



HAL
open science

Stratégies de chasse et territoires au Paléolithique moyen dans l'arc liguro-provençal : Entre mer et montagne

Audrey Roussel, Lionel Gourichon, Patricia Valensi, Jean Philippe Brugal

► To cite this version:

Audrey Roussel, Lionel Gourichon, Patricia Valensi, Jean Philippe Brugal. Stratégies de chasse et territoires au Paléolithique moyen dans l'arc liguro-provençal : Entre mer et montagne. Évolution de la biodiversité depuis plus d'un million d'années et rapports entre l'Homme et son environnement sur le littoral méditerranéen. Actes du symposium organisé par H. de Lumley à Nice les 1-2 octobre 2020., A paraître. halshs-03435370

HAL Id: halshs-03435370

<https://shs.hal.science/halshs-03435370>

Submitted on 18 Nov 2021

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.

Stratégies de chasse et territoires au Paléolithique moyen dans l'arc liguro-provençal : Entre mer et montagne

Audrey ROUSSEL (1), Lionel GOURICHON (1), Patricia VALENSI (2), Jean-Philip BRUGAL (3)

(1) Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM (UMR 7264), Nice, audrey.rousseau@cepam.cnrs.fr, lionel.gourichon@cepam.cnrs.fr

(2) Muséum de Préhistoire de Tourrette-Levens & HNHP (UMR 7194), MNHN, Paris, pvalensi06@gmail.com

(3) Aix-Marseille Université, CNRS, Minist. Cult., LAMPEA (UMR 7269), Aix-en-Provence, brugala@msh.univ-aix.fr

Résumé :

Parmi les nombreux sites archéologiques du Paléolithique moyen connus dans le Sud-Est de la France, la concentration de gisements dans l'arc liguro-provençal autour des frontières franco-monégasque-italiennes est remarquable. L'étroite bande littorale à sub-littorale méditerranéenne entre les Alpes du Sud et le front de mer a canalisé les déplacements des populations, tant humaines qu'animales. Cette situation géographique particulière a permis à ces populations de bénéficier d'un microclimat régional caractérisés par des conditions tempérées même durant les périodes froides. Ces facteurs géo-climatiques ont conditionné la nature et la composition des archéofaunes dont l'étude permet de préciser les modalités d'implantation et d'exploitation du territoire par les groupes préhistoriques.

Dans cet article nous proposons d'étudier les relations hommes-milieux dans l'arc liguro-provençal durant la seconde moitié du Paléolithique moyen en nous appuyant sur les recherches menées durant ces dernières décennies et sur de nouvelles analyses d'échantillons dentaires. Après une présentation du contexte régional, nous questionnons les stratégies de subsistance et d'occupation du territoire à partir de l'étude archéozoologique et cémentochronologique de deux sites, l'un situé en bord de mer, l'autre dans l'arrière-pays, respectivement la grotte du Lazaret (UA29, OIS6) et l'abri sous roche de Pié lombard (OIS5).

Les résultats des saisonnalités des activités de chasse et les profils de mortalité des proies principales mettent en lumière des tendances dans les modalités de gestion de ce territoire. Bien présentant une certaine variabilité, les sites côtiers semblent avoir enregistré le plus souvent des occupations de longue durée (pluri-saisonnières) et alors que les sites des pré-alpes seraient plus caractérisés par des expéditions de courtes durées circonscrites saisonnièrement.

Mots clefs : Paléolithique moyen, Méditerranée, Archéozoologie, Cémentochronologie, stratégies cynégétiques, saisonnalité.

Abstract:

Among the several known Middle Palaeolithic sites in South-East of France, their concentration in the Liguro-Provençal zone, around the French-Monegasque-Italian borders, is remarkable. The narrow coastal to sub-littoral strip between the Southern Alps and the shoreline has determined the movement of populations, both human and animal. This particular geographical situation allowed these populations to benefit a regional microclimate, characterised by temperate conditions, even during colder phases. Such geo-climatic factors have conditioned the nature and the composition of the archaeofaunas, the study of which provides information on settlement patterns and resource exploitation by the prehistoric groups.

In this paper we propose a study of the human-environment relationships in this area during the second half of the Middle Palaeolithic, based on research carried out over the last few decades and on new focused analyses. After a presentation of the regional contexts, we will question the subsistence strategies and exploitation of the territory based on the archaeozoological and cementochronological studies of two sites: one located on the seafront, the Lazaret cave (UA29, OIS6), the other in the hinterland, the rock shelter of Pié Lombard (OIS5). The results obtained on the seasonality of the hunting activities and the kill-off patterns of the major game will be highlighted by integrating all the available data.

The results of the seasonality of hunting activities and kill-off patterns of the major game highlight trends in the patterns of the territory's gestion. Despite a certain variability, the coastal sites seem to have recorded more often long term (multi-seasonal) occupations, while the pre-Alpine sites would be more characterized by short term seasonally circumscribed expeditions.

Key words: Middle Palaeolithic, Mediterranean, Archaeozoology, Cementochronology, hunting strategies, seasonality.

I - Introduction

D'après les modèles en vigueur sur les modes de subsistance des populations humaines du Paléolithique, les pratiques généralement opportunistes d'exploitation du grand gibier (peu planifiées et non anticipées) laisseraient place à des stratégies plus complexes (chasses collectives et/ou spécialisées, stockage et consommation différée des ressources, début d'élargissement de la diète...), accompagnées d'une diversification des modèles d'exploitation des ressources (faune, flore, lithique) et d'occupation des territoires (*e.g.*, BINFORD, 1980 ; DELAGNES et RENDU, 2011 ; DAUJEARD *et al.*, 2012). Ces modèles sont largement influencés par les changements environnementaux et climatiques qui ont marqué cette période et s'accompagnent d'importantes transformations sur le plan socio-économique et technologique (BRUGAL *et al.*, 2013). D'un point de vue général, les activités humaines de subsistance dépendent d'une double dimension, temporelle et spatiale, qui détermine des mobilités avec des groupes de taille et de composition variable, et des fonctionnalités différentes des lieux d'occupation (MAUSS et BEAUCHAT, 1904 ; MONKS, 1981 ; JOCHIM, 1991 ; KELLY, 1992 ; BRUGAL, 1995b ; SPETH, 1987, 1989 ; SPETH et SPIELMANN, 1983). A ce titre, les variations saisonnières des ressources dans les écosystèmes et les variations spatiales des biotopes sont des paramètres essentiels pour l'organisation socio-économique des groupes humains (MONKS, 1981). Obtenir des informations avec de meilleures résolutions et les analyser à la lumière des données contextuelles constituent donc une approche privilégiée pour une meilleure connaissance des modes de vie paléolithiques. Dans cette contribution, nous proposons un nouvel éclairage en combinant les données de l'archéozoologie et de la cémentochronologie de deux sites en particulier, Pié Lombard et la grotte du Lazaret (Alpes-Maritimes), pour reconstituer les profils démographiques des animaux exploités et déterminer ainsi leurs saisons d'acquisition et les stratégies associées. Cette démarche renouvelle nos questionnements et permet de tester la validité des hypothèses parfois antagonistes proposées par les spécialistes en matière de prédation et de modalités d'occupation du territoire dans la région étudiée.

L'étude des ensembles fauniques de Pié Lombard et du Lazaret fournit, en comparaison avec les autres données des séquences régionales, de nouveaux éléments permettant de mieux cerner les stratégies cynégétiques et les réponses adaptatives propres aux populations de l'arc liguro-provençal au Paléolithique moyen. Notre objectif est d'identifier des constantes et/ou des changements dans le domaine de la subsistance, voire des complémentarités fonctionnelles entre ces deux sites et les autres sites voisins contemporains.

II - Contexte environnemental et archéologique

Les Alpes maritimes et la Ligurie occidentale italienne forment une unité géographique, bioclimatique et environnementale particulière. Le paysage y est très contrasté : les basses et moyennes montagnes s'avancent jusqu'au front de mer et très vite les premiers sommets s'élèvent dans l'arrière-pays à plus de 1000 m d'altitude. La bande littorale, zone principale de peuplement, est enserrée entre

les massifs de l'extrême sud des Alpes et la mer Méditerranée. Différents biotopes y sont présents : collines avec couvert forestier, plaines côtières avec zones ouvertes, vallées étroites et rivières ou torrents, reliefs plus ou moins accentués (falaises). Ce fort compartimentage du paysage crée des barrières géographiques qui conditionnent les déplacements terrestres des populations (animales et humaines) à travers le corridor côtier, à peine plus large autrefois qu'aujourd'hui (VALENSI, 2012). Cette région, aux confluences des interfaces climatiques méditerranéenne, continentale et montagnarde, a favorisé le développement et le maintien d'une flore et d'une faune tempérée durant le Quaternaire récent (MONTUIRE et DESCLAUX, 1997 ; VALENSI, 2009 ; HANQUET *et al.*, 2010 ; DESCLAUX, 2013 ; DE LUMLEY (dir.), 2018).

De nombreux sites préhistoriques datant du Paléolithique inférieur (ex. Vallonnet, Terra Amata) et du Paléolithique moyen (ex. complexe des Balzi Rossi) ont été découverts dans la région. Depuis le XIX^e siècle, et ce jusqu'à aujourd'hui (e.g. LUMLEY, 1969, LUMLEY *et coll.*, 1969 ; PSATHI, 2003 ; CAUCHE, 2007, 2002b, 2007 ; CAUCHE et LEBEGUE, 2008 ; ARELLANO *et al.*, 2009 ; ROSSONI-NOTTER *et al.*, 2017), une longue tradition de recherche a contribué à documenter plusieurs de ces gisements. Les principales séquences archéo-stratigraphiques témoignent des changements ou des continuités des populations paléolithiques dans cette région d'un point de vue culturel et biologique, depuis l'Acheuléen jusqu'au Moustérien. Les études sur les nombreux restes humains découverts ont permis d'améliorer nos connaissances sur les derniers *Homo heidelbergensis* (Lazaret, Grotte du Prince) et le développement des Néandertaliens dits classiques (*Homo neandertalensis*) en Europe de l'Ouest (MICHEL *et al.*, 2011 ; LUMLEY DE et GIACOBINI, 2013 ; DE LUMLEY (dir.), 2018).

Les deux gisements du Paléolithique moyen sur lesquels porte notre étude, le Lazaret et Pié Lombard, s'inscrivent dans un ensemble d'autres gisements régionaux, tels que la grotte du Prince et la grotte du Cavillon à la frontière franco-italienne (complexe des Balzi Rossi), et Santa Lucia Superiore, Madonna dell'Arma, Arma delle Manie et Caverna delle Fate sur la côte ligurienne (Figure 1). L'ensemble livre de précieuses données sur une période de temps s'étendant du début du stade isotopique 6 (env. 170 ka, le Lazaret) jusqu'au tout début du stade isotopique 3 (env. 50 ka, Prince A, ...) (Tableau 4). Dans cette analyse, nous présenterons les données issues de l'UA29 du Lazaret et des couches moustériennes de Pié Lombard avant de les mettre en perspective avec les informations disponibles pour les autres gisements. Ces résultats nous permettront d'esquisser quelques pistes de réflexion sur les comportements de subsistance de ces populations humaines.



Figure 1 : Carte des principaux sites de la seconde moitié du Pléistocène supérieur de l'axe liguro provençal (<https://www.geoportail.gouv.fr/carte>).

II-1- Présentation du corpus

L'abri de Pié Lombard est situé sur la commune de Tournettes-sur-Loup, dans l'arrière-pays niçois, à 9 km du rivage actuel. Le gisement est niché au sein de reliefs jurassiques très accidentés à 250 m d'altitude (RENAULT-MISKOVSKY et TEXIER, 1980). Surplombant les gorges du Loup, petit fleuve côtier à régime torrentiel qui coule à 100 m en contre-bas, le site est une cavité réduite présentant un fossé assez profond, au pied d'une falaise abrupte et difficile d'accès. Les principales campagnes (début des années 70, puis opérations plus ponctuelles fin 90) ont été menées sous la direction de Pierre-Jean Texier (TEXIER, 1974 ; PORRAZ, 2007 ; TEXIER *et al.*, 2011). Le remplissage moustérien conservé dans le fossé est rapporté à la fin de l'interstade 5 ($70 \pm 7,7$ ka, datation par thermoluminescence, Valladas *et al.*, 1987), correspondant à une période relativement froide (sous-stade 5c ; TEXIER *et al.*, 2011). Le dépôt pléistocène est épais de 3 m et l'ensemble II comprend cinq niveaux moustériens plus ou moins distincts ayant livré des assemblages lithiques et fauniques similaires (voir pour la grande faune : GERBER, 1973 ; DIEZ FERNANDEZ LOMANA, 1997 ; BRUGAL, inédit). Dans l'ensemble II, l'association faunique est dominée par les ongulés : le bouquetin est le taxon principal, suivi par le cerf, alors que les bovinés, le chamois et le sanglier ne sont identifiés que par quelques restes. Les carnivores sont également bien représentés et diversifiés : loup, dhole, renard, ours

brun, panthère, lynx et chat sauvage. L'exploitation du petit gibier par les hommes est bien documentée, notamment par de très nombreux restes de lapins, chassés à la fois pour la viande et la fourrure (PELLETIER *et al.*, 2019), mais aussi par les ossements de plusieurs espèces d'oiseaux (perdrix, pigeon biset, chocard et crave à bec rouge) montrant de nombreuses traces anthropiques (ROMERO *et al.*, 2017).

La grotte du Lazaret est une cavité de très grande dimension située sur le flanc du Mont Boron à Nice, à 100 m du bord de mer actuel et à 26 m d'altitude au-dessus de la Baie des Anges. Elle a livré une séquence très importante avec près de 29 unités archéostratigraphiques (UA) dans les ensembles supérieurs II et III, associée à une industrie de l'Acheuléen final et du pré-Moustérien, et plusieurs restes de Pré-néandertaliens (HANQUET *et al.*, 2010 ; DE LUMLEY *et al.*, 2018). Les spectres fauniques sont largement dominés par le cerf et le bouquetin. Les autres ongulés sont plus rares mais on retrouve l'aurochs, le daim, le renne, le chamois, le cheval de Taubach, et l'éléphant antique. La présence des carnivores, sans être prégnante, est bien attestée avec une guildes diversifiée : loup, renard roux, ours brun, ours des cavernes, lion des cavernes, panthère, lynx, chat sauvage (VALENSI *in* DE LUMLEY *et al.*, 2014). La dernière unité stratigraphique fouillée (UA29) appartient à l'ensemble II inférieur daté par ESR d'environ 170 000 ans (OIS6, MICHEL *et al.*, 2011). L'étude détaillée de la faune de cette unité est en cours et le cerf et le bouquetin sont toujours dominants. L'analyse des restes dentaires de ces deux espèces permet d'ores et déjà d'inférer des informations préliminaires sur les stratégies d'acquisition des proies majoritaires.

III - Matériel et méthodes

Les études archéozoologiques permettent d'identifier les ressources animales exploitées et de caractériser les stratégies d'acquisition et de transport du gibier ainsi que les pratiques de consommation (e.g. BINFORD, 1978, 1988 ; BRUGAL *et al.*, 2005). Elles nous renseignent sur les facteurs de mortalité des taxons (mort naturelle ou prédation), le ou les agent(s) accumulateur(s) de l'assemblage (piège naturel, carnivores, hommes) et les stratégies d'acquisition des proies (poursuite, embuscade, sélection ou non d'un taxon particulier ou d'une classe d'âge). De plus elles fournissent des informations sur les périodes d'occupation et *in fine* sur les fonctions socio-économiques des gisements préhistoriques, en interface avec les données issues de l'étude des autres vestiges, en particulier lithiques (BRUGAL, 1995a).

