/bracken-fern-poisoning/overview-of-bracken-fern-poisoning.

Stone, D. 2003. The productivity and management of sheep in late medieval England. *Agricultural History Review* 51(1): p.1–22.

Sunderman, F.M. 1987. Bracken poisoning in sheep. *Australian Veterinary Journal* 64(1): p.25–26.

Sykes, N. 2014. *Beastly Questions: animal answers to archaeological issues*. London: Bloomsbury academic.

Sykes, N., & Symmons, R. 2007. Sexing Cattle Horn-cores : Problems and Progress. *International Journal of Osteoarchaeology* 17: p.514–523.

Taubenberger, J.K., Reid, A.H., Krafft, A.E., Bijwaard, K.E., & Fanning, T.G. 1997. Initial genetic characterization of the 1918 'Spanish' influenza virus. *Science* 275(5307): p.1793–1796.

Teichert, M. 1966. Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei vor-und frühgeschichtlichen Schweinen. *Kühn-Archiv* 83(3): p.237–292.

Tekkouk, F., & Guintard, C. 2007. Approche ostéométrique de la variabilité des métacarpes de bovins et recherche de modèles applicables pour l'archéozoologie : cas de races rustiques française, algériennes et espagnole. *Revue de Medecine Vétérinaire* 158(7): p.388–396.

Telldahl, Y., Svensson, E.M., Götherström, A., & Storå, J. 2012. Osteometric and molecular sexing of cattle metapodia. *Journal of Archaeological Science* 39(1): p.121–127.

Tessier, H.-A. 1782. *Observations sur plusieurs maladies de bestiaux, telles que la maladie rouge et la maladie du sang, qui attaquent les bêtes à laine, et celles que cause aux bêtes à cornes et aux chevaux la construction vicieuse des étables et des écuries*. Paris: Veuve Hérissant et Théophile Barrois jeune.

Tessier, H.-A. 1810. *Instruction sur les bêtes à laine, particulièrement sur la race des Mérinos*. Paris: Imprimerie impériale.

Therkorn, L.L. et al. 2009. *Landscapes in the Broekpolder: excavations around a monument with aspects of the Bronze Age to the Modern (Beverwijk & Heemskerk, Noord-Holland)*. Amsterdam: University of Amsterdam.

Thibert, C. 2016. L'anthrax s'échappe du sol sibérien, faisant un mort. *Le Figaro, 3 août 2016*.

Thilderkvist, J. 2013. *Ritual bones or common waste: a study of early Medieval bone deposits in Northern Europe*. Thèse de doctorat en archéologie: Rijksuniversiteit Groningen.

Thomas, R., Holmes, M., & Morris, J. 2013. 'So bigge as bigge may be': Tracking size and shape change in domestic livestock in London (AD 1220-1900). *Journal of Archaeological Science* 40(8): p.3309–3325.

Thomas, R., & Miklíková, Z. 2008. Introduction: current research in animal palaeopathology. In R. Thomas & Z. Miklíková (eds) *Current research in animal palaeopathology: proceedings of the Second ICAZ Animal Palaeopathology Working Group Conference*, 1–2. Oxford: BAR International Series 1844

Thornton, C. 1992. Efficiency in medieval livestock farming : the fertility and mortality of herds and flocks at Rimpton, Somerset, 1208-1349. In P. R. Coss & S. D. LLoyd (eds) *Thirteenth century England IV - Proceedings of the Newcastle-upon-Tyne conference 1991*, 25–46. Woodbridge: The Boydell Press

Thwaites, G., Taviner, M., & Gant, V. 1997. The English Sweating Sickness, 1485 to 1551. *New England Journal of Medicine* 336(8): p.580–582.

Tigner, J.R., & Larson, G.E. 1977. Sheep Losses on Selected Ranches in Southern Wyoming. *Journal of Range Management* 30(4).

Tiradritti, F. 2014. Of kilns and corpses: Theban plague victims. *Egyptian Archaeology* (44): p.15–18.

Toma, B. et al. 1991. *Glossaire d'Epidémiologie Animale*. Maisons-Alfort: Editions du point vétérinaire.

Toma, B. 2007. À propos de l'origine des mots épizootique et épizootie. *Bulletin de la société d'histoire de la médecine et des sciences vétérinaires* 7: p.26–49.

Tomeček, J. 2016. General Characteristics of Predator Kills. *Texas A&M Agrilife Research and Extension Center*.

Tornero, C., Bălăşescu, A., Ughetto-Monfrin, J., Voinea, V., & Balasse, M. 2013. Seasonality and season of birth in early Eneolithic sheep from Cheia (Romania): Methodological advances and implications for animal economy. *Journal of Archaeological Science* 40(11): p.4039–4055.

Trow-Smith, R. 1957. *A history of British livestock husbandry, to 1700*. London: Routledge & Kegan Paul Ltd.

Tusser. 1812. *Five hundred points of good husbandry, as well for the champion, or open country, as for the woodland or several, together with a book of huswifery, by Thomas Tusser, gentleman* W. Mavor (ed). London: Lackington, Allen & Co.

Tzortzis, S., & Rigeade, C. 2009. Persistance et/ou transgression des pratiques funéraires en temps de peste. *Études sur la mort* (136): p.53–72.

UKSO. 2016. UK Soil Observatory Maps. Available at: http://www.ukso.org/Cs/CS_Soil_pH.html.

Upex, B., Balasse, M., Tresset, A., Arbuckle, B., & Dobney, K. 2014. Protocol for recording enamel hypoplasia in modern and archaeological caprine populations. *International Journal of Osteoarchaeology* 24(1): p.79–89.

USDA. 2016. Western Bracken Fern (Pteridium aquilinum). *Agricultural Research Service*. Available at: https://www.ars.usda.gov/pacific-west-area/logan-ut/poisonous-plant-research/docs/western-bracken-fern-pteridium-aquilinum/.

Utah Center for Climate and Weather. 2002. Weather photos 1900-2002. Available at: http://www.utahweather.org/2012/01/1900-2002-weather-photos.html.

Vaissaire, J., Mock, M., Le Doujet, C., & Levy, M. 2001. Le charbon bactéridien. Epidémiologie de la maladie en France. *Médecine et maladies infectieuses* 31(Suppl. 2): p.257–271.

Valais, A. 2012a. 'Les cinq chemins' à Bauné. In A. Valais (ed) *L'Habitat rural au Moyen Age. Deux-Sèvres, Ille-et-Vilaine, Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne, Sarthe et Vendée. Tome 2 : notices*, 61–69. Rennes: Presses universitaires de Rennes

Valais, A. 2012b. 'Les Murailles' à Distré. In A. Valais (ed) *L'Habitat rural au Moyen Age. Deux-Sèvres, Ille-et-Vilaine, Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne, Sarthe et Vendée. Tome 2 : notices*, 123–149. Rennes: Presses universitaires de Rennes

Valentin, F., Rivoal, I., Thévenet, C., & Sellier, P. 2014. *La chaîne opératoire funéraire: Ethnologie et archéologie de la mort*. Paris: Éditions de Boccard.

Vallat, F. 2001. Les épizooties en France de 1700 à 1850. *Histoire & Sociétés Rurales* 15: p.67–104.

Vallat, F. 2003a. Le mal de langues des herbivores : une maladie disparue ? *Bulletin de la société française d'histoire de la médecine et des sciences vétérinaires* 2(1): p.270–272.

Vallat, F. 2003b. Une épizootie méconnue : le 'mal de langue' de 1763. *Histoire et Sociétés Rurales* 2(20): p.79–119.

Vallat, F. 2006a. Le chirurgien Thomas Bates et les vaches malades : une heureuse gestion de l'épizootie de peste bovine en 1714? *Bulletin de la société d'histoire de la médecine et des sciences vétérinaires* (6): p.40–51.

Vallat, F. 2006b. Les Pays-Bas autrichiens précurseurs européens en police sanitaire 1769-1776. *Revue scientifique et technique-Office international des Epizooties* 25(3): p.951–960.

Vallat, F. 2009. *Les Bœufs malades de la peste, la peste bovine en France et en Europe, XVIIIe-XIXe siècle*. Rennes: Presses universitaires de Rennes.

Vallat, F. 2012. An outbreak in France in the XVIIIth Century: Rinderpest. *Comptes Rendus Biologies* 335(5): p.343–349.

Vandiest, P. 2010. La gale psoroptique ou gale du corps. *Filière Ovine et Caprine* 34: p.16–20.

Varron. 1985. *Economie rurale, Livre II.* C. Guiraud (ed). Paris: Les Belles Lettres.

Végèce (Vegetius Renatus). 1775. *De Mulo medicina et de Curis Boum L. III* M. Saboureux de la Bonneterie (ed).

De Venuto, G. 2012. I reperti faunistici del casale medievale di San Lorenzo in Carmignano (FG). In J. De Grossi Mazzorin, D. Sacca, & C. Tozzi (eds) *Atti del 6 Convegno Nazionale di Archeozoologia, Centro visitatori del Parco dell'Orecchiella 21-24 maggio 2009*, 24–32. Lecce: Associazione Italiana di Archeozoologia

Vetter, J. 2010. Toxicological and medicinal aspects of the most frequent fern species, Pteridium aquilinum. In Fernandez, Kumar, & Revilla (eds) *Working with ferns*, 361–375. New-York: Springer

Vicq d'Azyr, F. 1775. *Instruction sur la manière de désinfecter les Cuirs des Bestiaux morts de l'Epizootie, et de les rendre propres à être travaillés dans les Tanneries sans y porter la contagion*. Paris.

Vicq d'Azyr, F. 1776. *Exposé des moyens curatifs et préservatifs qui peuvent être employés contre les maladies pestilentielles des bêtes à cornes, divisé en trois parties. Troisième partie*. Paris: Mérigot l'aîné.

Villeroy, F. 1860. *Manuel de l'éleveur des bêtes à laine*. Paris: Librairie agricole de la maison rustique.

Viranta, S., & Mannermaa, K. 2014. Mesowear analysis on Finnish medieval horses. *Annales Zoologici Fennici* 51(1–2): p.119–122.

Virgile. 1998. *Géorgiques, Livre III.* E. de Saint-Denis & J. Pigeaud (eds). Paris: Les Belles Lettres.

Voorhies, M. 1992. Ashfall: life and death at a Nebraska waterhole ten million years ago. *University of Nebraska State Museum, Museum Notes* 81: p.1–4.

Walker, B. 2006. Grain poisoning of cattle and sheep. *Primefacts - Profitable and sustainable primary industries (NSW DPI)* 330: p.1–4.

Washington Department of Fish and Wildlife. *Procedure for Investigation of Livestock Injuries and Mortalities: A Manual for WDFW Field Personnel*.

Wertheim, J.O., & Kosakovsky Pond, S.L. 2011. Purifying selection can obscure the ancient age of viral lineages. *Molecular Biology and Evolution* 28(12): p.3355–3365.

West, B. 1990. A tale of two innominates. *Circaea* 6(2): p.107–114.

Whatmore, A.M. 2014. Ancient-Pathogen Genomics : Coming of Age ? *mBio* 5(5): p.5–7.

Wilmart, M. 2005. L'homme face à la mort de l'animal. Pratiques, savoirs et croyances des bergers du XIVe siècle d'après le traité de Jean de Brie (1379). In E. Doudet (ed) *La mort écrite. Rites et rhétoriques du trépas au Moyen Âge*, 137–153. Paris: Presses universitaires de Paris-Sorbonne

Wilson, B. 1992. Considerations for the identification of ritual deposits of animal bones in Iron Age pits. *International Journal of Osteoarchaeology* 2(4): p.341–349.

Wood, J.W., Milner, G.R., Harpending, H.C., & Weiss, K.M. 1992. The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples. *Current Anthropology* 33(4): p.343–370.

Woodward, D. 1984. *The Farming and Memorandum Books of Henry Best of Elmswell, 1642 : With a Glossary and Linguistic Commentary by Peter McClure*. Oxford: Oxford University Press.

World Health Organisation. 2008. *Anthrax in humans and animals* 4th ed. Geneva: World Health Organisation Press.

Worley, F., Baker, P., Popkin, P., Hammon, A., & Payne, S. 2016. The Sheep Project (2): The effects of plane of nutrition, castration and the timing of first breeding in ewes on dental eruption and wear in unimproved Shetland sheep. *Journal of Archaeological Science: Reports* 6(April 2016): p.862–874.

Wrigley, E.A., & Schofield, R.S. 1981. *The population history of England, 1541-1871. A reconstruction*. Londres: Edward Arnold.

Wylie, J.A., & Collier, L.H. 1981. The English Sweating sickness (sudor Anglicus): a reappraisal. *Journal of the history of medicine and allied sciences* 36(4): p.425–45.

Youatt, W. 1837. *Sheep : their Breeds, Management and Diseases, to which is added : The Mountain Sheperd's Manual*. London: Baldwin and Cradock.

Yvinec, J.-H. *Douai, La fonderie de canons. Etude archéozoologique du puits F10*. Rapport d'étude inédit.

Yvinec, J.-H. 1999. Étude archéozoologique du site de Dury 'Le Moulin'. *Revue archéologique de Picardie* 1(1): p.247–256.

Zazzo, A. 2008. Géochimie isotopique des ossements brûlés : implications pour la reconstruction des régimes alimentaires et pour la datation par la méthode du radiocarbone. *P@lethnologie* (2): p.27–29.

Zeder, M. 2006. Reconciling Rates of Long Bone Fusion and Tooth Eruption and Wear in Sheep (Ovis) and Goat (Capra). In *Recent advances in ageing and sexing animal bones. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002.*, pp.87-118.

Zeder, M.A., & Lapham, H.A. 2010. Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* 37(11): p.2887–2905.

Zeder, M.A., & Pilaar, S.E. 2010. Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* 37(2): p.225–242.

Zuckerman, M.K., Harper, K.N., & Armelagos, G.J. 2016. Adapt or Die: Three Case Studies in Which the Failure to Adopt Advances from Other Fields has Compromised Paleopathology. *International Journal of Osteoarchaeology* 26(3): p.375–383.