Lors de l'acquisition de nourriture, un prédateur fait des choix liés à l'état physiologique, l'apport nutritif de la proie, les risques encourus et la dépense d'énergie pour l'obtenir. L'âge de l'animal et la saisonnalité d'abattage sont des paramètres déterminants qui conditionnent les stratégies cynégétiques mises en œuvre. Nous avons choisi d'analyser les restes dentaires des principaux herbivores de Pié Lombard et du Lazaret : le cerf élaphe (*Cervus elaphus*) et le bouquetin des Alpes (*Capra ibex*). Les méthodes d'étude sont fondées sur l'éruption et le degré d'usure dentaire qui permettent d'estimer des âges individuels (COUTURIER, 1962 ; RIGLET, 1977 ; BROWN et CHAPMAN, 1991a, 1991b)

(tableau 1). A partir de ces données, nous pouvons reconstituer des profils de mortalité en précisant pour chaque classe d'âge, par combinaison, le nombre minimum d'individus (NMIc).

Ces mêmes méthodes permettent d'obtenir des âges relativement précis, à quelques semaines ou mois près, lorsqu'elles s'appliquent aux dents de juvéniles et de jeunes adultes (MORRIS 1972 ; MONKS 1981 ; RUSCILLO 2002). Il devient alors possible d'estimer la saison de mortalité en prenant en compte la période de naissance. Chez le cerf et le bouquetin actuels de nos régions tempérées, la mise-bas a lieu généralement dès la fin mai et durant tout le mois de juin (COUTURIER 1962 ; TEILLAUD 1991 ; MOTTHIER-VIDAL 2014). En partant du principe de l'actualisme, nous avons considéré que dans le passé la parturition des ongulés était également circonscrite à cette période de l'année.

Tableau 1 : Correspondances chronologiques des différentes classes d'âge pour le cerf et le bouquetin établies à partir de l'éruption et de l'usure dentaire (RIGLET, 1977 ; COUTURIER, 1962 ; BROWN et CHAPMAN, 1991a, 1991b) :

Classes d'âge		Cerf	Bouquetin
Juvéniles (JUV)	Juvéniles 1 (Juv1)	0-12 mois	0-12 mois
	Juvéniles 2 (Juv2)	12-18 mois	12-18 mois
	Subadultes (SAD)	18-24 mois	18-25 mois
Adultes (AD)	Jeunes adultes (JAD)	24-30 mois	25-36 mois
	Adultes (AD)	2,5-11 ans	3-12 ans
Vieux adultes (VAD)	Vieux adultes (VAD)	> 11 ans	> 12 ans

Les profils de mortalité sont construits à partir des classes d'âge, et apportent des informations sur les facteurs déterminant les stratégies d'acquisition des gibiers par les prédateurs humains et non humains responsables des accumulations (e.g., STEELE, 2003). Trois modèles théoriques sont communément utilisés en archéozoologie. Le profil dit 'catastrophique' est représentatif d'une population vivante stable d'ongulés (courbe en 'L', dominance de juvéniles et proportion des individus dans les classes d'âges des d'adulte dégressive). Le profil attritionnel (courbe en 'U') montre une surreprésentation des très jeunes et des vieux individus. Le profil 'adultes dans la force de l'âge' est dominé par les adultes, souvent plus caractéristique d'assemblages osseux dus à une prédation active, en particulier d'origine humaine (STINER, 1990 ; STEELE, 2003). En premier lieu, nous exprimons les 6 classes d'âges (Tableau 1) sous forme d'histogrammes, ce qui nous permet de détailler dans le texte les âges précis des individus identifiés et les indications de saisonnalité associées.

Ces profils sont ensuite comparés dans des diagrammes ternaires, sur lesquels sont reportés les fréquences des individus selon trois principaux groupes d'âge (juvéniles, adultes, vieux ; Tableau 1).

Les diagrammes ternaires utilisés dans cette étude sont ceux calibrés par Discamps et Costamagno (2015) tenant compte des particularités éthologiques propres à chacun des taxons et aux limites de l'intervalle de confiance statistique (à 95%) dans lequel se place l'échantillon (cf. WEAVER, BOYKO et STEELE, 2011). Ces diagrammes sont divisés en 4 parties, définies par l'abondance d'individus dans

chaque classe d'âge : JVA (Jeunes > Vieux > Adultes) ; JAV (Jeunes > Adultes > Vieux) ; Adultes dominants et Vieux dominants.

Cette représentation graphique permet de comparer aisément les assemblages étudiés entre eux, et avec des profils de mortalité provenant d'agents (hommes, loups, lions, hyènes, léopards etc.) et de contextes variés (avens, tanières, sites d'habitats, haltes de chasse etc.) (STINER, 1990).

Cette approche éruption-usure est complétée par l'analyse du ciment dentaire (ou cémentochronologie) qui permet une détermination plus précise de l'âge biologique des individus adultes (KLEVEZAL et KLEINENBERG, 1969 ; MORRIS 1972 ; GRUE et JENSEN, 1979 ; KLEVEZAL & MINA 1995) et de leur saison de mort (PIKE-TAY, 1991 ; LIEBERMAN et MEADOW, 1992 ; NAJI *et al.*, 2015). Le ciment est, avec l'émail et la dentine, l'un des principaux tissus durs qui composent les dents des mammifères. Il se dépose continuellement sur la racine dentaire jusqu'à la mort de l'individu ou la chute de la dent (Figure 2). Sa croissance est caractérisée par des rythmes variables (croissance rapide ou ralentie), corrélés avec le cycle annuel se traduisant par une alternance de couches larges, déposées généralement durant les saisons où les conditions climatiques sont optimales (appelées zone de croissance ZC), et de couches plus fines durant la saison froide (appelées annuli) (PIKE-TAY, 1991 ; LIEBERMAN et MEADOW, 1992 ; MARTIN, 1998). Avec une paire (ou doublet) de dépôts par an, l'âge de l'individu peut être déterminé en comptant le nombre de doublets et en y ajoutant l'âge de formation de la racine dentaire. Le dernier dépôt, selon sa nature et son degré de développement correspond à la saison durant laquelle est mort l'individu (PIKE-TAY, 1991 ; LIEBERMAN et MEADOW, 1992 ; BURKE, 1993 ; BURKE et CASTANET, 1995 ; NAJI *et al.*, 2015).

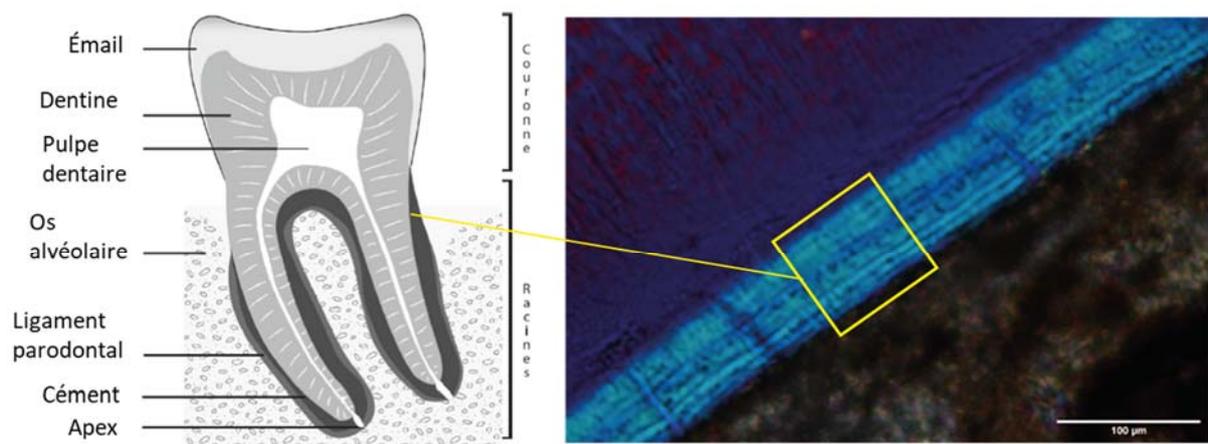


Figure 2 : Schéma d'une coupe longitudinale d'une dent (modifié d'après NAJI *et al.*, 2015), à gauche et coupe longitudinale d'une racine de cerf (Id. lame : PL-245-M2d-MB-x20) de Pié Lombard, à droite, observée en lumière polarisée croisée avec insertion de la lame demi-onde (λ) (photographie AR, ImageJ).

Il existe plusieurs variétés de ciment selon leur fonction (réponse à la pression de la mastication occlusale, maintien dans l'alvéole dentaire) et leur localisation sur la racine (LIEBERMAN et MEADOW, 1992). Le ciment acellulaire à fibres intrinsèques (CAFE), proche de la jonction émail/ciment, est préférablement étudié pour approcher les questions de saisonnalité (NAJI *et al.*, 2015). Les dépôts saisonniers y sont en effet plus réguliers que dans le ciment cellulaire situé vers l'apex de racine, et donc plus susceptibles de présenter un enregistrement quantifiable (Figure 2).

Afin de réduire l'impact destructif de cette méthode et sauvegarder les spécimens pour d'autres analyses (usure dentaire, isotopes), notre protocole de préparation des lames minces s'applique sur une seule des racines de la dent, préservant ainsi la couronne. Plusieurs coupes ont été réalisées dans une même racine, pour obtenir plusieurs sections et maximiser les observations, en particulier dans le cas de dents ayant subi des altérations taphonomiques microscopiques (champignons, bactéries) détruisant les structures et empêchant les lectures des dépôts cimentaires. Les sections sont montées sur des lames de verre puis amincies suivant la technique pétrographique. Les lames minces ainsi produites sont observées au microscope polarisant à transmission, d'abord en lumière naturelle puis en lumière polarisée (croisée) avec insertion d'une lame demi-onde (λ) (cf. STUTZ, 2002 ; NAJI *et al.*, 2015). Pour chaque lame mince, des régions d'intérêt (ROI : *region of interest*), portions du ciment porteuses d'informations, sont précisément sélectionnées, décrites et sauvegardées sous forme d'images. Les images sont alors traitées avec le logiciel libre et open source *ImageJ* en procédant à plusieurs opérations : insertion de l'échelle, création de profils de luminance, calcul des largeurs des différentes couches incrémentielles.

Pour le Lazaret (UA29), 13 dents de cerf et 4 de bouquetin ont été choisies, dans lesquelles ont été produites respectivement 30 et 9 lames minces. Dans la collection de Pié Lombard, 6 dents pour chacun des taxons ont été choisies et 17 lames ont été réalisées pour le bouquetin et 15 pour le cerf (Tableau 2). Chez les populations de cerf vivant actuellement en Écosse et au Canada, la période de formation des ZC commence dès la fin avril et se termine début décembre tandis que les *annuli* se forment entre décembre et avril (MITCHELL, 1967 ; PIKE-TAY, 1991) alors que chez les cerfs du sud de l'Espagne la période de ralentissement se produit principalement entre novembre et janvier (AZORIT *et al.*, 2002, 2004, AZORIT, 2011). En considérant la latitude de la région étudiée, on peut supposer une période de dépôt des *annuli* pour nos populations de cerf de Provence et de Ligurie, entre décembre et février.

Il existe peu d'études portant sur la saisonnalité de formation des dépôts incrémentiels chez les caprinés. Chez plusieurs espèces d'ongulés de l'hémisphère Nord, les dépôts à croissance rapide apparaissent entre avril et fin novembre (GRUE et JENSEN, 1979). Quelques études sur les mouflons d'Amérique du Nord circonscrivent la période de ralentissement des dépôts environ un mois avant le rut et jusqu'à un mois après (GRUE et JENSEN, 1979). Le rut du bouquetin des Alpes se déroulant de décembre jusqu'à la mi-janvier (COUTURIER, 1962), la période de formation des *annuli* commencerait en novembre et se terminerait vers la mi-février.

Nous désignerons ici par « saison froide » la saison durant laquelle se dépose les *annuli* et qui correspond *grosso modo* à l'hiver (décembre-mars). Par commodité, le terme « saison chaude » sera utilisé pour dénommer la période de formation des ZC. Lorsque la dernière couche de ciment à s'être formée est une ZC, la proportion de croissance de cette couche par rapport aux ZC complètes peut être quantifiée pour mieux préciser l'estimation de la saison de mort selon les correspondances suivantes :

- moins d'un tiers : début de saison chaude (printemps), noté DSC ;
- entre un et deux tiers : milieu de saison chaude (été), noté MSC ;
- plus des deux tiers : fin de saison chaude (automne), noté FSC.

Concernant l'estimation de l'âge des individus, rappelons que le premier dépôt de ciment se met en place dès la formation de la racine et l'éruption de la dent (PIKE-TAY, 1991). Ainsi, la première molaire apparaissant dans les premiers 6 mois de la vie des individus (BROWN et CHAPMAN, 1991a, 1991b ; PIKE-TAY 1991), le nombre de doublets annuels observés donne directement l'âge en années. En revanche, il faut ajouter un an pour la M2 et deux ans pour les prémolaires et la M3.

Tableau 2 : Principaux résultats des lames minces effectuées dans les échantillons dentaires de cerf et de bouquetin des sites de Pié Lombard (PL) et du Lazaret (LZ29). ROI : région d'intérêt ; ZC : zone de croissance ; A : zone de croissance ralentie (*annulus*) ; DSC : début saison chaude ; MSC : milieu saison chaude ; FSC : fin saison chaude ; SF : saison froide (étude AR, thèse en cours).

Id lame	Taxon	Dent	ROI	ZC	Annuli	Âge	Dernier dépôt	Saison
PL-245-M2d	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	MA	≥3	≥2	≥3 ans	1/3 ZC	DSC
PL-245-M2d	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	MB	8	7	8 ans	1/3 ZC	DSC
PL96-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MA	≥4	≥3	≥3 ans	>1/3 ZC	FSC-SF
PL96-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	DA	7	7	7 ans	ZC 3/3 + A ?	FSC-SF
PL96-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MA	≥5	≥5	≥5 ans	indét.	FSC-SF
PL-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	échec			échec		échec
PL-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	échec			échec		échec
PL-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	échec			échec		échec
PL-506-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	échec			échec		échec
PL-506-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	DB	7	6	7 ans	ZC 3/3 + A ?	FSC
PL-506-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	DC	7	6	7 ans	ZC 3/3	FSC
PL-506-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	DB	≥6	≥5	≥6 ans	ZC 3/3	FSC
PL-506-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	DC	≥6	≥5	≥6 ans	ZC 3/3	FSC
PL-2033-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	échec			échec		échec
PL-2033-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	échec			échec		échec
PL-2033-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	DA	9	8	8 ans	ZC 3/3	FSC
PL-P4g	<i>Cervus elaphus</i>	P4 inf	DA	8	7	10	ZC 3/3	FSC
PL-P4gd1	<i>Cervus elaphus</i>	P4 inf	DAB	8	7	10	ZC 3/3	FSC
PL-P4gd2-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	P4-M1 inf	échec			échec		échec
PL-P4g	<i>Cervus elaphus</i>	P4 inf	DA	9	8	10-11 ans	ZC 1/3	DSC
PL-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MAB	10	9	10	ZC 1/3	DSC
PL-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MA	9	9	9 ans	indét.	indét.
PL-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MAB	10	9	9 ans	ZC 1/3	DSC
PL-M1d	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MAB	≥3	≥3	≥3 ans	indét.	indét.
PL-M1d	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MAB	4	≥3	≥3 ans	indét.	indét.
PL-M1d	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	CC	4	≥3	≥3 ans	indét.	indét.
PL-M1d	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MB	4	≥3	≥3 ans	indét.	indét.
PL-M1d	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MA	4	≥3	≥3 ans	indét.	indét.
PL-M1d	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MB	4	≥3	≥3 ans	indét.	indét.

PL-M1d	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	CC	3	2	2 ans	indét.	indét.
PL-M1d	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MB	4	3	3 ans	indét.	indét.
PL-1629-M2d	<i>Capra ibex</i>	M2 inf	échet			échet		échet
PL-1629-M2d	<i>Capra ibex</i>	M2 inf	DA	4 ou 6	3 ou 4	4 ou 5 ans	ZC 3/3	FSC
PL-1629-M2d	<i>Capra ibex</i>	M2 inf	échet			échet		échet
PL85-M1g	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MA	7	6	6 ans	ZC 1/3	DSC
PL85-M1g	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MB	≥5	5	≥4 ans	indét.	indét.
PL85-M1g	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MC	7	6	6 ans	ZC 1/3	DSC
PL85-M1g	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MC	5 ou 6	5 ou 6	4 ou 5 ans	A (+ départ ZC ?)	DSC
PL-M1g	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MB	échet	indét.	indét.	indét.	indét.
PL-M1g	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MB	5	4	4 ans	indét.	indét.
PL-M1g	<i>Capra ibex</i>	M1 inf	MB	≥4	≥4	≥3 ans	indét.	indét.
PL-M2-g	<i>Capra ibex</i>	M2 inf	échet			échet		échet
PL-M2-g	<i>Capra ibex</i>	M2 inf	échet			échet		échet
PL-M2-g	<i>Capra ibex</i>	M2 inf	échet			échet		échet
LZ29-624-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	MB	6	6	7 ans	A	SF
LZ-624-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	MA	≥3	3	≥4 ans	indét.	indét.
LZ-624-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	MAB	≥3	NL	≥5 ans	indét.	indét.
LZ-771-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	DA	≥3	3	≥3 ans	indét.	indét.
LZ-771-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	DA	≥7	6	≥6 ans	indét.	indét.
LZ-771-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	DA	8	8	8 ans	indét.	indét.
LZ-777-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	MA	6	5	6 ans	1/3 ZC	DSC
LZ-777-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	MA	≥6	≥5	≥6 ans	départ ZC	DSC
LZ-1820-P4g	<i>Cervus elaphus</i>	P4 inf	DBC	6	5	7 ans	1/3 ZC	DSC
LZ-1820-P4g	<i>Cervus elaphus</i>	P4 inf	DBC	7	6	8 ans	départ ZC	DSC
LZ-2095-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MAB	5	4	4,5 ans	3/3 ZC	FSC/DSF
LZ-2095-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MAB	5	4	4,5 ans	3/3 ZC	FSC/DSF
LZ-2901-P4d	<i>Cervus elaphus</i>	P4 inf	DA	5	5	7 ans	ZC 3/3	SF
LZ-2901-P4d	<i>Cervus elaphus</i>	P4 inf	DAB	5	5	7 ans	ZC 2/3	FSC/SF
LZ-2265-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	échet			échet		échet
LZ-2265-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	IntHA	7	7	7 ans	indét.	indét.
LZ-2478-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	DAB	2	1	2 ans	2/3 ZC (altérée)	FSC
LZ-2478-M2g	<i>Cervus elaphus</i>	M2 inf	DAB	2	1	2,5 ans	2/3 ou 3/3 ZC	FSC
LZ-3823-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MC	5	4	4 ans	<1/3 ZC	DSC
LZ-3823-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MC	5	4	4 ans	<1/3 ZC	DSC
LZ-3947-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MA	8 ?	7 ?	7 ans ?	indét.	indét.
LZ-3947-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MA	6	5	5 ans	<1/3 ZC	DSC
LZ-3947-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MB	6	5	5 ans	<1/3 ZC	DSC
LZ-4897-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MA	6	5	5 ans	>1/3 ZC ?	DSC/MS C
LZ-4897-M1g	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MA	6	5	5 ans	1/3 ZC	DSC
LZ-5088-M1d	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MA	6	5	5 ans	<1/3 ZC	DSC
LZ-5088-M1d	<i>Cervus elaphus</i>	M1 inf	MA	6	5	5 ans	<1/3 ZC	DSC
LZ-6384-M3g	<i>Cervus elaphus</i>	M3 inf	MA/MC	6 ?	5	5 ans	<1/3 ZC?	FSF/DSC
LZ-6384-M3g	<i>Cervus elaphus</i>	M3 inf	MB	5 ?	5	5 ans	indét.	indét.
LZ-6384-M3g	<i>Cervus elaphus</i>	M3 inf	MB	5	5	5,5 ans	A ?	SF
LZ-766-P4g	<i>Capra ibex</i>	P4 inf	MA	8	7	9 ans	<1/3 ZC?	DSC?
LZ-766-P4g	<i>Capra ibex</i>	P4 inf	MA	9	8	10 ans	A ou <1/3 ZC?	SF
LZ-3689-P4d	<i>Capra ibex</i>	P4 inf	DA	6-8	5-7	7-9 ans	indét.	indét.
LZ-3689-P4d	<i>Capra ibex</i>	P4 inf	DA	≥5	≥4	6-7 ans	<1/3 ZC?	DSC?
LZ-4439-P4d	<i>Capra ibex</i>	P4 inf	MA	≥4	≥4	6 ans	indét.	indét.
LZ-4439-P4d	<i>Capra ibex</i>	P4 inf	échet			échet		échet
LZ-4439-P4d	<i>Capra ibex</i>	P4 inf	MA	≥4	≥4	6-7 ans	3/3 ZC	FSC
LZ-5009-M3d	<i>Capra ibex</i>	M3 inf	MAB	≥7	≥7	≥9 ans	indét.	indét.
LZ-5009-M3d	<i>Capra ibex</i>	M3 inf	MAB	≥7	≥7	≥9 ans	<1/3 ZC	DSC?

IV - Résultats

IV- 1 - Eruption et usure dentaire

Dans l'ensemble faunique de l'UA29 du Lazaret (Tableau 3), 282 restes dentaires de cerf élaphe et 55 de bouquetin des Alpes ont été identifiés. Ils correspondent respectivement à 17 cerfs adultes, 10 jeunes de moins de 2 ans, et 5 adultes âgés de plus de 11 ans. Les bouquetins sont moins bien représentés avec 11 individus, dont 6 adultes, 3 juvéniles et 2 vieux sujets.

Tableau 3 : Synthèse des principaux résultats sur les restes dentaires du cerf et du bouquetin de Pié Lombard et de l'UA29 du Lazaret. NRDt (Nombre de Restes Déterminés taxinomiquement) ; MNIC (Nombre Minimum d'Individus de combinaison) ; Total (totalité des restes utilisés pour construire les classes d'âges) ; Total dentaire (Nombre total des restes dentaires identifiés à l'espèce).

Cohortes	Lazaret UA29				Pié Lombard			
	<i>Cervus elaphus</i>		<i>Capra ibex</i>		<i>Cervus elaphus</i>		<i>Capra ibex</i>	
	NRDt dent	MNIC	NRDt dent	MNIC	NRDt dent	MNIC	NRDt dent	MNIC
Juveniles 1	13	5		2	19	6	49	10
Juveniles 2	2	1	7	0	9	3	49	9
Subadultes	15	4		1	7	2	16	2
Jeunes adultes			9	2	3	1	44	7
Adultes	57	17	19	4	141	12	443	13
Adultes âgés	18	5	6	2	18	4	26	5
Indéterminés	177		14		117		387	
Total	282	32	55	11	314	28	1014	13

Pour l'UA29, cerfs et bouquetins confondus, les adultes jeunes et les adultes dans la force de l'âge dominant, bien que toutes les catégories d'âge soient représentées (Figure 3). Les juvéniles sont relativement nombreux, surtout ceux de première année (entre 6 et 9-12 mois : Juv1) chez le cerf. Quelques individus de 6-8 mois et 10-12 mois ont été notés chez le bouquetin. Des subadultes ont été reconnus aussi bien chez le cerf que chez le bouquetin. Un jeune adulte (env. 30-34 mois) a aussi été identifié chez ce dernier. Il y a peu d'adultes âgés et très âgés même s'ils sont mieux représentés chez le cerf que chez le bouquetin.

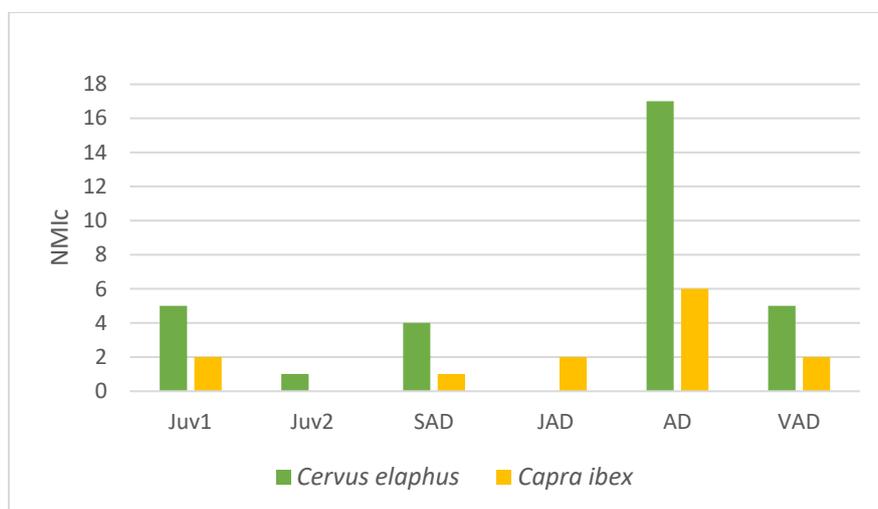


Figure 3 : Effectifs par classes d'âge des du cerf et du bouquetin de l'UA29 de la grotte du Lazaret d'après l'éruption et l'usure dentaire. Voir Tableau 2 pour les correspondances chronologiques des classes d'âge.

Une partie de l'abattage est circonscrit à la fin de l'automne avec des faons âgés de 6 mois ou de 18 mois. Une seconde période de mortalité est indiquée par les deux taxons. Elle est plus étalée dans le temps, du milieu de l'hiver au printemps. Des jeunes cerfs ont été abattus aux âges de 9-11 mois, 12-13 mois, 20-24 mois et 24 mois. Les jeunes bouquetins sont morts aux âges de 6-8 mois et 10-12 mois. Chez le cerf, les jeunes individus pointent particulièrement la fin de l'hiver et le printemps (février-mai et mai-juin), alors qu'aucune période préférentielle ne ressort pour le bouquetin. En revanche, il n'y a aucun indice d'acquisition estivale pour ces deux espèces.

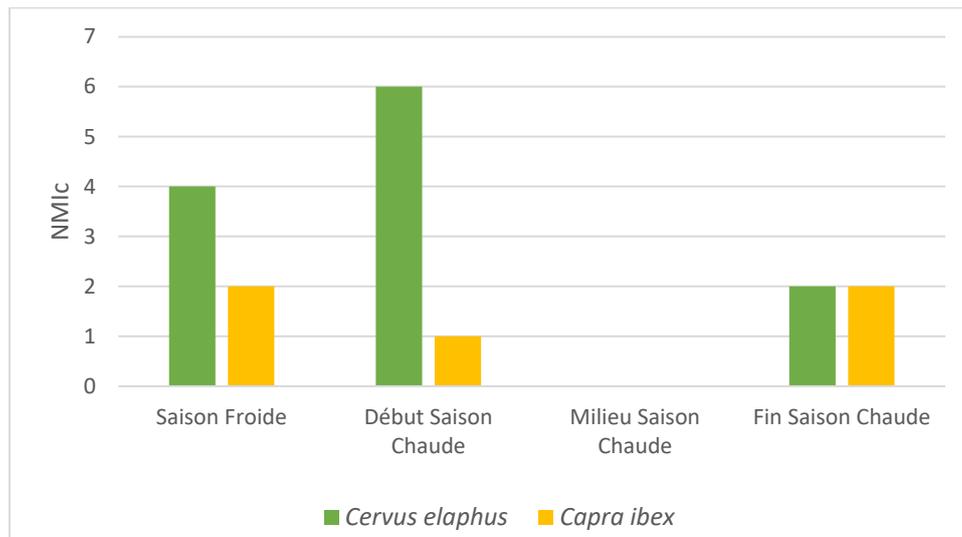


Figure 4 : Saisons de mort des jeunes cerfs et bouquetins de l'UA29 de la grotte du Lazaret établies d'après l'éruption dentaire.

A Pié Lombard, les restes dentaires de bouquetin sont les plus abondants (NRDt = 1014 tabl 3) avec un NMIC de 46 individus et de 28 pour le cerf (NRDt = 314). Nous avons reconnu pour le bouquetin 21 jeunes de moins de 2 ans ainsi que 20 adultes (dont 7 jeunes adultes) et 5 vieux individus. Le cerf compte 11 jeunes, 1 jeune adulte, 13 adultes et 4 individus âgés (Tableau 3). Ces données révèlent deux profils différents de mortalité. Une prédominance des jeunes associés à de nombreux jeunes adultes et adultes caractérise le profil du bouquetin. Pour le cerf, les adultes sont dominants mais les juvéniles sont fréquents bien que relativement moins que dans le cas du bouquetin. Seulement quelques très vieux individus sont présents (Figure 5).

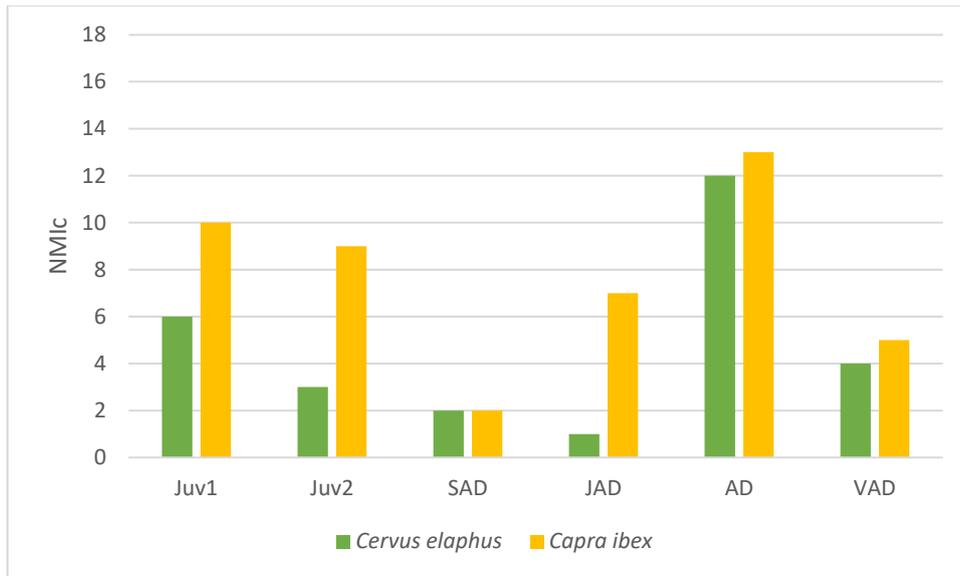


Figure 5 : Effectifs par classes d'âge des bouquetins et des cerfs de Pié Lombard, ensemble moustérien, d'après l'éruption et l'usure dentaire. Voir Tableau 2 pour correspondances chronologiques des classes d'âge.

Les âges des faons sont estimés à 3-4 mois, 5-6 mois et 8-12 mois, soit approximativement et respectivement entre août et octobre, en octobre-novembre, et en mars-juin. Avec une précision moindre, un subadulte a été chassé entre décembre et mars et un autre entre février et juin. Les chevreaux sont morts très jeunes, peu après leur naissance pour une partie d'entre eux, c'est-à-dire au printemps (mai-juin) pour un individu âgé de moins de 1 mois, et aussi en été (2-3 mois) et à l'automne (4-5 mois) pour les autres. Des jeunes bouquetins âgés de 15 à 17 mois attestent d'une mortalité entre août et novembre, soit à la même période que les jeunes (faons) de cerf. Les restes dentaires de ces jeunes individus indiquent, dans l'ensemble, des acquisitions qui s'étalent sur l'année, en particulier du printemps à l'automne. L'automne est une des saisons où se trouvent le plus d'individus, en particulier chez le bouquetin (Figure 6).