Table des matières

Remerciements **5**

Sommaire **11**

Chapitre 1. Introduction et cadre général de l'étude **15**

1.1. Épizooties d'hier, épizooties d'aujourd'hui **15**
1.2. Objectifs de l'étude et démarche de recherche **17**
1.3. Définition des termes du sujet **18**
1.3.1. Épidémies, épizooties et crises de mortalité : une question de vocabulaire 18
1.3.2. De la diversité des crises de mortalité 21
1.3.3. Le dépôt, un terme simple pour une réalité complexe 22
1.4. Cadre et limites de l'étude **23**
1.4.1. Cadre chronologique 23
1.4.2. Cadre géographique 24
1.4.3. Choix des espèces étudiées 25
1.5. Plan du manuscrit **27**

Chapitre 2. Les crises de mortalité chez les animaux d'élevage : données historiques, données archéologiques **31**

2.1. Des crises de mortalité bien représentées dans les sources écrites **31**
2.1.1. La recherche historique sur les mortalités animales : un état de l'art 31
2.1.2. Antiquité 32
2.1.3. Haut Moyen-Âge 36
2.1.4. Second Moyen-Âge 39
2.1.4.1. XIe et XIIe siècles 39
2.1.4.2. Du XIIIe au XVe siècle 40
2.1.5. Époque Moderne 47
2.1.5.1. XVIe et XVIIe siècles 47
2.1.5.2. XVIIIe et XIXe siècles 52
2.1.6. Au final, des crises fréquentes et dévastatrices 66
2.1.6.1. Des crises fréquentes 66
2.1.6.2. Des crises dévastatrices : impact des crises de mortalité animales sur les sociétés humaines 69
2.1.7. Conclusion 75
2.2. Des sources archéologiques indigentes **76**
2.2.1. Les crises de mortalité animales dans le registre archéologique 76
2.2.1.1. Un déficit d'intérêt de la part des chercheurs 76
2.2.1.2. Une réflexion méthodologique insuffisante 78
2.2.1.3. Une possible mésinterprétation ? Le cas des dépôts rituels 85
2.3. Réflexions sur le désaccord entre sources textuelles et matérielles **87**
2.3.1. Des victimes sans squelettes 87
2.3.2. Une chaîne de facteurs limitant la visibilité des dépôts de mortalité animale. 89

Chapitre 3. Critères d'identification des dépôts de mortalité de masse animale **91**

3.1. Signes d'appel **91**
3.2. Implications archéologiques de la crise de mortalité **93**
3.2.1. Une même espèce, une seule population 93
3.2.2. À partir de combien de victimes peut-on parler de crise de mortalité ? 97
3.2.2.1. Effectifs des cheptels 98
3.2.2.2. Mortalité basale annuelle 100
3.2.2.3. Nombre d'individus 104

3.2.3. Simultanéité des dépôts, simultanéité des décès ... 106
3.2.4. Conclusion ... 108
3.3. La question récurrente des dépôts rituels ... 109
3.3.1. Quelles pratiques pour quels dépôts ? ... 109
3.3.2. Approches employées pour l'identification des dépôts animaux rituels ... 110
3.3.3. Synthèse bibliographique des arguments utiles à l'identification des dépôts rituels de faune ... 111
3.3.4. Évaluation critique des arguments proposés ... 113
3.3.5. Approche retenue pour l'identification des dépôts animaux d'origine rituelle 123
3.4. Identification archéologique des crises de mortalité animales ... 125
3.4.1. Clé d'identification des crises de mortalité animales ... 125
3.4.2. Application de terrain ... 127
3.5. Conclusion ... 128

Chapitre 4. L'apport des sources textuelles à l'identification archéologique des crises de mortalité animales ... 129

4.1. Sources historiques utilisées ... 129
4.1.1. Période Antique ... 130
4.1.2. Haut Moyen-Âge ... 131
4.1.3. Second Moyen-Âge ... 132
4.1.4. Période Moderne ... 132
4.1.4.1. XVIe - XVIIe siècles ... 132
4.1.4.2. XVIIIe - XIXe siècles ... 133
4.2. Élimination des carcasses ... 133
4.2.1. De l'Antiquité au XVIe siècle, une gestion privée ... 134
4.2.2. Du XVIIe au XIXe siècle, une question de santé publique ... 138
4.2.2.1. Le XVIIe siècle ... 138
4.2.2.2. Le XVIIIe siècle ... 139
4.2.2.3. Le XIXe siècle ... 143
4.2.2.4. Synthèse ... 145
4.2.3. Considérations économiques sur l'élimination des carcasses ... 145
4.3. Protection contre la contagion ... 147
4.3.1. Mesures destinées à l'assainissement du dépôt ... 148
4.3.2. Autres mesures destinées à limiter la propagation de la maladie ... 150
4.4. Limitation des pertes ... 152
4.4.1. Consommation des chairs ... 152
4.4.1.1. Viandes de charogne et viandes malades ... 153
4.4.1.2. Viandes comestibles, viandes consommées ? ... 154
4.4.2. Prélèvement des peaux ... 158
4.4.3. Autres prélèvements de matière première ... 162
4.5. Conclusion ... 164

Chapitre 5. Inventaire des dépôts archéologiques de mortalité animale ... 165

5.1. Introduction et constitution du corpus ... 165
5.1.1. Constitution du corpus ... 165
5.1.2. Critères d'inclusion ... 166
5.2. Premier inventaire de dépôts animaux possiblement consécutifs à des crises de mortalité ... 168
5.2.1. Inventaire des dépôts retenus ... 168
5.2.2. Présentation détaillée par espèce ... 171
5.2.2.1. Dépôts de bovins ... 171
5.2.2.2. Dépôts de caprinés ... 175
5.2.2.3. Dépôts de porcins ... 178

5.2.2.4. Dépôts de volailles ... 180
5.2.3. Synthèse du corpus ... 181
5.3. Analyse des données ... 185
5.3.1. Caractéristiques bibliographiques ... 185
5.3.2. Caractéristiques générales du corpus ... 187
5.3.2.1. Répartition géographique ... 187
5.3.2.2. Répartition chronologique ... 193
5.3.3. Caractéristiques archéologiques ... 197
5.3.3.1. Sites, structures et individus ... 197
5.3.3.2. Type de site ... 198
5.3.3.3. Type de structure ... 200
5.3.4. Caractéristiques ostéologiques ... 203
5.3.4.1. Variables intrinsèques ... 204
5.3.4.2. Exploitation des carcasses ... 210
5.4. Synthèse et discussion ... 215
5.4.1. Synthèse des résultats et confrontation aux sources historiques ... 215
5.4.1.1. Caractérisation des crises de mortalité animales passées ... 215
5.4.1.2. Quelles réponses face aux crises de mortalité ? ... 219
5.5. Conclusion ... 222

Chapitre 6. Approche diagnostique des mortalités de masse animales en archéologie .. 227

6.1. Introduction ... 227
6.2. Principes du diagnostic différentiel en médecine moderne ... 228
6.3. Application au diagnostic des crises de mortalité animales archéologiques 230
6.3.1. Présentation clinique ... 230
6.3.2. Caractéristiques épidémiologiques ... 232
6.3.2.1. L'approche paléoépidémiologique ... 232
6.3.2.2. Critères contextuels ... 235
6.3.2.3. Critères archéologiques ... 241
6.3.2.4. Critères relatifs aux individus du dépôt ... 246
6.3.2.5. Profil épidémiologique ... 268
6.3.3. Examens complémentaires ... 269
6.3.3.1. Identification microbiologique traditionnelle ... 269
6.3.3.2. Identification biomoléculaire ... 272
6.3.3.3. Isotopes stables et dénutrition ... 276
6.3.4. Conclusion ... 279
6.4. Connaître et reconnaître les maladies du passé ... 280
6.4.1. De l'utilisation des sources écrites dans le diagnostic rétrospectif ... 281
6.4.1.1. Difficultés liées au lecteur ... 281
6.4.1.2. Difficultés liées à l'auteur ... 282
6.4.1.3. Difficultés liées au pathogène ... 283
6.4.1.4. Pour une utilisation fiable des sources anciennes dans le diagnostic rétrospectif 285
6.4.2. Une base de référence pour le diagnostic différentiel des crises de mortalité animales 286
6.5. Conclusion : protocole recommandé pour le diagnostic rétrospectif des crises de mortalité animales passées ... 287