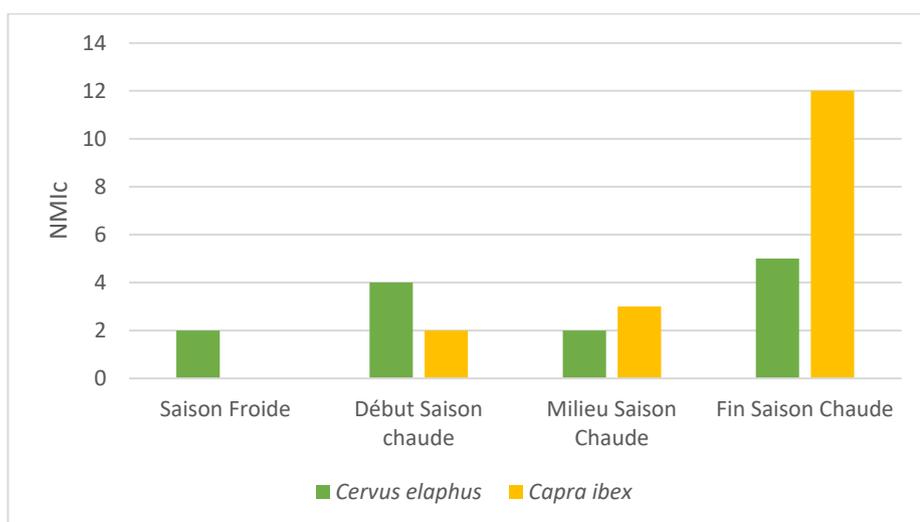


Figure 6 : Saisons de mort des jeunes cerfs et bouquetins de Pié Lombard, ensemble moustérien, établies d'après l'éruption dentaire.

IV-2- Cémentochronologie

Au Lazaret, les âges obtenus par la cémentochronologie rajeunissent en général les individus estimés initialement par l'usure dentaire pour le cerf. L'âge des individus de plus de 9 ans pour ce taxon semble surestimé (en moyenne de 2 ans) par l'usure dentaire. En revanche, l'estimation des âges des bouquetins adultes par l'usure dentaire est confirmée par l'analyse du ciment.

L'ensemble des données indiquent des captures à plusieurs périodes de l'année : dès le début de la saison froide jusqu'au milieu de la saison chaude (automne jusqu'à l'été), avec une plus forte fréquentation au printemps (Figure 7, Figure 8).

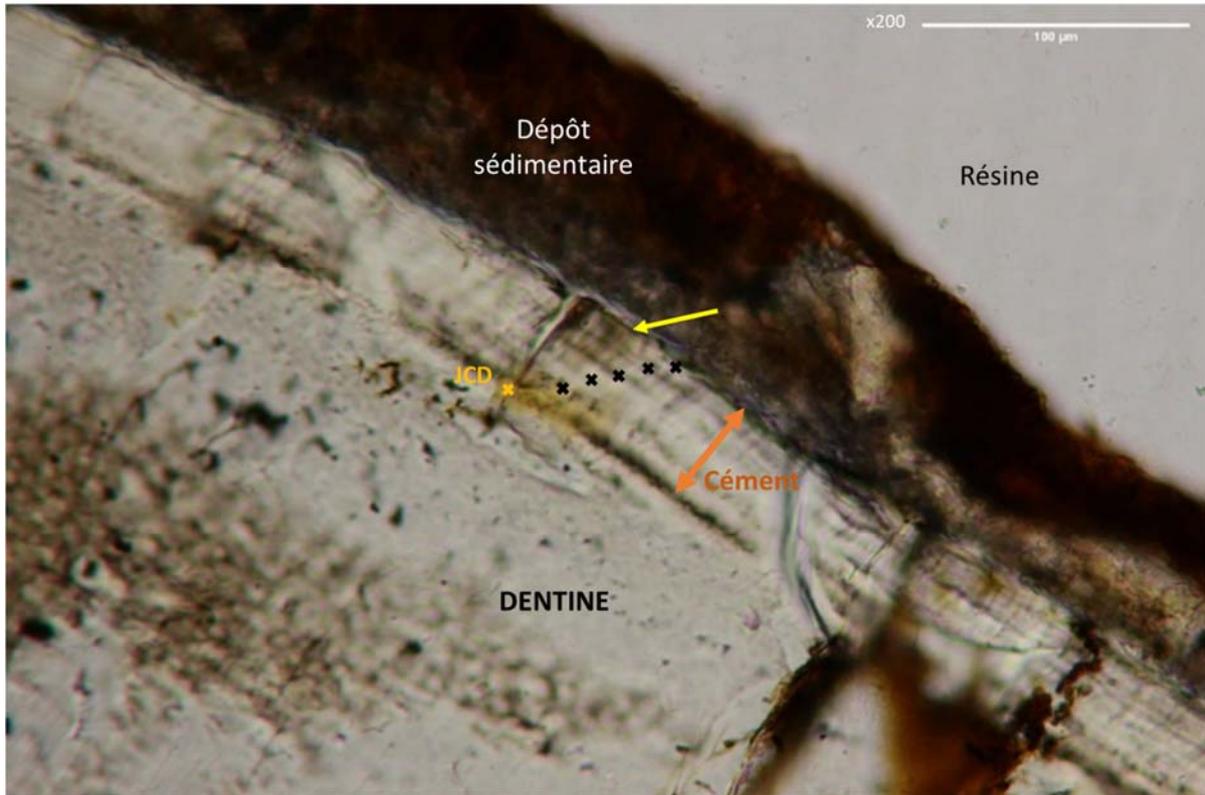


Figure 7 : Coupe longitudinale de la racine d'une seconde molaire inférieure de cerf (Id. lame : LZ-777-M2g-MA-x20) du site du Lazaret, observée en lumière naturelle (photographie AR, ImageJ). JCD : jonction dentine/cément ; croix noires : annuli ; flèche jaune : dernier dépôt en formation. Ici 5 doublets sont décomptés et le dernier dépôt est le départ d'une 6ième zone de croissance ($< 1/3$). L'individu est donc mort à l'âge de 6 ans (5 doublets annuels + 1 an, âge de formation de la racine) et au début de la saison chaude.

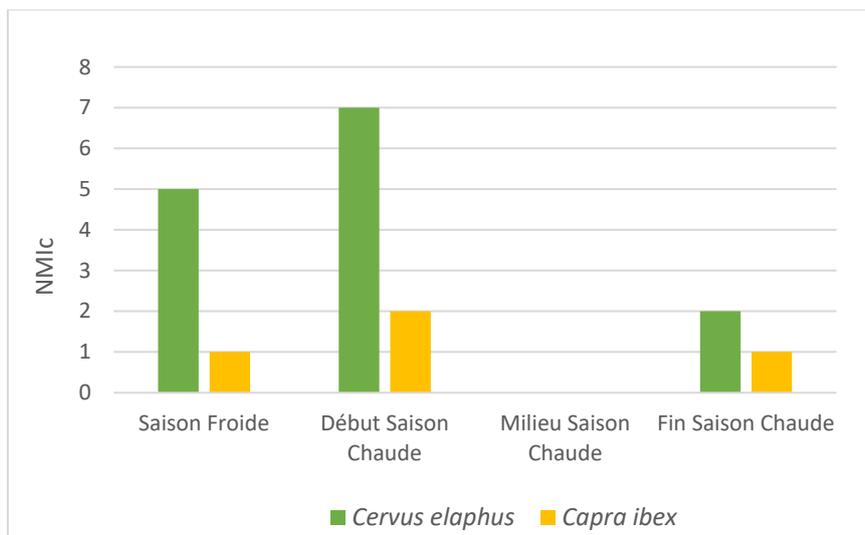


Figure 8 : Saisons d'abattage des cerfs et des bouquetins adultes de l'UA29 de la grotte du Lazaret établies à partir de la cémento-chronologie.

À Pié Lombard, la plupart des lames minces analysées attestent pour le cerf la présence de jeunes adultes, entre 3 et 5 ans, d'adultes dans la force de l'âge, entre 6 et 8 ans, et d'un individu âgé, entre 9 et 11 ans. A quelques exceptions près, il existe une bonne concordance entre les estimations par l'usure dentaire et celles obtenues avec la cémento-chronologie pour la catégorie des adultes de moins de 9 ans. Il semble, comme au Lazaret, que les âges des individus présentant une abrasion dentaire avancée soient plus jeunes que ce qu'indique la méthode d'estimation de l'âge par l'usure dentaire. Les restes analysés de bouquetin ne correspondent qu'à des adultes de 4 à 6 ans (figure 9), cohérent avec les données de l'usure dentaire.

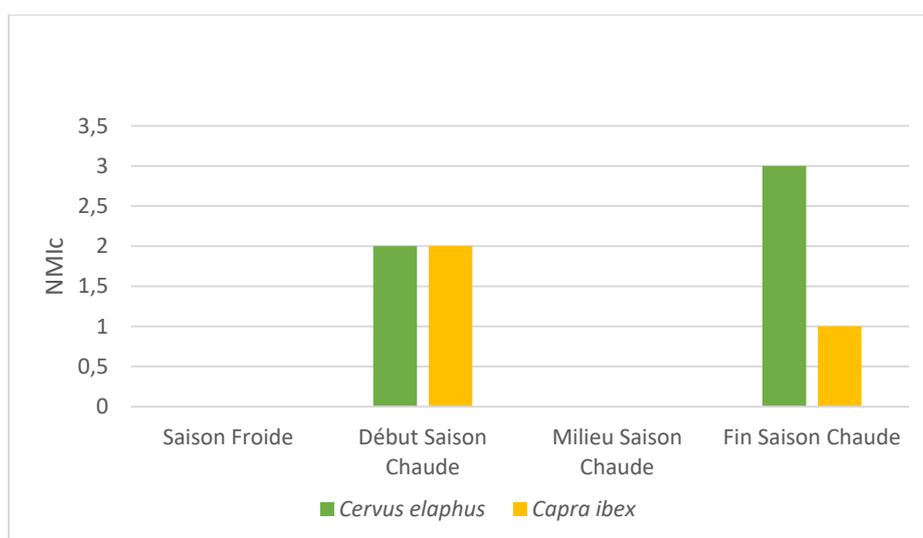


Figure 9 : Saisons de mort des bouquetins et des cerfs adultes de Pié Lombard, ensemble moustérien, établies d'après la cémento-chronologie.

L'interprétation de la dernière bande de ciment indique pour les deux taxons le début ou la fin de la saison chaude (Figure 10).

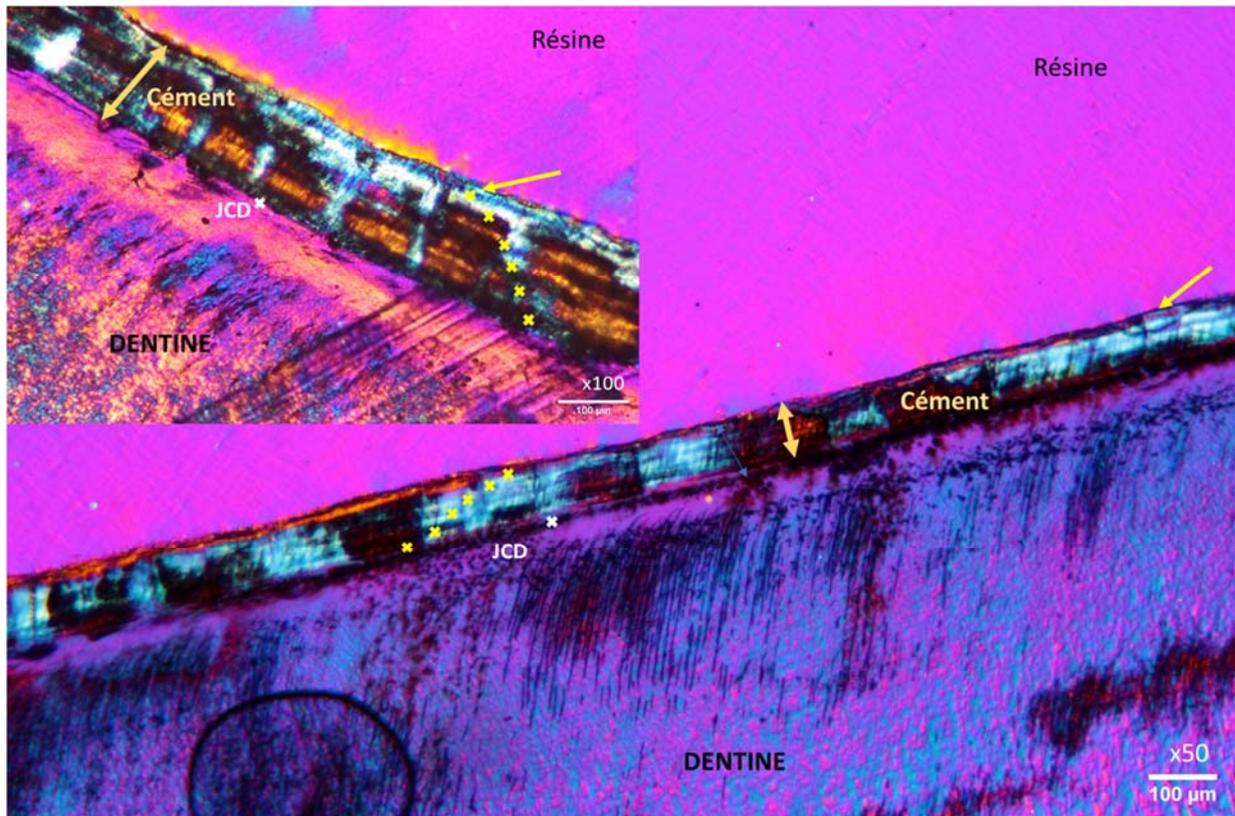


Figure 10 : Coupe longitudinale de la racine d'une seconde molaire inférieure de bouquetin (Id. lame : PL85-M1g,-x5 ; x10) du site de Pié Lombard observée en lumière polarisée avec insertion de la lame λ (photographie AR, ImageJ). JCD : jonction dentine/cément ; croix jaunes : annuli ; flèche jaune : dernier dépôt en formation. Ici 6 doublets sont décomptés et le dernier dépôt est une zone de croissance formée au tiers. L'individu est donc mort à l'âge de 6 ans (6 doublets annuels) et au début de la saison chaude.

Ces résultats seront à confirmer après l'analyse d'autres échantillons mais ces premières constatations nous orientent vers une acquisition des cerfs et des bouquetins adultes principalement au printemps et à l'automne.

VI – Interprétation des résultats

Dans les sites paléolithiques, en grotte ou en abri, les occupations humaines peuvent avoir alterné avec celles de carnivores (ours, hyène, loup, lion...) dont certains ont pu apporter ou modifier des restes fauniques (STINER 2012). Il est important d'identifier le ou les agent(s) responsable(s) des accumulations fossiles et la connaissance des profils de mortalité constitue un premier élément de réponse (KLEIN, 1982 ; KLEIN et CRUZ-URIBE, 1983 ; STINER, 1990 ; STEELE, 2003, 2005). Si, dans l'ensemble, une prédation active par les hommes ou d'autres grands prédateurs (ex. lion) montre une sélection sur les proies adultes, d'autres modèles de prédation non-humaines montrent que les ongulés juvéniles et/ou très âgés sont souvent les proies principales (e.g., FOSSE, 1997 ; FOSSE *et al.*, 2020), en particulier dans le cas de charognage (ex. hyènes). De nombreux félins chassent en solitaire, par embuscade (léopard, tigre, lynx, chat sauvage). Ils auront tendance à produire des assemblages avec des courbes de mortalité en 'L' (STINER, 1990). Les carnivores sociaux (loup, dhole, hyène) adoptent

une chasse de poursuite et s'attaquent aux individus les plus faibles sans autre sélection particulière, formant des profils de type attritionnel. Les profils dominés par les adultes, avec une moindre représentation des juvéniles et des vieux individus, plus caractéristiques des assemblages créés par l'Homme, reflètent une sélection de proies apportant le plus de rendement nutritionnel (STINER, 1990). Les hommes peuvent aussi former des assemblages comportant un grand nombre de juvéniles, de type « catastrophique », notamment lors de chasse communautaire de masse par piégeage (i.e., KLEIN et CRUZ-URIBE, 1983 ; BRUGAL, 1995b ; DRIVER, 1995). Ces profils, caractérisés par une dominance des juvéniles et une proportion décroissante d'adultes peuvent également être le produit d'une accumulation sur le long terme (diachronique) de proies acquises individuellement sans sélection particulière (chasse de rencontre au hasard, LUPO, 2001 ; STEELE, 2003), reflétant donc les proportions naturelles des classes d'âge dans une population vivante. Lorsque la prédation humaine est centrée sur des groupes de femelles avec leurs petits, les profils sont alors proches de ceux des grands carnivores sociaux (KLEIN et CRUZ-URIBE, 1983 ; STINER, 1990).

Au Lazaret, la cémentochronologie conforte et/ou complète en grande partie les résultats obtenus à partir de l'usure dentaire pour le cerf et le bouquetin, et permet d'estimer l'âge préférentiel des proies ciblées entre 3 et 9 ans, soit une majorité d'adultes dans la force de l'âge. Bien que quelques vieux sujets soient présents les adultes sont toujours dominants pour les deux taxons (Figure 11). Les profils de mortalité se placent dans la partie à dominance jeunes puis adultes (JAV), proche des profils typiques des assemblages anthropiques. Les ellipses de confiance se chevauchent clairement, ce qui suggère un type de prédation similaire. Celle du cerf recoupe la zone à dominance jeunes et vieux individus (JVA), typique de prédation par embuscade de certains grands félins mais aussi des courbes d'abattage de chasse pratiquée par les humains (STINER, 1990 ; BRUGAL *et al.*, 2005 ; FOSSE *et al.*, 2020).

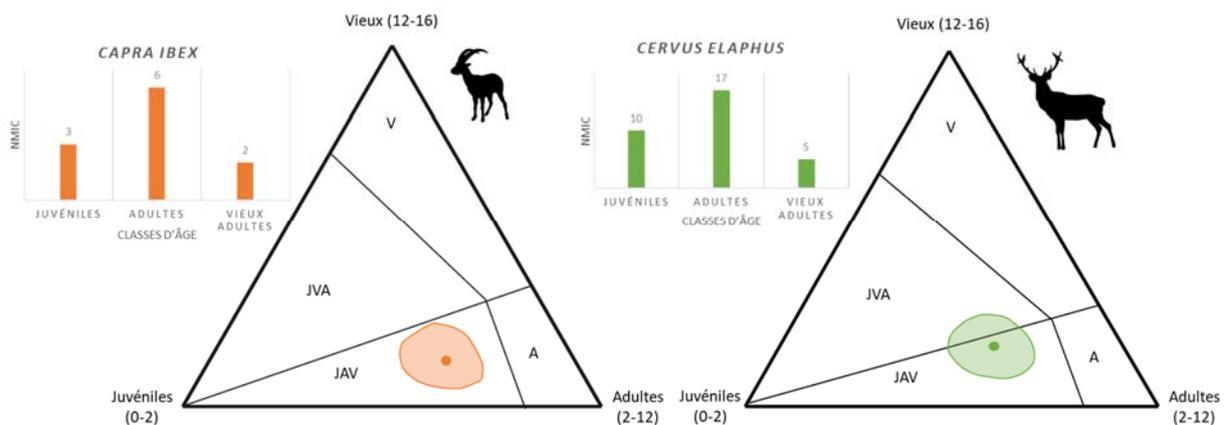


Figure 11 : Profils de mortalité du bouquetin et du cerf de l'UA29 de la grotte du Lazaret (modèle adapté de DISCAMPS et COSTAMAGNO, 2015).

L'étude des mandibules de juvéniles atteste deux périodes d'occupation : l'une centrée à l'automne (novembre-décembre) et une deuxième se situant entre le milieu de l'hiver jusqu'à la fin du

printemps. Les résultats combinés des deux approches démontrent des occupations plurisaisonnnières, avec une prédation plus marquée sur le cerf au printemps (Figure 12).

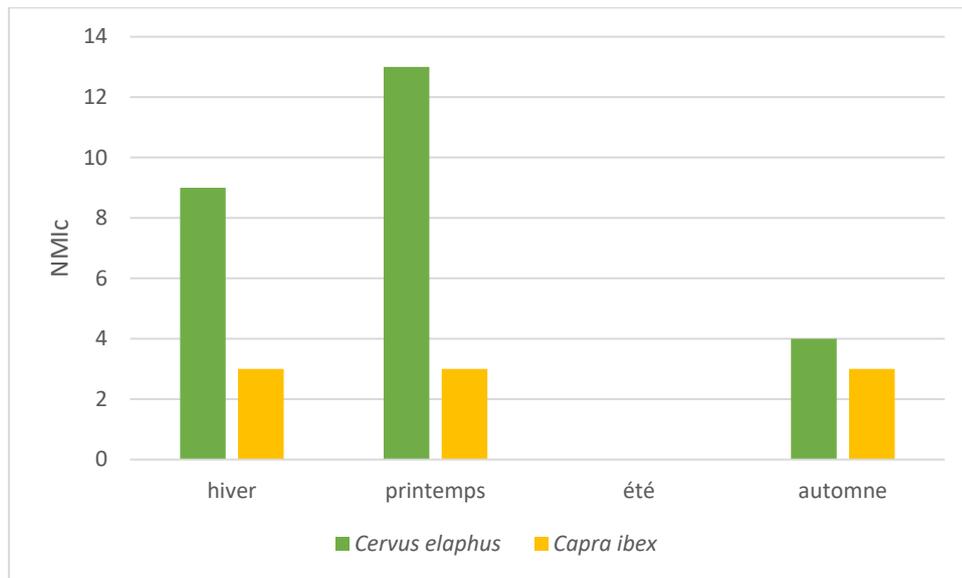


Figure 12 : Saisons d'abattage des cerfs et des bouquetins de l'UA29 de la grotte du Lazaret, d'après les données combinées de l'éruption dentaire et de la cémentochronologie.

Les profils de mortalité des deux taxons impliqueraient des acquisitions ponctuelles tournées vers les groupes de femelles avec leurs petits, rencontrés entre la fin de l'automne et la fin du printemps. La présence des groupes préhistoriques dès l'automne peut indiquer une acquisition avant ou lors des rassemblements des hardes en période de rut. Nos données permettent de proposer l'hypothèse d'une prédation non-sélective sur des troupeaux évoluant à proximité du site, avec l'obtention *a minima* d'un individu à chaque épisode de chasse. Lors de l'occupation de l'UA29, les Pré-néandertaliens du Lazaret ont exploité régulièrement l'environnement proche, tant pour le gibier que pour la matière première lithique provenant en majorité de la plage ou des fleuves côtiers du Paillon et du Var (rayon de moins de 10 km ; DE LUMLEY *et al.*, 2014). L'organisation spatiale du site (aménagement de l'espace, zone de rejets culinaires, ateliers de taille, présence de plusieurs foyers, restes humains) et l'abattage ponctuel et diversifié d'autres gibiers très tel que le cheval (NMI=1), l'aurochs (NMI=1), le renne (NMI=1), le daim (NMI=1), le chamois (NMI=1), voire du charognage pour l'éléphant antique (NMI=1), confirment l'hypothèse d'une fonction de site de type « campement de base », s'étalant sur plusieurs saisons (VALENSI *in* LUMLEY DE *et al.*, 2004).

Dans l'ensemble moustérien de **Pié Lombard**, il y a presque autant de juvéniles de bouquetins que d'adultes. Ce profil recoupe ceux produits par des carnivores sociaux tels que le loup et l'hyène ainsi que les piégeages de masse par l'Homme ou bien les accumulations anthropiques ponctuelles, non ciblées et pris sur le temps long (STINER, 1990). L'ensemble des niveaux moustériens ayant été regroupés dans cette étude, ces résultats restent difficiles à interpréter. Le profil du bouquetin pourrait refléter des accumulations pour partie d'origine carnivore et d'une série d'épisodes de chasse non sélective par les hommes. Pour le cerf, les adultes sont dominants mais l'ellipse de confiance recoupe

deux types de profils, ceux à dominance adultes et vieux adultes (JVA). Comme pour le bouquetin, l'origine de l'assemblage pourrait être mixte (Figure 13). A ce sujet, il faut noter que de nombreux restes squelettiques d'ongulés portent des traces de consommation par des prédateurs (félidés et canidés mais également des marques de traitement anthropique (Roussel, thèse en cours).

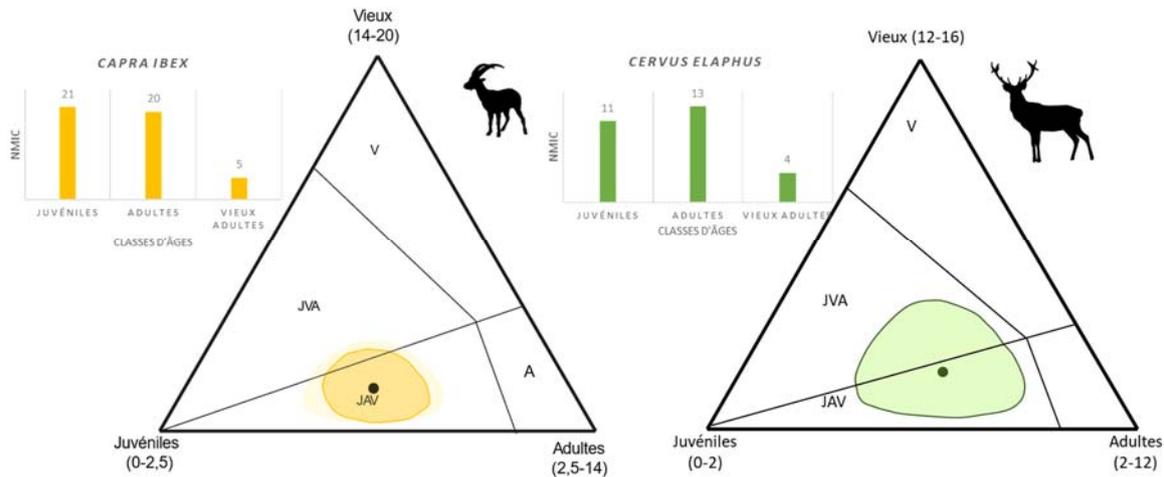


Figure 13 : Profils de mortalité du bouquetin et du cerf de l'ensemble moustérien de Pié Lombard (modèle adapté de DISCAMPS et COSTAMAGNO, 2015). Je trouve qu'il y a peu de différence entre profils les 2 taxons !!

D'après nos résultats, l'acquisition se place entre le printemps et l'automne (mai à novembre). Les jeunes bouquetins ont une mortalité prédominante à l'automne, confirmée par la cémentochronologie pour au moins un individu. Deux périodes de mortalité se démarquent pour les deux taxons : l'une au printemps et l'autre à l'automne. Si ces périodes sont similaires entre jeunes et les adultes, la cémentochronologie ne donne aucune capture hivernale à Pié Lombard ;

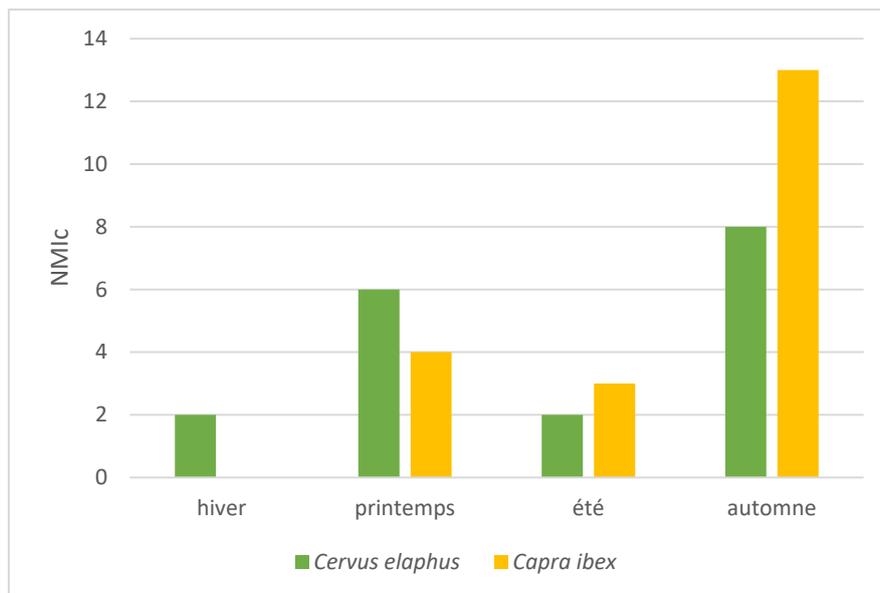


Figure 14 : Saisons d'abattage des cerfs et des bouquetins de Pié Lombard, éruption dentaire et cémentochronologie combinées.

Les occupations d'intersaisons (printemps et automne) pourraient alors correspondre à des périodes d'occupation préférentielle par les groupes humains. Elles auraient en outre une fonction élargie, liée à des pratiques cynégétiques orientées vers des taxons relativement abondants dans le biotope environnant : bouquetin, cerf, lapin et oiseaux (ROMERO *et al.*, 2017 ; PELLETIER *et al.*, 2019). Ces activités ont pu se dérouler lors de séjours épisodiques, courts mais répétés aux mêmes moments de l'année. L'attribution de la fonction du site aux catégories de « camp transitoire » ou « halte de chasse » (BRUGAL *et al.*, 2005 ; PORRAZ, 2007, 2009 ; RENDU *et al.*, 2011 ; TEXIER *et al.*, 2011 ; PELLETIER *et al.*, 2019) semble confortée par nos données.

VII - Discussion

Les principaux taxons chassés dans les sites de l'arc liguro-provençal au Paléolithique moyen sont les cerfs et bouquetins qui correspondent à des biotopes communs dans l'environnement littoral et subalpin : montagneux et rocheux pour le bouquetin, vallées boisées pour le cerf (DESCLAUX, 2013 ; MONTUIRE et DESCLAUX, 1997 ; VALENSI, 2009a ; DE LUMLEY (dir.), 2018).

L'analyse cémentochronologique appliquée aux restes dentaires des sites du Lazaret et de Pié Lombard révèle que les âges indiqués par l'usure dentaire sont parfois surestimés chez le cerf. Certains individus identifiés comme âgés au regard de leur stade d'usure dentaire, ont donné des âges cémentochronologiques parfois très en-dessous de l'estimation initiale (de l'ordre de 3-4 ans). Ce décalage pourrait être interprété par une différence dans l'alimentation, étant de nature plus abrasive chez cerfs du littoral du sud des Alpes-Maritimes que celle des populations actuelles de référence du nord-est de la France (Haute-Marne) sur lesquelles s'appuie notre étude de l'usure dentaire (Riglet 1977). En revanche, l'estimation des âges par l'usure dentaire chez le bouquetin est en totale concordance avec les données de la cémentochronologie, à la fois à Pié Lombard et au Lazaret. Les populations des bouquetins des Alpes, étudiées en Savoie, Suisse et Italie par Couturier (1962) seraient donc assez proches, d'un point de vue écosystémique, des populations fossiles de Pié Lombard et du Lazaret.

Du point de vue éco-éthologique, le cerf montre des regroupements en grands troupeaux de femelles et de mâles au moment du rut, soit en automne (MOTTHIER-VIDAL, 2014). Le reste de l'année, les femelles sont peu mobiles alors que les mâles adultes se déplacent sur de grandes distances rendant pour les hommes leur acquisition moins prévisible sur un territoire de chasse. Ces mâles se regroupent cependant sur les mêmes aires de brame chaque année à l'automne. C'est la période où, avant l'épuisement physique des mâles, les ongulés sont à leur plus haut rendement en viande, moelle et peaux (*ibid.*). A la fin octobre-novembre, les hardes se restructurent (femelles avec jeunes de l'année et de l'année précédente, mâles adultes et jeunes adultes, vieux mâles) (*ibid.*). Ils effectuent aussi des mouvements saisonniers en milieu montagnard, se réfugiant en altitude en été et fréquentant les zones basses des vallées en hiver (*ibid.*). Chez les bouquetins le rut est plus tardif (novembre à janvier) et se déroule généralement en haute altitude (BONNETON, 2001). A cette période, ils ne sont guère

accessibles pour être chassés. Cependant, juste avant le rassemblement, entre fin septembre et début octobre, ils sont encore présents dans les zones de moyenne altitude où ils atteignent alors leur potentiel maximal en viande et graisse (BONNETON, 2001). Au printemps, les groupes de cerf et de bouquetin fréquentent les vallées et les versants des basses et moyennes montagnes qui sont les premières à être déneigées, et peuvent ainsi profiter des premiers herbages.