Chapitre 7. Les crises de mortalité ovines aux époques pré-pastoriennes : nature, fréquence et caractéristiques ... 289

7.1. Les crises de mortalité ovines : nature et fréquence ... 289
7.1.1. Données quantitatives ... 290
7.1.2. Données qualitatives ... 294
7.1.3. Synthèse ... 296

7.2. Paléo-épidémiologie des principales crises de mortalité ovines 297
7.2.1. Mortalités d'origine pathologique 297
7.2.1.1. La douve 297
7.2.1.2. La clavelée 305
7.2.1.3. Le charbon 311
7.2.1.4. La maladie rouge de Sologne : une intoxication à la fougère aigle ? Proposition d'un diagnostic rétrospectif. 318
7.2.1.5. L'indigestion de blé 326
7.2.1.6. Autres maladies 328
7.2.2. Mortalités hivernales 334
7.2.2.1. Les mortalités hivernales : présentation générale et historique 334
7.2.2.2. Famine et crise de subsistance 336
7.2.2.3. Hypothermie 338
7.2.3. Mortalités accidentelles 340
7.2.3.1. Prédation 340
7.2.3.2. Noyade 352
7.2.3.3. Foudroiement 353
7.2.3.4. Autres causes accidentelles 356
7.3. Fiches diagnostiques synthétiques 356

Chapitre 8. Études de cas : application à des dépôts ovins archéologiques 371

8.1. Achères « La Petite Ferme » 373
8.1.1. Présentation du site et de son contexte 373
8.1.2. Le dépôt ovin de la structure 11-187 375
8.1.2.1. La structure 11-187 375
8.1.2.2. Le dépôt ovin 376
8.1.2.3. Caractérisation individuelle 384
8.1.2.4. Saisonnalité des décès 394
8.1.2.5. Récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins d'Achères 395
8.1.3. Interprétation du dépôt 396
8.1.3.1. Un dépôt lié au fort Saint-Sébastien ? 396
8.1.3.2. Un dépôt lié à une crise de mortalité 398
8.1.3.3. Pratiques de gestion de la mortalité animale 398
8.1.3.4. Profil épidémiologique et diagnostic différentiel 402
8.1.3.5. Analyses complémentaires 408
8.1.4. Conclusion 409
8.2. La Croix Saint-Ouen « les Jardins » 411
8.2.1. Présentation du site et de son contexte 411
8.2.2. Les dépôts ovins 2050 et m270 413
8.2.2.1. Les ovins de la fosse 2050 415
8.2.2.2. Les ovins du fossé d'enclos mètre 270 421
8.2.2.3. Contemporanéité des dépôts 424
8.2.3. Étude paléopathologique 425
8.2.3.1. Pathologie et lésions osseuses 425
8.2.3.2. Une crise de mortalité ovine 427
8.2.3.3. Réflexions sur les causes possibles de décès 428
8.2.4. Pratiques de gestion de la mortalité animale 431
8.2.5. Conclusion 434
8.3. Téteghem « Carlines III » 435
8.3.1. Présentation du site et de son contexte 435
8.3.2. Les dépôts animaux 438
8.3.3. Le dépôt ovin de la fosse 310 439
8.3.3.1. La fosse 310 439
8.3.3.2. Le dépôt animal 440
8.3.3.3. Étude archéozoologique du dépôt 310 443
8.3.3.4. Pathologie 447

8.3.4. Interprétation du dépôt 447
8.3.4.1. Une crise de mortalité ovine 447
8.3.4.2. Une possible épizootie de douve ? 448
8.3.5. Conclusion et perspectives 453
8.4. Louvres « Rue du Bouteiller » 457
8.4.1. Présentation du site et de son contexte 457
8.4.2. La structure 3 459
8.4.3. Le dépôt animal 460
8.4.3.1. Taphonomie 460
8.4.3.2. Reconstitution des individus 460
8.4.3.3. Restitution des postures et de la séquence de dépôt 462
8.4.4. Caractérisation individuelle des animaux 466
8.4.4.1. Démographie 466
8.4.4.2. Morphologie 467
8.4.4.3. Pathologie 469
8.4.5. Interprétation du dépôt 473
8.4.5.1. Une crise de mortalité ovine 473
8.4.5.2. Une origine inconnue des décès 474
8.4.6. Attitudes face à la mortalité animale 476
8.4.6.1. Une désinfection de la fosse ? 476
8.4.6.2. La mise à mort d'un individu souffrant 481
8.4.7. Conclusion 483
8.5. Les dépôts ovins antiques du Dorset (R.-U.) 485
8.6. Dorchester « Poundbury Camp » (R.-U.) 489
8.6.1. Site et contexte archéologique 489
8.6.2. Structure et corpus osseux 490
8.6.3. Étude ostéologique 490
8.6.4. Interprétation du dépôt 494
8.6.5. Origine de la mortalité et analyses complémentaires 496
8.7. Winchester « Easton Lane » (R.-U.) 501
8.7.1. Présentation du site et de son contexte 501
8.7.2. Structure et dépôt animal 502
8.7.3. Étude ostéologique 503
8.7.4. Interprétation du dépôt et conclusion 508
8.8. Recommandations pour la fouille des dépôts animaux multiples 509
8.9. Conclusion 511

Chapitre 9. Synthèse des résultats, discussion et conclusion 515

9.1. De nombreux apports méthodologiques 515
9.2. Une base pour l'élaboration d'une histoire des épizooties 519
9.3. De l'intérêt de l'étude des dépôts de squelettes animaux 523
9.4. Des limites à surmonter 526
9.5. Conclusion générale 528

Bibliographie 529

Table des matières 561

Liste des figures 567

Liste des tableaux 573

Liste des annexes 575

Liste des figures

Figure 1.1. *Démarche analytique adoptée dans ce mémoire..... 18*

Figure 1.2. *Aire d'étude française : moitié nord de la France (modifié d'après Wikimedia Commons)..... 25*

Figure 1.3 *Aire d'étude britannique : moitié sud de l'Angleterre (modifié d'après Wikimedia Commons)..... 25*

Figure 2.1 *Nombre de passages faisant référence à des épizooties dans les sources écrites européennes, 400-1000 AD, N=87 (d'après Newfield, 2015a)..... 37*

Figure 2.2 *Extension maximale de la peste bovine en France au cours des épizooties des XVIIIe et XIXe siècles d'après Vallat 2009 et Vallat 2012..... 56*

Figure 2.3 *Ramassage des carcasses de bovins morts de peste en 1871, Spinage, 2004, œuvre non attribuée. 57*

Figure 2.4 *Interprétation des squelettes d'animaux de boucherie par période chronoculturelle dans quatre comtés anglais, d'après les données de Morris, 2011, p. 153 et 154. ..... 86*

Figure 2.5 *Interprétation bibliographique des dépôts de squelettes animaux dans quatre comtés anglais, en fonction de la date de rédaction du rapport, d'après les données de Morris, 2011, p.151...... 86*

Figure 3.1 *Distribution des effectifs des troupeaux ovins en 1549 dans 4 comtés anglais (N=414), d'après les registres de taxation (données de Beresford, 1953 et 1954)..... 99*

Figure 3.2 *Distribution des effectifs des troupeaux bovins en 1318-1319 dans 165 domaines seigneuriaux en 1318-1319, avant la panzootie (données brutes de Slavin, 2012, Annexe I p.1265). 100*