Le site de Pié Lombard appartient déjà à la zone de moyenne montagne, et de fait les bouquetins devaient constituer une ressource locale relativement abondante. Ce site a été fréquenté saisonnièrement et a dû servir de camps temporaires avec des occupations récurrentes. Les carnivores ont pu également trouver refuge et lieu de vie (reproduction notamment) lors de l'absence des groupes humains. En revanche, au Lazaret, les hommes avaient accès à une grande variété de biotopes : prairies côtières, forêts mixtes et zones de relief (DE LUMLEY (dir.), 2018). Le cerf est l'espèce-proie la plus abondante, taxon affectionnant les fourrés, les sous-bois de feuillus, mais aussi les clairières ou même les deltas (GEIST, 1998). Les groupes paléolithiques du Lazaret ont occupé la grotte représentant un campement résidentiel sur une période allant de la fin jusqu'au début de la saison chaude, incluant l'hiver.

Les données archéozoologiques disponibles sur les faunes du Paléolithique moyen des sites du Prince, du Cavillon et de Madonna dell'Arma situés à quelques dizaines de kilomètres des deux sites étudiés restent peu détaillées (Tableau 4), limitant la comparaison inter-sites. On peut tout de même remarquer que les associations fauniques de ces gisements sont diversifiées du point de vue taxinomique, à l'image de celles du Lazaret et de Pié Lombard.

La grotte du Lazaret a enregistré de multiples installations humaines (tableau 4). Dans la séquence supérieure (ensemble III), si certains niveaux (appelés 'sols') démontrent des occupations limitées à l'automne (sols 14 et 16), d'autres attestent d'activités prenant place dès la fin de l'automne et se poursuivant durant la saison hivernale (sols 8 et 9). L'hiver apparaît comme la saison préférentielle de fréquentation du site (sols 6, 7, 13, 14, 15, 17) bien que des installations annuelles ou de fin d'été ont parfois été identifiés (sols 3 et 11) (VALENSI, 1994).

Dans la séquence inférieure (partie sommitale, CII sup.), les niveaux sont reconnus comme de véritables 'sols d'habitats' (LUMLEY *et al.*, 2014). Dans cet ensemble, l'UA25 se différencie des sols sous-jacent (CII inf.) par la reconnaissance d'une occupation de courte durée circonscrite à l'automne dont l'objectif principal a été l'acquisition de ressources carnées de cerf (VALENSI *in* DE LUMLEY *et al.*, 2004). L'UA26 et l'UA28 ont enregistré des fréquentations pluri-saisonnières, respectivement en hiver et au printemps et vers la fin de l'automne-hiver. La saisonnalité automne-hiver-printemps de l'UA29 s'insère donc dans un schéma général de fréquentation récurrente du site par les groupes paléolithiques. Il convient toutefois de nuancer ces interprétations, car même dans le cas de 'sols' d'habitats bien définis et différenciés, comme ceux de l'ensemble CII du Lazaret, on ne peut pas occulter la nature cumulative des occupations dans les enregistrements archéologiques. En effet, la résolution stratigraphique est généralement faible et ne permet pas de démêler des séjours successifs, mais distincts, pour un même assemblage/niveau qui représente alors un 'amalgame' de refus/rejets d'occupations. L'organisation

spatiale témoigne seulement de la fréquentation du site par un même groupe culturel, répétant les mêmes activités dans des aires déterminées (VANDEVELDE *et al.*, 2018). Au mieux, les études de saisonnalité associées avec les analyses spatiales et géomorphologiques peuvent nous indiquer la récurrence d'épisodes saisonniers. Alors que les données des restes fauniques de l'UA29 suggèrent deux périodes d'acquisition, automne et hiver-printemps, on ne peut donc pas exclure la possibilité d'un enchevêtrement d'installations de modalités différentes selon les saisons. L'hypothèse d'occupations courtes, de type camps de chasse à l'automne, telles celles enregistrées à l'UA25, et d'occupations résidentielles plus longues, du milieu de l'hiver jusqu'au printemps (ou de multiples épisodes courts), est plausible au regard des divers types d'installations référencées dans la séquence chrono-stratigraphique.

Tableau 4 : Principaux sites du Paléolithique moyen de la région liguro-provençale. Références : **Lazaret** : VALENSI, 1994, 1996, 2009 ; VALENSI et ABBASSI, 1998 ; DE LUMLEY *et al.*, 2004, 2009, 2014 ; VALENSI *et al.*, 2007 ; M'HAMDI, 2012 ; CHANNARAYAPATNA, 2013 ; CHANNARAYAPATNA *et al.*, 2016 ; HASSANI *et al.*, 2017. **Caverna delle Fate** : CAUCHE, 2002a ; PSATHI, 2004 ; VALENSI et PSATHI, 2004 ; CAUCHE, 2007 ; CAUCHE et LEBEGUE, 2008 ; VALENSI, 2009 ; DE LUMLEY et GIACOBINI, 2013. **Arma delle Manie** : PSATHI, 2004 ; CAUCHE et LEBEGUE, 2008 ; DE LUMLEY et GIACOBINI, 2013. **Madonna dell'Arma** : CAUCHE, 2002b, 2007, 2012 ; VALENSI, 2009b. **Grotte du Prince** : CAUCHE et LEBEGUE, 2008 ; VALENSI, 2009 ; MOUSSOUS, 2014 ; ROSSONI-NOTTER *et al.*, 2017. **Pié Lombard** : GERBER, 1973 ; TEXIER, 1974 ; RENAULT-MISKOVSKY et TEXIER, 1980 ; DIEZ FERNANDEZ LOMANA, 1997 ; PORRAZ, 2009 ; TEXIER *et al.*, 2011 ; ROMERO *et al.*, 2017 ; PELLETIER *et al.*, 2019, BRUGAL, n.d. **Grotte du Cavillon** : MOUSSOUS, 2014 ; HOLT *et al.*, 2019. **Santa Lucia Superiore** : CAUCHE, 2002b, 2007 ; PSATHI, 2003 ; VALENSI, 2009.

Sites	Localisation (alt.)	Période	Cultures	Lithique	Faune	Agents accumulateurs	Saisons des occupations
Lazaret CII (UA25-28)	Littoral (26 m)	OIS 6	Acheuléen	Façonnage et rare débitage Levallois	Cerf, bouquetin, aurochs, cheval, éléphant antique, chevreuil, chamois, mégacéros, daim, lapin	Hommes principalement	CII sup. UA25 : automne ; CII inf. : UA26 : fin de l'hiver et plus ; UA27 : indéterminée ; UA28 : fin automne-hiver
Lazaret CIII (UA1 à 17)	Littoral (26 m)	OIS 6	Acheuléen final à Moustérien	Moustérien de tradition acheuléenne, Levallois rare	Cerf, bouquetin, daim, chamois, chevreuil, éléphant antique, sanglier, bison, cheval, rhinocéros laineux, rhinocéros de prairie, renne, lapin	Alternance Hommes carnivores	E : automne (sols 14 & 16) et hiver (sols 13, 14, 15, 17) ; D : hiver (sols 10-11 et 12) et fin de l'été (sol 11) ; C : été-début automne et hiver (sols 8 et 9) ; B : hiver (sols 6 et 7), annuelle (sol 5) ; A : longue période d'occupation (annuelle ?), en particulier sol 3.
Caverna delle Fate inf (3b)	Arrière-Pays (280 m)	OIS 5e	Moustérien	Moustérien typique riche en racloir	Chevreuil, cerf, sanglier, bouquetin, aurochs	Hommes et carnivores	Printemps-été
Caverna delle Fate sup	Arrière-Pays (280 m)	Fin OIS 5 et 4	Moustérien	Moustérien typique riche en racloir	Cerf, chevreuil, sanglier, bouquetin, chamois, daim, rhinocéros de prairie, cheval	Hommes et carnivores	Printemps-été ; fin été-début hiver
Arma delle Manie inf	Arrière-Pays (250 m.)	Fin OIS 5-4	Moustérien	Moustérien typique riche en racloir, débitage discoïde, levallois et laminaire	Cerf, chevreuil, sanglier, bouquetin, chamois, daim, rhinocéros de prairie, cheval	Hommes principalement	VIII : multi saisons ; IV : fin été-début hiver
Arma delle Manie sup	Arrière-Pays (250 m)	OIS 4-3	Moustérien	Moustérien typique riche en racloir, débitage discoïde, levallois et laminaire	Cerf, chevreuil, sanglier, bouquetin, chamois, daim, rhinocéros de prairie, cheval	Hommes principalement	II : fin été-début hiver ; I : hiver-début été
Madonna dell'Arma (Grotte)	Littoral (8 m)	OIS 5	Moustérien	Moustérien typique riche en racloir, débitage levallois	Cerf, auroch, daim, chevreuil, bouquetin, sanglier rhinocéros de prairie, cheval, hippopotame, éléphant antique	Alternance Hommes carnivores	Indéterminée
Madonna dell'Arma (Dune)	Littoral (8 m)	OIS 4	Moustérien	Moustérien typique riche en racloir, débitage levallois	Cerf, daim, aurochs, bouquetin, chevreuil, sanglier	Hommes principalement	Indéterminée
Grotte du Prince E & D	Littoral (6-8 m)	OIS 5	Moustérien	Moustérien riche en racloirs	Cerf, bouquetin, cheval, aurochs, bison, sanglier, éléphant antique, rhinocéros de forêt, daim, chamois, chevreuil	Hommes avec alternance carnivores	Indéterminée
Grotte du Prince C	Littoral (6-8 m)	Fin OIS 5 - début 4	Moustérien	Moustérien riche en racloirs	Cerf, bouquetin, cheval, aurochs, bison, sanglier	Hommes avec alternance carnivores	Indéterminée
Grotte du Prince B	Littoral (6-8 m)	OIS 4	Moustérien	Moustérien riche en racloirs	Cerf, bouquetin, cheval, aurochs, bison, sanglier, renne	Hommes avec alternance carnivores	Indéterminée
Grotte du Prince A	Littoral (6-8 m)	OIS 3	Moustérien	Moustérien riche en racloirs	Cerf, bouquetin, cheval, aurochs, bison, sanglier, éléphant antique	Alternance Homme et carnivores	Indéterminée
Pié Lombard	Arrière-Pays (250 m)	Fin OIS 5	Moustérien	Moustérien riche en racloirs, débitage levallois	Lapin, bouquetin, cerf, chamois, bovinés, chevreuil, daim, renne, cheval, sanglier, oiseaux	Hommes et carnivores	Saison chaude (dans cette étude)
Grotte du Cavillon	Littoral (6-8 m)	OIS 4	Moustérien	Levallois et laminaire	Cerf, cheval, bouquetin, aurochs, éléphant antique, rhinocéros de prairie	Hommes avec alternance carnivores	Indéterminée
Santa Lucia superiore B	Arrière-Pays (241 m)	OIS 4-3	Moustérien	Moustérien typique riche en racloir, peu de débitage levallois	Bouquetin, chamois, cerf, bovinés, chamois, chevreuil	Hommes et carnivores	Occupations saisonnières pour la chasse. Saisonnalité indéterminée

Les couches II et VI du site d'Arma delle Manie correspondraient à des installations de la fin de l'été au début de l'hiver (Tableau 4). En revanche, la mortalité des taxons de la couche I, indiquerait une occupation durant une grande partie de l'hiver, au printemps et jusqu'au début de l'été. L'hypothèse d'un camp de base occupé au cours d'une ou plusieurs saisons a été avancée pour ce dernier niveau (PSATHI, 2004). Ce schéma fait écho à celui observé pour l'UA29 du Lazaret. A la Caverna delle Fate, les occupations semblent de plus courte durée, avec une présence humaine à plusieurs moments de l'année : principalement à la fin de l'été mais aussi au printemps. Ce site a été interprété comme une station de transition ou une halte de chasse (PSATHI, 2004), ce qui se rapproche de ce que nous avons observé à Pié Lombard.

On peut remarquer que, dans l'ensemble, les sites à large capacité d'accueil (i.e., de grandes dimensions) et permettant l'exploitation d'environnements ouverts tels que des plateaux (Arma delle Manie) et des plaines côtières (Lazaret, Balzi Rossi, Madonna dell'Arma) semblent avoir le plus souvent été occupés sur le long terme, et en particulier lors de la saison froide. Les sites localisés dans des environnements plus escarpés, moins accessibles et plus enfoncés dans l'arrière-pays (Pié Lombard, Fate, Santa Lucia Superiore) présenteraient, quant à eux, des fonctions liées à des activités cynégétiques de courte durée durant la saison chaude. Cette relation avec les environnements bioclimatique et géotopographique a pu déterminer ces fonctionnalités, voire complémentarités, entre gisements au sein d'un territoire défini et exploité par des groupes culturels proches.

VIII – Conclusion

De nombreux sites de l'Acheuléen final/Pré-Moustérien et du Moustérien de l'arc liguro-provençal sont localisés en bord de mer, un environnement offrant des ressources variées sur le long terme. L'arrière-pays (zone montagnarde), qui apparaît au premier abord plus difficile d'accès car plus escarpé et au climat plus rigoureux, était aussi exploité régulièrement lors d'incursions ponctuelles et saisonnièrement marquées (i.e., préférentiellement à la saison chaude). Les Pré-néandertaliens/Néandertaliens ont exploité le gibier présent en abondance dans ces environnements forestiers (cerf) et rocheux (bouquetin) qui caractérisent ce territoire, tout en tenant compte des variabilités saisonnières (accessibilité, abondance et rendement) lié à l'éthologie de ces taxons. Il est difficile de saisir quelle a pu être précisément l'organisation saisonnière et spatiale de groupes humains, ou leur composition, et leur emprise sur l'ensemble du territoire vital. Cependant, si chaque site ne représente qu'un fragment de cette complexité, le cumul des informations obtenues permet tout de même d'approcher, dans les grandes lignes, les différentes stratégies d'exploitation qui ont existé au sein de ce territoire au Paléolithique moyen.

Ces premières hypothèses fonctionnelles des sites moustériens de Pié Lombard et du Lazaret devront être confortées par l'analyse complémentaire de l'ensemble des données archéozoologiques, en prenant en compte leur dimension taphonomique, en particulier à travers l'étude des représentations squelettiques, des types de fracturation et des marques tant anthropiques que faites par d'autres

prédateurs non-humains (Roussel, thèse en cours). L'analyse approfondie de ces sites, grâce aussi aux données issues des autres champs de recherche (études techno-fonctionnelles, provenance des matières premières, analyse spatiale), apportera des informations importantes sur les pratiques de gestion des ressources par les Pré-néandertaliens et les Néandertaliens de la région liguro-provençale. Ces recherches seront particulièrement intéressantes à comparer avec les modèles récents de mobilité territoriale proposés pour d'autres régions, du Midi de la France (BOYLE, 2000), du Massif central et la vallée du Rhône (DAUJEARD *et al.*, 2012 ; MARÍN *et al.*, 2020), en Aquitaine (DELAGNES et RENDU, 2011 ; RENDU *et al.*, 2011) et en Cantabrie (SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ *et al.*, 2014, 2019, 2020 ; MARÍN *et al.*, 2019).

Bibliographie

- ARELLANO A. (2009) – *Les grands mammifères des niveaux moustériens de l'abri Mochi (grottes de Grimaldi, Vintimille, Italie), fouille de 1949, Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 49, p. 29-39.
- AZORIT CASAS, C. (2011) – Guía para la determinación de la edad del ciervo ibérico (*Cervus elaphus hispanicus*) a través de su dentición: revisión metodológica y técnicas de elección. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental* 24, 235–264.
- AZORIT C., ANALLA M., HERVAS J., CARRASCO M., MUNOZ-COBO J. (2002) – Growth Marks Observation: Preferential Techniques and Teeth for Ageing of Spanish Red Deer (*Cervus elaphus hispanicus*), *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 31, 5, p. 303-307.
- AZORIT, C., MUNOZ-COBO, J., ANALLA, M. (2002) – Seasonal deposition of cementum in first lower molars from *Cervus elaphus hispanicus*. *Mammalian Biology* 67, 243–245.
- AZORIT C., MUNOZ-COBO J., HERVAS J., ANALLA M. (2004) – Aging through growth marks in teeth of Spanish red deer, *Wildlife Society Bulletin*, 32, 3, p. 702-710.
- BINFORD (1988) – *In the pursuit of the past: decoding the archaeological record*, Berkeley, Calif.: University of California Press, 256 p.
- BINFORD L.R. (1978) – *Nunamiut ethnoarchaeology*, New York: Academic Press, 509 p.
- BINFORD R.L. (1980) – Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site, *American Antiquity*, 45, 1, p. 4-20.
- BONNETON, G., (2001) – *Biologie du chamois (Rupicapra rupicapra)*, Thèse de doctorat, Université Claude-Bernard Lyon I, 132 p.
- BOYLE, K. V., (2000) – Reconstructing Middle Palaeolithic subsistence strategies in the south of France, *International Journal of Osteoarchaeology*, 10, 5, p. 336-356.
- BROWN W.A.B., CHAPMAN N.G. (1991a) – Age assessment of red deer (*Cervus elaphus*): from a scoring scheme based on radiographs of developing permanent molariform teeth, *Journal of Zoology*, 225, 1, p. 85-97.
- BROWN W.A.B., CHAPMAN N.G. (1991b) – The dentition of red deer (*Cervus elaphus*): a scoring scheme to assess age from wear of the permanent molariform teeth, *Journal of Zoology*, 224, 4, p. 519-536.
- BRUGAL J.-P. (1995a) – Archéologie et zoologie pour un nouveau concept, la paléoéthologie humaine, *Préhistoire anthropologie méditerranéennes*, 4, p. 17-26.

BRUGAL J.-P. (1995b) – Etude de populations de grands bovidés européens : intérêt pour la connaissance des comportements humains au Paléolithique, *In : J.-Ph. Brugal, F. David, J. Enloe, J. Jaubert (dir.), Le Bison : gibier et moyen de subsistance des hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines, Actes du colloque international, PALEO, supplément n°4, vol. 1, Toulouse, p. 86-103.*

BRUGAL J.-P., BEAUVAL C., COUMONT M.-P., FOURNIER J., GERBE M., GRIGGO M. (2013) – Stratégies d'exploitation des ressources carnées au Paléolithique moyen en Quercy, *In : M. Jarry, J.-Ph. Brugal, C. Ferrier (dir.), Modalité d'occupation et exploitation des mieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy, Lisbonne, septembre 2006, p. 213-229.*

BRUGAL J.-P., FABRE M., GERBE M., RILLARDON M. (2005) – L'archéozoologie ou Comment connaître les hommes à travers les animaux, *In : J. Gagnepain, La Préhistoire de l'Europe occidentale. Un bilan des connaissances à l'aube du IIIe millénaire. Travaux issus du colloque de Toulon (Var) du 12 octobre 2005, Musée de Préhistoire des gorges du Verdon, Quinson, p. 125-149.*

BURKE A. (1993) – Applied Skeletochronology: The Horse as Human Prey During the Pleniglacial in Southwestern France, *Archaeological Papers of the American Anthropological Association, 4, 1, p. 145-150.*

BURKE A., CASTANET J. (1995) – Histological Observations of Cementum Growth in Horse Teeth and their Application to Archaeology, *Journal of Archaeological Science, 22, 4, p. 479-493.*

CAUCHE D. (2002) – *Les cultures moustériennes en Ligurie italienne : études des industries lithiques des grottes de la Madonna dell'Arma, d'Arma delle Manie et de Santa Lucia Superiore, Thèse de doctorat, Université de la Méditerranée - Aix-Marseille II, 281 p.*

CAUCHE D. (2007) – Les cultures moustériennes en Ligurie italienne : analyse du matériel lithique de trois sites en grotte, *L'Anthropologie, 111, 3, p. 254-289.*

CAUCHE D. (2012) – Productions lithiques et comportements techno-économiques de groupes humains acheuléens et moustériens en région liguro-provençale, *Comptes Rendus Palevol, 11, 7, p. 519-527.*

CAUCHE D., LEBEGUE F. (2008) – Technologie et typologie des industries moustériennes des grottes de Grimaldi dans le contexte des cultures du Paléolithique moyen de l'Europe méditerranéenne, *Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, 39, p. 95-107.*

CHANNARAYAPATNA S. C. (2013) – *Archaeozoological Analyses of Large Mammals (Archaeostratigraphic Unit 28) from the Prehistoric Cave of Lazaret, Nice, France, Master II, Università degli Studi di Ferrara, 125 p.*

CHANNARAYAPATNA S. C., VALENSI P., THUN HOHENSTEIN U. (2016) – Archaeozoological analyses of large mammals from the prehistoric cave site of Lazaret, France: A case study of Archaeostratigraphic Unit 28, *In : L. Agudo Pérez, C. Duarte, A. García Escárzaga, A. Higuero Pliego, J.-M. Geiling, S. Nuñez de la Fuente, F. J. Rodríguez Santos, R. Suárez Revilla, Actas de la IX Jóvenes en Investigación Arqueológica, Santander, 8-9 june 2016, p. 399-407.*

COUTURIER M.A.J. (1962) – *Le bouquetin des Alpes : Capra aegagrus ibex ibex, chez l'auteur, Grenoble, 1564 p.*

DAUJEARD C., FERNANDES P., GUADELLI J.-L. (2012) – Neanderthal subsistence strategies in Southeastern France between the plains of the Rhone Valley and the mid-mountains of the Massif Central (MIS 7 to MIS 3), *Quaternary International, 252, p. 32-47.*

DELAGNES A., RENDU W. (2011) – Shifts in Neanderthal mobility, technology and subsistence strategies in western France, *Journal of Archaeological Science, 38, 8, p. 1771-1783.*

DESCLAUX E. (2013) – Évolution des communautés de Mammifères dans les Alpes-Maritimes au cours du Pléistocène, *Bulletin du Museum d'Anthropologie préhistorique de Monaco, suppl. 4, p. 49-59.*

DIEKWISCH T.G. (2004) – The developmental biology of cementum., *International Journal of Developmental Biology, 45, 5-6, p. 695-706.*

DIEZ FERNANDEZ LOMANA J.C. (1997) – *Études taphonomiques et zooarchéologiques du gisement Paléolithique moyen de Pié Lombard (Alpes-Maritimes)*, Rapport de recherche CNRS, J.-B. BRUGAL (Dir.), 4 p.

DISCAMPS E., COSTAMAGNO S. (2015) – Improving mortality profile analysis in zooarchaeology: a revised zoning for ternary diagrams, *Journal of Archaeological Science*, 58, p. 62-76.

DRIVER J.C., (1995) – Social hunting and multiple predation, In: Campana, D.V. (Ed.), *Before Farming: Hunter-Gatherer Society and Subsistence*, MASCA Research Papers in Science and Archaeology, University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, Philadelphia, p. 23–38.

FOSSE P. (1997) – Variabilité des assemblages osseux créés par l'hyène des cavernes, *Paléo*, 9, 1, p. 15-54.

FOSSE P., BRUGAL J.-P., FOURVEL J.-B., MADELEINE S. (2020) – *Quaternary cliff-dwelling bovids (Capra, Rupicapra, Hemitragus, Ovis): site's typology and taphonomic remarks*, SAGUNTUM, papeles del laboratorio de arqueologia de Valencia, Estudios de Arqueozoologia y tafonomia de la Peninsula iberica, Homenaje al Professor Manuel Perez-Ripoll, extra-21, pp.137-163.

GEIST V. (1998) – *Deer of the world: their evolution, behaviour, and ecology*, Mechanicsburg, Pa : Stackpole Books, vii-421 p.

GERBER J.-P. (1973) – *La Faune de grands mammifères du Würm ancien dans le sud-est de la France*, Thèse de doctorat, Travaux du Laboratoire de géologie historique et de paléontologie, Univ. de Provence-Lab. de géologie historique et de paléontologie, Marseille, Vol. 1, 310 p.

GRIGGO C., PUBERT E. (1999) – Cémento-chronologie de quelques dents de bouquetin des Pyrénées (*Capra hircus pyrenaica*) provenant de la Grotte des Eglises (Ussat, Ariège), *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 11, 1, p. 177-185.

GRUE H., JENSEN B. (1979) – Review of the formation of incremental lines in tooth cementum of terrestrial mammals [age determination, game animal, variation, sex, reproductive cycle, climate, region, condition of the animal], *Danish Review of Game Biology (Denmark)*, 11, 3, 48 p.

HANQUET C., VALENSI P., BAILON S., DESCLAUX E., EL GUENNOUNI K., ROGER T., LUMLEY DE H. (2010) – Caractérisation du climat et de la biodiversité au Pléistocène moyen final, d'après la faune de vertébrés de la grotte du Lazaret (Nice, Lazaret), *Quaternaire*, 21, 3, p. 215-226.

HASSANI M., VALENSI P., CHANNARAYAPATNA S. C., MICHEL V., EL GUENNOUNI K., LUMLEY DE H. (2017) – Les petits ongulés de la grotte acheuléano-moustérienne du Lazaret (Nice, France) – Origine anthropique ou carnivore ?, *L'Anthropologie*, 121, 5, p. 367-393.

HOLT B., NEGRITO F., RIEL-SALVATORE J., FORMICOLA V., ARELLANO A., AROBBA D., BOSCHIAN G., CHURCHILL S.E., CRISTIANI E., DI CANZIO E., VICINO G. (2019) – The Middle-Upper Paleolithic transition in Northwest Italy: new evidence from Riparo Bombrini (Balzi Rossi, Liguria, Italy), *Quaternary International*, 508, p. 142-152.

JOCHIM M.A. (1991) – Archeology as Long-Term Ethnography, *American Anthropologist*, 93, 2, p. 308-321.

KELLY R.L. (1992) – Mobility/Sedentism: Concepts, Archaeological Measures, and Effects, *Annual Review of Anthropology*, 21, 1, p. 43-66.

KLEIN R.G. (1982) – Age (Mortality) Profiles as a Means of Distinguishing Hunted Species from Scavenged Ones in Stone Age Archeological Sites, *Paleobiology*, 8, 2, p. 151-158.

KLEIN R.G., CRUZ-URIBE K. (1983) – The computation of ungulate age (mortality) profiles from dental crown heights, *Paleobiology*, 9, 1, p. 70-78.

KLEVEZAL G. A., MINA M. V. (1995) – *Recording structures of mammals*, A. A. Balkema (ed.), Rotterdam, Brookfield, CRC Press, 274 p.

- KLEVEZAL G.A., KLEINENBERG S.E. (1969) – *Age determination of mammals from annual layers in teeth and bones*, Jerusalem: Israel program for scientific translations, p. 117-127.
- LIEBERMAN D.E. (1994) – The biological basis for seasonal increments in dental cementum and their application to archaeological research, *Journal of Archaeological Science*, 21, 4, p. 525-539.
- LIEBERMAN D.E., DEACON T.W., MEADOW R.H. (1990) – Computer image enhancement and analysis of cementum increments as applied to teeth of *Gazella gazella*, *Journal of Archaeological Science*, 17, 5, p. 519-533.
- LIEBERMAN D.E., MEADOW R.H. (1992) – The biology of cementum increments (with an archaeological application), *Mammal Review*, 22, 2, p. 57-77.
- LUMLEY H. DE (1969) – A Paleolithic camp at Nice, *Scientific American*, 220(5), p.42-51.
- LUMLEY H. DE *et coll.* (1969) – Une cabane acheuléenne dans la grotte du Lazaret (Nice). *Mémoires de la Société préhistorique de France*, t. 7, 234 p.
- LUMLEY H. DE, CAUCHE D., DESCLAUX E. (2009) – Nice, grotte du Lazaret, unité archéostratigraphique UA 27, *Direction Régionale des Affaires Culturelles Provence-Alpes-Côte d'Azur*, p. 69-71.
- LUMLEY H. DE, ECHASSOUX A., BAILON S., CAUCHE D., MARCHI M.-P., DESCLAUX E., EL GUENNOUNI K., KHATIB S., LACOMBAT F., ROGER T., VALENSI P. (2004) – *Le sol d'occupation acheuléen de l'unité archéostratigraphique UA 25 de La Grotte du Lazaret*, Aix-en-Provence : Edisud, 496 p.
- LUMLEY H. DE, *et al.*, (2014) – *La Grotte du Lazaret (Nice, 06, Alpes-Maritimes), opérations programmées 2012-2014*, Nice, DRAC, Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, 251 p.
- LUMLEY M.-A. DE, GIACOBINI G. (2013) – Les néandertaliens de la Caverna delle Fate (Finale Ligure, Italie). II – Les dents, *L'Anthropologie*, 117, 3, p. 305-344.
- LUMLEY M.-A. DE (2018) – *Les restes humains fossiles de la grotte du Lazaret. Nice, Alpes-Maritimes, France. Des Homo erectus européens évolués en voie de néandertalisation*, CNRS Editions, Paris, 664 p.
- LUPO K. D., (2001) – Archaeological skeletal part profiles and differential transport: an ethnoarchaeological example from Hadza bone assemblages, *Journal of Anthropological Archaeology*, 20, 3, p. 361-378.
- MARÍN J., RODRÍGUEZ-HIDALGO A., VALLVERDÚ J., *et al.* (2019) – Neanderthal logistic mobility during MIS3: Zooarchaeological perspective of Abric Romaní level P (Spain). *Quaternary Science Reviews*, 225, p. 106033.
- MARIN J., DAUJEARD C., SALADIÉ P., *et al.* (2020) – Neanderthal faunal exploitation and settlement dynamics at the Abri du Maras, level 5 (south-eastern France). *Quaternary Science Reviews*, 243, p. 106472.
- MARTIN H. (1998) – Analysis of Dental Cementum Rings as an Approach to Azilian Hunting Strategies, *Environmental Archaeology*, 3, 1, p. 13-22.
- MAUSS M., BEAUCHAT H. (1904) – Essai sur les variations saisonnières des sociétés eskimos, *L'Année sociologique*, 9, p. 39-132.
- M'HAMDI M. (2012) – *Chasseurs-cueilleurs acheuléens de la grotte du Lazaret « UA 26 », Nice, Alpes-Maritimes : approche comportementale et analyse spatiale*, Thèse de doctorat en Histoire et archéologie, Université Sophia Antipolis, Nice, 1 vol., 440 p.
- MICHEL V., SHEN G., SHEN C., FORNARI M., VERATI C., GALLET S., SABATIER D. (2011) – Les derniers *Homo heidelbergensis* et leurs descendants les néandertaliens : datation des sites d'Orgnac 3, du Lazaret et de Zafarraya, *Comptes Rendus Palevol*, 10, 7, p. 577-587.
- MITCHELL B. (1967) – Growth Layers in Dental Cement for Determining the Age of Red Deer (*Cervus elaphus* L.), *The Journal of Animal Ecology*, 36, p. 279-293.