Figure 3.3 *Taux de mortalité annuels observés dans le troupeau ovin de Wisbech (Cambridgeshire, R.-U.), d'après les données de Stone, 2003.....102*

Figure 3.4 *Dépôt animal de Chilleurs-aux-Bois (Fournier & Detante 2014) 118*

Figure 3.5 *Tranchée datant de la seconde guerre mondiale ayant été réemployée à l'inhumation de chevaux de guerre, Bar-sur-Aube, INRAP fouille Deborde 2013.....119*

Figure 3.6 *Le dépôt de carcasses dont vous êtes le héros ! Clé d'identification des crises de mortalité animales en archéologie.....126*

Figure 4.1 *et* ***Figure 4.2*** *Répartition de 28 mentions d'élimination de carcasses animales datées du Ier siècle BC au XVIe siècle AD en fonction du type d'élimination et de la date du texte 135*

Figure 4.3 *et* ***Figure 4.4*** *Influence de la nature du texte d'origine sur le type d'élimination préconisée (4.3) et répartition des deux grands types de textes par période chronologique (4.4) – N=27 mentions.....136*

Figure 4.5 *La peste bovine aux Pays-Bas, gravure sur bois de Jacobus Eussen, 1745, image Wikimedia Commons.....159*

Figure 5.1 *Dépôt bovin de Marck-en-Calaisis (Leplus 2012).....172*

Figure 5.2 *Dépôt de bovins de Chanteloup (Cotté et al. 2013).....173*

Figure 5.3*. Dépôts bovins du British Museum (Rielly n.d.) 174*

Figure 5.4 *Dépôts d'ovins de Téteghem (Binois-Roman 2015), de Villiers-le-Bel (Jouanin et al. 2008) et de Fordington Bottom (photo inédite, archives du site, Dorset County Museum).....176*

Figure 5.5 *Dépôt de suinés du Terrain Campou (Méla, comm. pers.) 178*

Figure 5.6 *Représentation d'artiste de la mise en fosse des porcs de Vallange (Burnouf 2008, p.48).....179*

Figure 5.7 *Répartition chronologique des dépôts de mortalité animale inclus dans notre corpus, par date de fouille 186*

Figure 5.8 *Distribution géographique des sites présentant des dépôts animaux possiblement ou vraisemblablement consécutifs à des crises de mortalité (données de l'inventaireTableau 5.I)* *187*

Figure 5.9 *Dépôts de bovins potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales, toutes périodes, en France et en Europe du Nord-Ouest* *189*

Figure 5.10 *Dépôts de caprinés potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales, toutes périodes, en France et en Europe du Nord-Ouest* *189*

Figure 5.11 *Dépôts de porcins potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales, toutes périodes, en France et en Europe du Nord-Ouest* *190*

Figure 5.12 *Dépôts de volailles potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales, toutes périodes, en France et en Europe du Nord-Ouest* *190*

Figure 5.13 *Dépôts potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales datés du Néolithique, de la Protohistoire et de l'Antiquité, toutes espèces* *192*

Figure 5.14 *Dépôts potentiellement consécutifs à des crises de mortalité animales datés des périodes médiévales et Moderne, toutes espèces* *192*

Figure 5.15 *Répartition chronologique des dépôts de mortalité animale* *193*

Figure 5.16 *Répartition chronologique des dépôts de l'Antiquité à la période Moderne, en densité de dépôts par siècle* *193*

Figure 5.17 *Datation des dépôts de bovins, en densité de dépôts par siècle* *194*

Figure 5.18 *Datation des dépôts de caprinés, en densité de dépôts par siècle* *195*

Figure 5.19 *Datation des dépôts de porcins, en densité de dépôts par siècle* *195*

Figure 5.20 *Répartition des dépôts de mortalité par type de site (N=51)* *199*

Figure 5.21 *Répartition des structures d'inhumation par type* *200*

Figure 5.22 *Fréquence du réemploi de structures en fonction de l'espèce* *200*

Figure 5.23 *Fréquence de l'inhumation en structures réemployées en fonction de la période chronologique* *201*

Figure 5.24 *Deux fosses situées à proximité l'une de l'autre sur le site de Horton, R.-U* *202*

Figure 5.25 *Répartition de la forme des fosses par période chronologique (N=62 structures).* *203*

Figure 5.26 *Répartition par classes d'âge et histogramme de mortalité des bovins du corpus (N=191)* *205*

Figure 5.27 *Répartition par classes d'âge et histogramme de mortalité des ovins du corpus, site de Longjumeau exclu (N=139)* *207*

Figure 5.28 *Saisonnalité des crises de mortalité ovines du corpus* *208*

Figure 5.29 *Répartition par classes d'âge et histogramme de mortalité des porcins du corpus (N=225)* *209*

Figure 5.30 *Dépôts bovins d'Annet (Binois 2013b) et de Distré (photo inédite, J.-H. Yvinec)* *214*

Figure 5.31 *Évolution chronologique des structures d'inhumation lors de crises de mortalité animales* *220*

Figure 6.1 *Schéma du processus diagnostique en médecine occidentale moderne* *230*

Figure 6.2 *Relation entre âge au décès et saisonnalité dans une population ovine dans laquelle le bélier est introduit dans le troupeau au 15 septembre (naissances entre le 15 février et le 15 mars)* *241*

Figure 6.3. *Carcasse de vache en rigidité cadavérique (a) et carcasse fraiche (b)* *249*

Figure 6.4 *Critères utilisés pour la détermination ovin/caprin* *251*

Figure 6.5. *Représentation des longueurs relatives des segments des membres des bovins archéologiques de Camphin en Carembault et d'un individu de référence, figure extraite de Oueslati et Denimal 2013.* *254*

Figure 6.6 *Hypoplasies linéaires de l'émail dentaire sur une M3 gauche ovine. Illustration extraite de Kierdorf et al. 2012.* *265*

Figure 6.7 *Place des sources historiques dans le diagnostic différentiel des crises de mortalité animales* *287*

Figure 6.8 *Démarche diagnostique préconisée pour le diagnostic rétrospectif des crises de mortalité animales en archéologie, et parallèle avec la démarche employée en médecine moderne* *288*

Figure 7.1*. Distribution étiologique des crises de mortalité documentées du troupeau ovin de Quintanajuar entre 1623 et 1832, données d'après Brumont (Brumont 2005)* *291*

Figure 7.2*. Etiologie des crises de mortalité rapportées dans les annales et chroniques d'Europe carolingienne, d'après le catalogue de Newfield (Newfield 2010)* *292*

Figure 7.3*. Distribution étiologique de 42 mentions de maladies ovines relevées dans des documents comptables médiévaux* *294*

Figure 7.4 *Cycle de la grande douve du foie, Fasciola hepatica* *302*

Figure 7.5. *Fasciolose. a. Guide pour le diagnostic de l'anémie ovine par examen des muqueuses oculaires ; b. Ictère chez une brebis atteinte de douve (blanc de l'œil jaune) ; c. « Bouteille » ou œdème sous-mandibulaire chez un ovin atteint de douve ; d. Crise de mortalité par fasciolose chronique : décès de cinq ovins en deux jours (NADIS R.-U.) ; e. Section de foie avec douves adultes et hypertrophie des vaisseaux biliaires.* *303*

Figure 7.6. *Deux illustrations de clavelée de la face issues de traités vétérinaires : à gauche, Moussu 1923, planche VII p.247 ; à droite, Simonds 1848, page de garde non numérotée.* *309*