- MONKS G.G. (1981) – Seasonality Studies, in M. B. SCHIFFER (dir.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, San Diego, Academic Press, p. 177-240.
- MONTUIRE S., DESCLAUX E. (1997) – Analyse paléoécologique des faunes de mammifères et évolution des environnements dans le Sud de la France au cours du Pléistocène, *Quaternaire*, 8, 1, p. 13-20.
- MORRIS P. (1972) – A review of mammalian age determination methods, *Mammal Review*, 2, 3, p. 69-104.
- MOTTHIER-VIDAL N. (2014) – *Contribution à la gestion de la population du cerf élaphe (Cervus elaphus) dans le département des Hautes-Pyrénées*, Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Université Paul Sabatier, 81 p.
- MOUSSOUS A. (2014) – *Approche biostratigraphique et évolution des paléoenvironnements au cours du Pléistocène supérieur, d'après l'étude des grands mammifères des grottes de Balzi Rossi (Ligurie, Italie)*, Thèse de doctorat, Université de Perpignan, 556 p.
- NAJI S., GOURICHON L., RENDU W. (2015) – La cémentochronologie, In : M. Balasse, J.-P. Brugal, Y. Dauphin, C. OBERLIN, & I. REICHE, *Messages d'os : Archéométrie du squelette animal et humain*, Paris, Edition des Archives contemporaines, p. 217-240.
- PELLETIER M., DESCLAUX E., BRUGAL J.-P., TEXIER P.-J. (2019) – The exploitation of rabbits for food and pelts by last interglacial Neandertals, *Quaternary Science Reviews*, 224, p. 105972.
- PIKE-TAY A. (1991) – L'analyse du cément dentaire chez les cerfs : l'application en préhistoire, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 3, 1, p. 149-166.
- PORRAZ G. (2007) – Dans l'ombre des plus grands : les sites moustériens de l'abri Pié Lombard (Alpes-Maritimes, France) et de la grotte du Broion (Vénétie, Italie). Présentation de leurs industries lithiques, In : J. Évin (dir.), *XVIe Congrès préhistorique de France. Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire. Volume III "...aux conceptions d'aujourd'hui". Bonnieux, 20-25 septembre 2004*, Société Préhistorique Française, Paris, p. 237-248.
- PORRAZ G. (2009) – Middle Paleolithic mobile toolkits in shortterm human occupations: two case studies, *Eurasian Prehistory*, 6, 1-2, p. 33-55.
- PSATHI E. (2004) – *Les sites moustériens de la Caverna delle Fate et de l'Arma delle Manie (Ligurie, Italie) : Étude paléontologique et archéozoologique des faunes des grands mammifères*, Thèse de doctorat, Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, 612 p.
- RENAULT-MISKOVSKY J., TEXIER J. (1980) – Intérêt de l'analyse pollinique détaillée dans les concrétions de grotte. Application à l'Abri Pié-Lombard (Tourettes-sur-Loup, Alpes maritimes), *Quaternaire*, 17, 3, p. 129-134.
- RENDU W., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., et al. (2011) – Approche interdisciplinaire et réflexions méthodologiques sur la question des haltes de chasse au Moustérien. In : Bon F., Costamagno S., Valdeyron N. (dir.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques ?*, Actes du colloque international du 13 au 15 mai 2009, Toulouse, P@lethnologie n°3, p. 61-75.
- RIGLET P.-H. (1977) – *Contribution à l'étude de l'âge du cerf élaphe (Cervus elaphus L.)*, Thèse d'exercice, École nationale vétérinaire d'Alfort, 75 p.
- ROMERO A.J., DIEZ FERNANDEZ LOMANA J.C., BRUGAL J.-P. (2017) – Aves de caza. Estudio tafonómico y zooarqueológico de los restos avianos de los niveles musterienses de Pié Lombard (Alpes-Maritimes, Francia), *Munibe. Antropologia-Arkeologia*, 68, p. 73-84.
- ROSSONI-NOTTER E., NOTTER O., SIMON P. (2017) – Mousterian in Balzi Rossi (Ventimiglia, Liguria, Italy): New insights and old collections, *Quaternary International*, 435, p. 21-57.
- RUSCILLO D. (Ed.) (2015). – *Recent advances in ageing and sexing animal bones*, Oxbow books, Oxford, 261 p.

SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ C., GOURICHON L., PUBERT E., RENDU W., MONTES R., RIVALS F. (2019) – Combined dental wear and cementum analyses in ungulates reveal the seasonality of Neanderthal occupations in Covalejos Cave (Northern Iberia). *Scientific Reports*, 9, 14335.

SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ C., RIVALS F., BLASCO R., ROSELL J. (2014) – Short, but repeated Neanderthal visits to Teixoneres Cave (MIS 3, Barcelona, Spain): a combined analysis of tooth microwear patterns and seasonality, *Journal of Archaeological Science*, 49, 317-325.

SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ C., GOURICHON L., BLASCO R., *et al.* (2020) – High-resolution Neanderthal settlements in mediterranean Iberian Peninsula: A matter of altitude?. *Quaternary Science Reviews*, 247, p. 106523.

SAXON A., HIGHAM C.F. (1968) – Identification and interpretation of growth rings in the secondary dental cementum of *Ovis aries* L., *Nature*, 219, 5154, p. 634-635.

SPETH J.D. (1987) – Early hominid subsistence strategies in seasonal habitats, *Journal of Archaeological Science*, 14, 1, p. 13-29.

SPETH J.D. (1989) – Early hominid hunting and scavenging: the role of meat as an energy source, *Journal of Human Evolution*, 18, 4, p. 329-343.

SPETH J.D., SPIELMANN K.A. (1983) – Energy source, protein metabolism, and hunter-gatherer subsistence strategies, *Journal of Anthropological Archaeology*, 2, 1, p. 1-31.

STEELE T.E. (2003) – Using mortality profiles to infer behavior in the fossil record, *Journal of Mammalogy*, 84, 2, p. 418-430.

STEELE T.E. (2005) – Comparing methods for analysing mortality profiles in zooarchaeological and palaeontological samples, *International Journal of Osteoarchaeology*, 15, 6, p. 404-420.

STINER M.C. (1990) – The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations, *Journal of Anthropological Archaeology*, 9, 4, p. 305-351.

STINER M. (2012) – Competition theory and the case for Pleistocene hominin-carnivore co-evolution, *Journal of Taphonomy*, 10, 3, p. 129-145.

STUTZ A.J. (2002) – Polarizing Microscopy Identification of Chemical Diagenesis in Archaeological Cementum, *Journal of Archaeological Science*, 29, 11, p. 1327-1347.

TEILLAUD P., BON R., GONZALEZ G., *et al.*, (1991) – Le cerf, *In* : R. CAMPAN, R. BON, et V. BARRE (Dir.), *Les Ongulés sauvages de France. Bilan des recherches récentes*, Revue d'Ecologie (Terre Vie), Suppl. 6, p. 185-217.

TEXIER P.-J. (1974) – L'industrie moustérienne de l'abri Pié-Lombard, Tourettes-sur-Loup, Alpes-Maritimes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 71, 2, p. 429-448.

TEXIER P.-J., RENAULT-MISKOVSKY J., DESCLAUX E., LUMLEY DE H., PORRAZ G., TOMASSO A. (2011) – L'abri Pié Lombard à Tourettes-sur-Loup (Alpes-Maritimes) : anciennes fouilles (1971-1985), nouvelles données, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 51, p. 19-49.

Valladas H, Chadelle J.P., Geneste J.M., Joron J.L., Meignen L., Texier P.J., (1987) – Datations par la thermoluminescence de gisements moustériens du Sud de la France. *L'Anthropologie* (Paris), 91(1) : 211-226

VALENSI P. (2009) – Evolution des peuplements mammaliens en Europe méditerranéenne occidentale durant le Pléistocène moyen et supérieur. Un exemple régional : les Alpes du Sud françaises et italiennes, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 20, 4, p. 551-567.

VALENSI P. (1994) – *Les grands mammifères de la grotte du Lazaret, Nice, étude paléontologique et biostratigraphique des carnivores. Archéozoologie des grandes faunes*, Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 494 p.

VALENSI P. (1996) – Taphonomie des grands mammifères et paléontologie à la Grotte du Lazaret (Nice, France), *Anthropozoologica*, 23, p. 13-28.

VALENSI P., ABBASSI M. (1998) – Reconstitution de paléoenvironnements quaternaires par l'utilisation de diverses méthodes sur une communauté de mammifères - Application à la grotte du Lazaret, *Quaternaire*, 9, 4, p. 291-302.

VALENSI P., BAILON S., MICHEL V., DESCLAUX E., ROUSSEAU L., ONORATINI G., GENTY D., BLAMART D., LUMLEY DE H. (2007) – Cadre climatique et environnemental des acheuléens de la grotte du Lazaret, à Nice. Données paléontologiques, biogéochimiques et radiométriques établies sur les faunes de vertébrés et d'invertébrés, *Archeosciences, revue d'Archéométrie*, 31, p. 137-150.

VALENSI P., PSATHI E. (2004) – Faunal exploitation during the Middle Palaeolithic in south-eastern France and north-western Italy, *International Journal of Osteoarchaeology*, 14, 3-4, p. 256-273.

VANDEVELDE, S., BROCHIER, J. É., DESACHY, B., *et al.* 2018, Sooted concretions: A new micro-chronological tool for high temporal resolution archaeology. *Quaternary International*, 474, p. 103-118.

WEAVER T., BOYKO R.H., STEELE T.E. (2011) – Cross-platform program for likelihood-based statistical comparisons of mortality profiles on a triangular graph, *Journal of Archaeological Science*, 38, 9, p. 2420-2423.

Table de illustrations

Figure 1 : Carte des principaux sites de la seconde moitié du Pléistocène supérieur de l'axe liguro provençal (https://www.geoportail.gouv.fr/carte).	4
Figure 2 : Schéma d'une coupe longitudinale d'une dent (modifié d'après NAJI <i>et al.</i> , 2015), à gauche et coupe longitudinale d'une racine de cerf (Id. lame : PL-245-M2d-MB-x20) de Pié Lombard, à droite, observée en lumière polarisée croisée avec insertion de la lame demi-onde (λ) (photographie AR, ImageJ).....	7
Figure 3 : Effectifs par classes d'âge des du cerf et du bouquetin de l'UA29 de la grotte du Lazaret d'après l'éruption et l'usure dentaire. Voir Tableau 2 pour les correspondances chronologiques des classes d'âge.	12
Figure 4 : Saisons de mort des jeunes cerfs et bouquetins de l'UA29 de la grotte du Lazaret établies d'après l'éruption dentaire.	12
Figure 5 : Effectifs par classes d'âge des bouquetins et des cerfs de Pié Lombard, ensemble moustérien, d'après l'éruption et l'usure dentaire. Voir Tableau 2 pour correspondances chronologiques des classes d'âge.	13
Figure 6 : Saisons de mort des jeunes cerfs et bouquetins de Pié Lombard, ensemble moustérien, établies d'après l'éruption dentaire.	13
Figure 7 : Coupe longitudinale de la racine d'une seconde molaire inférieure de cerf (Id. lame : LZ-777-M2g-MA-x20) du site du Lazaret, observée en lumière naturelle (photographie AR, ImageJ). JCD : jonction dentine/cément ; croix noires : annuli ; flèche jaune : dernier dépôt en formation. Ici 5 doublets sont décomptés et le dernier dépôt est le départ d'une 6ième zone de croissance ($<1/3$). L'individu est donc mort à l'âge de 6 ans (5 doublets annuels + 1 an, âge de formation de la racine) et au début de la saison chaude.....	14
Figure 8 : Saisons d'abattage des cerfs et des bouquetins adultes de l'UA29 de la grotte du Lazaret établies à partir de la cémento-chronologie.	15
Figure 9 : Saisons de mort des bouquetins et des cerfs adultes de Pié Lombard, ensemble moustérien, établies d'après la cémento-chronologie.	15
Figure 10 : Coupe longitudinale de la racine d'une seconde molaire inférieure de bouquetin (Id. lame : PL85-M1g,-x5 ; x10) du site de Pié Lombard observée en lumière polarisée avec insertion de la lame λ (photographie AR, ImageJ). JCD : jonction dentine/cément ; croix jaunes : annuli ; flèche jaune : dernier dépôt en formation. Ici 6 doublets sont décomptés et le dernier dépôt est une zone de croissance formée au tiers. L'individu est donc mort à l'âge de 6 ans (6 doublets annuels) et au début de la saison chaude.	16
Figure 11 : Profils de mortalité du bouquetin et du cerf de l'UA29 de la grotte du Lazaret (modèle adapté de DISCAMPS et COSTAMAGNO, 2015).	17
Figure 12 : Saisons d'abattage des cerfs et des bouquetins de l'UA29 de la grotte du Lazaret, d'après les données combinées de l'éruption dentaire et de la cémento-chronologie.....	18

Figure 13 : Profils de mortalité du bouquetin et du cerf de l'ensemble moustérien de Pié Lombard (modèle adapté de DISCAMPS et COSTAMAGNO, 2015). Je trouve qu'il y a peu de différence entre profils les 2 taxons !! 19

Figure 14 : Saisons d'abattage des cerfs et des bouquetins de Pié Lombard, éruption dentaire et cémentochronologie combinées. 19

Tableau 1 : Correspondances chronologiques des différentes classes d'âge pour le cerf et le bouquetin établies à partir de l'éruption et de l'usure dentaire (RIGLET, 1977 ; COUTURIER, 1962 ; BROWN et CHAPMAN, 1991a, 1991b) : 6

Tableau 2 : Principaux résultats des lames minces effectuées dans les échantillons dentaires de cerf et de bouquetin des sites de Pié Lombard (PL) et du Lazaret (LZ29). ROI : région d'intérêt ; ZC : zone de croissance ; A : zone de croissance ralentie (annulus) ; DSC : début saison chaude ; MSC : milieu saison chaude ; FSC : fin saison chaude ; SF : saison froide (étude AR, thèse en cours). 9

Tableau 3 : Synthèse des principaux résultats sur les restes dentaires du cerf et du bouquetin de Pié Lombard et de l'UA29 du Lazaret. NRDt (Nombre de Restes Déterminés taxinomiquement) ; NMIC (Nombre Minimum d'Individus de combinaison) ; Total (totalité des restes utilisés pour construire les classes d'âges) ; Total dentaire (Nombre total des restes dentaires identifiés à l'espèce). 11

Tableau 4 : Principaux sites du Paléolithique moyen de la région liguro-provençale. Références : **Lazaret** : VALENSI, 1994, 1996, 2009 ; VALENSI et ABBASSI, 1998 ; DE LUMLEY et al., 2004, 2009, 2014 ; VALENSI et al., 2007 ; M'HAMDI, 2012 ; CHANNARAYAPATNA, 2013 ; CHANNARAYAPATNA et al., 2016 ; HASSANI et al., 2017. **Caverna delle Fate** : CAUCHE, 2002a ; PSATHI, 2004 ; VALENSI et PSATHI, 2004 ; CAUCHE, 2007 ; CAUCHE et LEBEGUE, 2008 ; VALENSI, 2009 ; DE LUMLEY et GIACOBINI, 2013. **Arma delle Manie** : PSATHI, 2004 ; CAUCHE et LEBEGUE, 2008 ; DE LUMLEY et GIACOBINI, 2013. **Madonna dell'Arma** : CAUCHE, 2002b, 2007, 2012 ; VALENSI, 2009b. **Grotte du Prince** : CAUCHE et LEBEGUE, 2008 ; VALENSI, 2009 ; MOUSSOUS, 2014 ; ROSSONI-NOTTER et al., 2017. **Pié Lombard** : GERBER, 1973 ; TEXIER, 1974 ; RENAULT-MISKOVSKY et TEXIER, 1980 ; DIEZ FERNANDEZ LOMANA, 1997 ; PORRAZ, 2009 ; TEXIER et al., 2011 ; ROMERO et al., 2017 ; PELLETIER et al., 2019, BRUGAL, n.d. **Grotte du Cavillon** : MOUSSOUS, 2014 ; HOLT et al., 2019. **Santa Lucia Superiore** : CAUCHE, 2002b, 2007 ; PSATHI, 2003 ; VALENSI, 2009. 22