Figure 7.7. *Pasteur vaccinant des moutons contre le charbon à Pouilly-le-Fort, illustration allemande de 1927 (Wikimedia Commons).* *314*

Figure 7.8. *Distribution géographique des foyers de fièvre charbonneuse de 1980 à 2000 en France métropolitaine (données d'après Vaissaire et al. 2001)* *314*

Figure 7.9. *Cas évolué de gale psoroptique chez une brebis (Moussu 1923, pl.V p.215).* *329*

Figure 7.10*. Elimination des carcasses des bêtes mortes au cours de l'hiver 2009-2010, Oulan-Bator (Mongolie), photographie National Geographic.* *334*

Figure 7.11. *Evolution du cheptel ovin groenlandais entre 1925 et 2008* *335*

Figure 7.12*. Quelques exemples récents de crises de mortalité ovine par hypothermie : a. et b. Mars 2013, Irlande du Nord; c. Octobre 2013, Uruguay.* *340*

Figure 7.13*. Distribution géographique des attaques de loup prédateur sur l'homme en France, 1362-1918, (Données d'après Moriceau 2014).* *342*

Figure 7.14*. Distribution historique des attaques de loups (prédateurs et enragés) sur l'homme en France, 1400-1920 (Moriceau 2015)* *343*

Figure 7.15*. Saisonnalité des attaques de loup prédateur sur l'homme (Moriceau et al. 2015)* *344*

Figure 7.16*. Localisation typique des blessures des victimes d'attaques de loup (a) et de chien (b) (SLU)* *346*

Figure 7.17*. Deux exemples de mortalités ovines de masse consécutives à des attaques de chiens* *348*

Figure 7.18*. Distribution annuelle européenne (a)(Anderson et al. 2014) et française (b)(Meteorage) des impacts de foudre* *354*

Figure 7.19*. Une crise de mortalité majeure par foudroiement : décès de 835 ovins en Utah en 1939 suite à un impact de foudre (Utah Center for Climate and Weather)* *355*

Figure 8.1*. Localisation générale du site d'Achères 'la Petite ferme'* *373*

Figure 8.2. *Implantation en bordure de Seine du terrain diagnostiqué en 2003* *373*

Figure 8.3. *Restitution de la première (1669, rouge) et de la seconde (1670, bleu) enceinte du fort Saint-Sébastien. Modifié d'après Hurard 2015e, p.89.* *374*

Figure 8.4*. Achères 'la Petite Ferme', structure 11-187. Plan et coupe d'après les relevés de fouille INRAP.* *375*

Figure 8.5*. Reconstitution du remplissage de la fosse 11-187 par les carcasses ovines.* *383*

Figure 8.6*. Stratigraphie des carcasses ovines de la fosse 11-187, Achères 'la Petite Ferme' sur une projection en coupe de la fosse par la longueur* *383*

Figure 8.7*. Exemples de mandibules au stade D6+ de Jones, Achères 'la Petite Ferme'* *385*

Figure 8.8. *Histogramme des âges au décès des 18 ovins de la fosse 11-187, Achères 'la Petite Ferme'* *387*

Figure 8.9. *Distribution des estimations de taille au garrot des 18 ovins de la fosse 11-187* *390*

Figure 8.10*. Rapport entre indice de gracilité et taille du métacarpe des ovins d'Achères, en comparaison d'ovins archéologiques anglais (Thomas et al. 2013)* *391*

Figure 8.11*. Log-ratios des segments de membres de 11 individus de la fosse 11-187 de la Petite Ferme, individu de référence publié par (Davis 1996).* *391*

Figure 8.12*. Lésions osseuses du crâne de l'individu K* *393*

Figure 8.13*. Datation radiocarbone de la structure 11-187 d'Achères 'la Petite Ferme'* *396*

Figure 8.14*. Compilation des stigmates de découpe observés sur le corpus osseux de la fosse 11-187 d'Achères 'la Petite Ferme'* *399*

Figure 8.15. *Traces de désarticulation en face inférieure des condyles occipitaux de l'individu L et traces de découpe (désarticulation et/ou section de la peau) sur une paire de métatarses désarticulés non attribués.* *399*

Figure 8.16*. Restitution de la séquence d'exploitation des carcasses d'Achères 'la Petite Ferme'* *401*

Figure 8.17*. Localisation et implantation des fouilles de La Croix Saint-Ouen « les Jardins » (Malrain 2016)* *411*

Figure 8.18 *Plan topographique des structures antiques et associées du site de La Croix Saint-Ouen « les Jardins » (Malrain 2016).* *412*

Figure 8.19*. Plan de la zone de fouille avec localisation des deux dépôts de caprinés* *413*

Figure 8.20*. Plan et coupe de la fosse 2050* *413*

Figure 8.21. *Squelettes animaux de la fosse 2050* *414*

Figure 8.22. *Dépôt de faune au mètre 270 du fossé d'enclos* *415*

Figure 8.23. *Localisation sur plan des groupes osseux prélevés au démontage* *416*

Figure 8.24*. Postures de dépôt restituées des individus I à VI (de gauche à droite et de haut en bas) de la fosse 2050 de La Croix Saint-Ouen* *418*

Figure 8.25*. Séquence de dépôt des carcasses ovines de la fosse 2050* *419*

Figure 8.26. *Vue en plan de l'empilement de carcasses ovines* *419*

Figure 8.27. *Restitution des groupes osseux du dépôt m270* *422*

Figure 8.28*. Dates radiocarbone calibrées (OxCal) des dépôts ovins de La Croix Saint-Ouen* *424*

Figure 8.29*. Fracture fémorale spiralée péri-mortem de l'individu X.* *426*

Figure 8.30*. Démographie de la population ovine des dépôts m270 et 2050 de La Croix Saint-Ouen* *430*

Figure 8.31*. Schéma synthétique des traces de découpe observées dans l'assemblage. (Modifié d'après Popkin, 2005)* *432*

Figure 8.32. *Modèle de dépouillement des caprinés sur le site de La Croix Saint-Ouen. (Modifié d'après Coutureau, 1996, ArchéoZoo.org)* *433*

Figure 8.33*. Localisation générale du site de Téteghem « Carlines III »* *435*

Figure 8.34*. Implantation du site de Téteghem « Carlines III »* *435*

Figure 8.35. *Emprise des fouilles de Téteghem "Carlines III" sur fond LIDAR (Lançon comm. pers.)* *436*

Figure 8.36. *Plan topographique des fouilles du site de Téteghem « Carlines III » (Lançon comm. pers.)* *437*

Figure 8.37*. Céramiques de stockage en place dans un cellier, Téteghem « Carlines III » (Lançon comm. pers.)* *438*

Figure 8.38*. Implantation de la fosse 310 dans l'îlot d'occupation nord du site de Carlines III, Téteghem.* *439*

Figure 8.39*. Structure 310, Téteghem-Carlines 3* *440*

***Figure 8.40**. Squelettes ovins de la fosse 310, Téteghem-Carlines 3 (DAO A. Binois)....440*

***Figure 8.41**. Reconstitution de la séquence de dépôt des ovins de la structure 310 : première étape, individus 3 et 6 (DAO A. Binois)....442*

***Figure 8.42**. Reconstitution de la séquence de dépôt des ovins de la structure 310 : deuxième étape, individus 1 et 4 (DAO A. Binois)....442*

***Figure 8.43.** Reconstitution de la séquence de dépôt des ovins de la structure 310 : troisième étape, individus 2 et 5 (DAO A. Binois)....442*

***Figure 8.44**. Crânes consolidés de 5 des 6 brebis de la fosse 310, Téteghem Carlines III. 443*

***Figure 8.45**. Log-ratios des segments de membres des ovins de la fosse 310 de Téteghem-Carlines III, individu de référence Davis 1996. ....444*

***Figure 8.46**. Estimation de la taille au garrot des ovins de Téteghem-Carlines III (N=9)....444*

***Figure 8.47**. Rapport entre indice de gracilité et taille du métacarpe des ovins de Téteghem, en comparaison d'ovins archéologiques anglais (Thomas et al. 2013). 445*

***Figure 8.48.** Distribution par âge des ovins de la fosse 310, Téteghem-Carlines 3 (N=6) 446*

***Figure 8.49**. Localisation générale de Louvres et implantation de la parcelle diagnostiquée 457*

***Figure 8.50**. Plan daté du XIXe siècle de la ferme du Bouteiller, sur lequel ont été reportées la localisation de la parcelle fouillée et celle des tranchées de diagnostic. Modifié d'après Gentili 2012. ....458*

***Figure 8.51**. Photographie zénithale du dépôt ovin de Louvres "rue du Bouteiller"....459*

***Figure 8.52**. Restitution par individus de l'empilement de squelettes ovins du dépôt de Louvres "rue du Bouteiller"....462*

***Figure 8.53**. Dépôt des individus 5 (rose) et 9 (vert foncé) 463*

***Figure 8.54**. Dépôt de l'individu 8....463*

***Figure 8.55**. Dépôt de l'individu 7....464*

***Figure 8.56**. Dépôt de l'individu 6....464*

***Figure 8.57**. Dépôt des individus 3 (violet) et 4 (bleu). 465*

***Figure 8.58**. Dépôt des individus 1 (bleu pâle) et 2 (vert pâle)....465*

***Figure 8.59.** Distribution des hauteurs au garrot estimées des ovins du dépôt de Louvres....467*

***Figure 8.60**. Rapport entre indice de gracilité et taille du métacarpe des ovins de Louvres, en comparaison d'ovins archéologiques anglais (Thomas et al. 2013) 468*

***Figure 8.61**. Log-ratios des segments de membres des ovins de Louvres "rue du Bouteiller", individu de référence Davis 1996....468*

***Figure 8.62**. Radiographie de la calcification biologique ectopique ramassée avec l'individu 2. Taille maximale environ 1 cm....470*

***Figure 8.63**. Exemples des traces de "brûlure" observées sur les restes squelettiques de Louvres. De gauche à droite et de haut en bas : fémur gauche, individu 2 ; calcanéus gauche, individu 8 ; cervicale C4, individu 1 ; tibia gauche, individu 8....477*

***Figure 8.64**. Distribution squelettique des traces noires observées sur les squelettes de Louvre ; représentation cumulée....477*

***Figure 8.65.** Spatialisation des traces de "brûlure" dans le dépôt ovin de Louvres. DAO Binois. 478*

***Figure 8.66**. Diffractogramme de trois échantillons issus du dépôt ovin de Louvres : AP592, os "brûlé" ; AP591, os sans stigmate apparent ; AP590, sédiment du site....480*

***Figure 8.67**. Stigmate de découpe observés sur le radius droit de l'individu 5 de Louvres "rue du Bouteiller" 481*

***Figure 8.68**. Stigmates de découpe observés sur la face ventrale de l'atlas de l'individu 2 de Louvres "rue du Bouteiller"....482*

***Figure 8.69**. Situation géographique des dépôts ovins de Fordington Bottom, Poundbury Camp, Whitcombe et Corfe Castle. Fond de carte Google Maps. 485*

***Figure 8.70**. Dépôt de Fordington Bottom en cours de fouille, R. Breward comm. pers. 486*

***Figure 8.71**. Situation géographique et localisation générale du site archéologique de Poundbury Camp (Dorchester, R.-U.) 489*

***Figure 8.72** Ensemble des humérus de caprinés issus de la fosse D607, Poundbury Camp 491*

***Figure 8.73.** Traces de découpe observées sur les os longs de la collection de Poundbury. A., tibia distal ; B., radius gauche ; C., radius droit distal. 493*

***Figure 8.74**. Traces de découpe observées sur les vertèbres de la collection de Poundbury. A. et B., atlas, vue ventrale ; C., axis, vue latérale droite. 493*

***Figure 8.75**. Rapports isotopiques du carbone et de l'azote mesurés sur des restes osseux d'ovins antiques du site de Poundbury Camp, données brutes Jay, 2005. ..... 497*

***Figure 8.76**. Situation générale et localisation de l'emprise de fouilles du site de Winchester-Easton Lane. 502*

***Figure 8.77**. Préservation osseuse et trace de découpe sur les tibias gauches du dépôt ovin de Winchester 503*

***Figure 8.78**. Dimorphisme sexuel des axis des ovins de Winchester "Easton Lane". Rang du bas, élément central : individu mâle ; autres éléments : individus femelles. 505*

***Figure 8.79**. Distribution des âges au décès des ovins de la fosse 5265 de Winchester "Easton Lane" 506*

***Figure 8.80**. Rapport entre indice de gracilité et taille du métacarpe des ovins de Winchester en comparaison d'ovins archéologiques anglais. 507*

***Figure 9.1**. Clé d'identification des crises de mortalité animales en archéologie 516*

***Figure 9.2**. Démarche pour le diagnostic différentiel des crises de mortalité animales en archéologie 517*

***Figure 9.3.** Taille et gracilité du métacarpe chez six populations ovines archéologiques 525*

Liste des tableaux

Tableau 1.I. *Classification générale des désastres établie par la base EM-DAT du CRED* *22*

Tableau 2.I *Tableau synthétique des plus grandes épizooties bovines et ovines de l'Antiquité au XIXe siècle* *67*

Tableau 3.I *Taux de mortalité annuels observés dans le troupeau ovin de Sturminster Newton (Dorset, R.-U.) entre 1300 et 1333, d'après les données de Keil, 1965.* *101*

Tableau 3.II *Simulation informatique de la répartition aléatoire des décès ovins par semaine et par année sur cinq milliards de tirages dans l'hypothèse de 50 décès annuels (programmation A. Nikichine)* *105*

Tableau 5.I *Inventaire de sites français et d'Europe du Nord-Ouest présentant des dépôts animaux potentiellement consécutifs à des crises de mortalité* *169*

Tableau 5.II *Répartition du corpus (sites, structures, individus) par espèce* *181*

Tableau 5.III *Répartition chronologique du corpus (sites, structures, individus)* *181*

Tableau 5.IV *Caractéristiques principales des dépôts bovins du corpus* *182*

Tableau 5.V *Caractéristiques principales des dépôts de caprinés du corpus* *183*

Tableau 5.VI *Caractéristiques principales des dépôts de suinés du corpus* *184*

Tableau 5.VII *Caractéristiques principales des dépôts de volailles du corpus* *184*

Tableau 5.VIII *Distribution du corpus par espèce : indicateurs statistiques* *197*

Tableau 5.IX *Modalités de traitement des carcasses par espèce* *220*

Tableau 6.I *Synthèse des dates d'agnelage telles que présentées par 21 traités agricoles (Ier-XVIIIe siècles)* *239*

Tableau 6.II *Principales caractéristiques expérimentales des études traitant de la détermination de l'âge dentaire des caprinés* *257*

Tableau 6.III *Principales caractéristiques expérimentales des études traitant de la détermination de l'âge épiphysaire des caprinés* *258*

Tableau 6.IV *Exemple de profil épidémiologique : dépôt de Téteghem* *268*

Tableau 6.V *Points-clés pour l'interprétation de descriptions textuelles anciennes d'événements pathologiques ; tableau traduit et adapté de Mitchell, 2015, tableau 1.* *285*

Tableau 7.I *Comparaison des caractéristiques épidémiologiques et cliniques de la maladie rouge et de l'intoxication à la fougère aigle* *325*

Tableau 7.II *Profil épidémiologique synthétique de la douve du foie* *357*

Tableau 7.III *Profil épidémiologique synthétique de la clavelée* *358*

Tableau 7.IV *Profil épidémiologique synthétique de la maladie du charbon* *359*

Tableau 7.V *Profil épidémiologique synthétique de la maladie rouge de Sologne* *360*

Tableau 7.VI *Profil épidémiologique synthétique de l'indigestion de blé* *361*

Tableau 7.VII *Profil épidémiologique synthétique de la famine* *362*

Tableau 7.VIII *Profil épidémiologique synthétique de l'hypothermie* *363*

Tableau 7.IX *Profil épidémiologique synthétique de la prédation par le loup* *364*

Tableau 7.X *Profil épidémiologique synthétique de la prédations par les chiens* *365*

Tableau 7.XI *Profil épidémiologique synthétique du foudroiement* *366*

Tableau 7.XII *Profil épidémiologique synthétique de la noyade* *367*

Tableau 8.I *Données de sexe et d'épiphysation de 11 squelettes ovins issus de la structure 11-187 d'Achères 'la Petite Ferme'* *388*

Tableau 8.II*. Récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins de la fosse 11-187* *395*

Tableau 8.III*. Profil épidémiologique du dépôt ovin de la fosse 11-187 d'Achères « la Petite Ferme »* *403*

Tableau 8.IV*. Correspondances des caractéristiques épidémiologiques du dépôt d'Achères 'la Petite Ferme' et de six causes de mortalité d'origine pathologique. En vert, bonne concordance ; en orange, concordance moyenne ; en rouge, discordance ; en blanc, critère sans objet ou non déterminant.* *405*

Tableau 8.V*. Tableau récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins du dépôt 2050 de La Croix Saint-Ouen* *421*

Tableau 8.VI*. Tableau récapitulatif des individus du dépôt m270 de La Croix Saint-Ouen.* *424*

Tableau 8.VII. *Profil épidémiologique des dépôts ovins des structures 2050 et m270 de La Croix Saint-Ouen « les Jardins »* *429*

Tableau 8.VIII. *Tableau récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins de la fosse 310* *446*

Tableau 8.IX. *Profil épidémiologique du dépôt ovin de la fosse 310, Téteghem "Carlines III"* *448*

Tableau 8.X. *Diagnostic différentiel du dépôt ovin de Téteghem vis-à-vis de six causes de mortalité d'origine pathologique* *450*

Tableau 8.XI. *Analyses paléoparasitologiques des prélèvements sédimentaires de la fosse 310 de Téteghem « Carlines III »* *452*

Tableau 8.XII. *Distribution par âge de la population ovine inhumée à Louvres.* *466*

Tableau 8.XIII. *Récapitulatif des caractéristiques individuelles des ovins de Louvres* *472*

Tableau 8.XIV. *Profil épidémiologique du dépôt de Louvres « rue du Bouteiller »* *474*

Tableau 8.XV. *Distribution anatomique des principales parties squelettiques des caprinés de la fosse D607* *491*

Tableau 8.XVI. *Valeurs moyennes de l'analyse isotopique des ovins de Poundbury Camp, données brutes Jay 2005.* *497*

Tableau 8.XVII. *Distribution anatomique des principales parties squelettiques des ovins* *504*

Tableau 9.I. *Synthèse chronologique des données archéologiques et historiques relatives aux crises de mortalité bovines de l'Antiquité au XIXe siècle* *521*

Tableau 9.II. *Synthèse chronologique des données archéologiques et historiques relatives aux crises de mortalité ovines de l'Antiquité au XIXe siècle* *522*

Liste des annexes

Les annexes de ce manuscrit pourront être trouvées dans le CD attaché en troisième de couverture. Elles sont numérotées au format 1.N, dans lequel le nombre représente le premier chapitre dans lequel l'annexe est mentionnée et la lettre l'ordre d'apparition dans le chapitre. En outre, une série d'annexes numérotée de 0.A à 0.F regroupe la production scientifique ayant à ce jour découlé directement de ce travail de recherche.

Annexe 0.A Production scientifique découlant directement de ce travail doctoral au 1 janvier 2017

Annexe 0.B Binois, A. 2013. Étude archéozoologique du site d'Annet : étude de la structure 0747. In C. Casasoprana (ed) *Annet-sur-Marne 'Les Carreaux', 'Les Culées'*, *Rapport de diagnostic* 187–194. Pantin : INRAP Centre-Île-de-France

Annexe 0.C Binois-Roman, A. 2015. Étude archéozoologique et paléopathologique des inhumations animales. In M. Lançon (ed) *Teteghem-Carlines 3. Rapport final d'opération.* Amiens : INRAP Nord-Picardie

Annexe 0.D Binois-Roman, A. 2016. To cut a long tail short: The tail-docking and gelding of lambs in Western Europe. A confrontation of archaeological and historical sources. Argos (54): p.132–139.

Annexe 0.E Binois, A. 2015. Excavating the history of ancient veterinary practices. *Veterinary Record* 176(22): p.564–569.

Annexe 0.F Binois, A. accepté. Mass Mortalities in Sheep in Medieval France: An Archaeological Perspective. In T. Newfield (ed) *Mortality crises between the plagues, c. 800-1300 CE*, 18pp. Cambridge: Cambridge University Press

Annexe 1.A Périodisation chronoculturelle générale de l'aire d'étude.

Annexe 1.B Dénomination et bornes des classes d'âge des ovins et des bovins

Annexe 2.A Liste des publications faisant explicitement mention d'une crise de mortalité comme interprétation d'un dépôt animal archéologique

Annexe 2.B Inventaire des arguments employés dans la bibliographie pour justifier de l'interprétation de crise de mortalité d'un dépôt animal

Annexe 4.A Passages issus de sources écrites antérieures au 16e siècle et évoquant l'élimination ou le devenir des carcasses dans le cadre d'une mortalité animale

Annexe 4.B Sélection de textes législatifs européens du XVIIIe siècle réglementant l'élimination des carcasses animales

Annexe 5.A Courrier accompagnant l'enquête pour le recensement des dépôts archéologiques de mortalité animale

Annexe 5.B Formulaire de l'enquête de recensement des dépôts archéologiques de mortalité animale

Annexe 5.C Fiches synthétiques des principales caractéristiques archéologiques et ostéologiques des 51 sites de l'inventaire 5.I.

Annexe 6.A Résultats de l'analyse en spectrométrie de masse du composé calcaire de Magny-Cours

Annexe 6.B Fiche pratique pour l'estimation de l'âge au décès des ovins en archéozoologie, d'après les données de Jones 2006 et Jones 2012

Annexe 7.A Liste des articles de presse quotidienne régionale rapportant des attaques de chiens sur des troupeaux ovins, du 1 octobre 2015 au 31 septembre 2016

Annexe 8.A Fiche Excel utilisée pour l'enregistrement des squelettes animaux

Annexe 8.B Résultats bruts des analyses DRX réalisées sur les squelettes de Louvres