



HAL
open science

Les mustélidae (carnivora) du pléistocène du sud de la France : Approche paléontologique, biométrique et de morphométrie géométrique des genres *Gulo*, *Martes*, *Mustela* et *Meles*

Gaëtan Bourgeois

► **To cite this version:**

Gaëtan Bourgeois. Les mustélidae (carnivora) du pléistocène du sud de la France : Approche paléontologique, biométrique et de morphométrie géométrique des genres *Gulo*, *Martes*, *Mustela* et *Meles*. Archéologie et Préhistoire. Université de Perpignan, 2018. Français. NNT : 2018PERP0048 . tel-02098359

HAL Id: tel-02098359

<https://theses.hal.science/tel-02098359>

Submitted on 12 Apr 2019

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

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

THÈSE

Pour obtenir le grade de
Docteur

Délivré par

l'UNIVERSITE DE PERPIGNAN VIA DOMITIA

Préparée au sein de l'école doctorale ED 544 Inter-Med

Et de l'unité de recherche UMR 7194 HNHP

Spécialité : Préhistoire et Paléoenvironnements quaternaires

Présentée par :

Gaëtan Bourgeois

Sous la direction de Sophie Grégoire

Les *Mustelidae* (CARNIVORA) du Pléistocène du Sud de la France. Approche paléontologique, biométrique et de morphométrie géométrique des genres *Gulo*, *Martes*, *Mustela* et *Meles*.

Soutenue le 27/09/2018 devant le jury composé de :

Dr Sophie GREGOIRE, <i>MCF HDR, Université de Perpignan Via-Domitia</i>	<i>Directrice</i>
Dr Anne-Marie MOIGNE, <i>MCF MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle</i>	<i>Co-encadrante</i>
Dr Armelle GARDEISEN, <i>DR, Université de Montpellier Paul-Valéry</i>	<i>Rapportrice</i>
Pr Jean-Luc GUADELLI, <i>HDR CNRS, Université de Bordeaux</i>	<i>Rapporteur</i>
Dr Sébastien COUETTE, <i>MCF CNRS EPHE, Université de Bourgogne</i>	<i>Examineur</i>
Dr Agnès TESTU, <i>IR, Université de Perpignan Via-Domitia</i>	<i>Examinatrice</i>



Remerciements

Je dois tout d'abord remercier M. de Lumley ainsi que toute l'équipe du laboratoire de l'EPCC-CERP de Tautavel et du laboratoire départemental de Préhistoire de Nice pour leur accueil, l'aide qui m'a été apportée de diverses manières et pour m'avoir permis de travailler sur les collections de Mustélicés de la Caune de l'Arago, d'Orgnac 3, du Lazaret, du Portel-Ouest, de Tuchan, et les collections de comparaison.

J'exprime ici toute ma gratitude à Sophie Grégoire, Anne-Marie Moigne, et Luc Wengler qui m'ont permis d'accomplir ce travail et ont bien voulu fournir l'encadrement nécessaire à la bonne conduite de ce mémoire.

J'adresse ma reconnaissance aux membres du jury qui ont accepté de juger ce travail.

Un infini remerciement va à Nicolas Boulbes, Sébastien Couette, Tony Chevalier, Emmanuel Desclaux, Arnaud Filoux, Pierre Magniez, Agnès Testu et Patricia Valensi pour leur patience, leurs conseils, leurs observations et leurs réponses ainsi que leur sympathie.

Je tiens aussi à exprimer ma reconnaissance aux équipes du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et du Centre de Conservation et d'Étude des Collections de Lyon pour l'accueil et l'accès au matériel qu'ils m'ont accordés ainsi que leur disponibilité, en particulier à Céline Bens, Didier Berthet, Michel Philippe et François Vigouroux. J'ajoute à cela un grand merci à Michel Philippe, pour les informations et la confiance qu'il m'a communiquées.

A Virginie Boyaval, pour son accueil et son association MELES, j'adresse ma reconnaissance et mon respect.

Je salue sincèrement Jean-Baptiste Mallye dont les travaux, les discussions, les conseils, l'accueil au PACEA et la collection de comparaison m'ont été d'une aide précieuse.

Je suis très reconnaissant à Gilbert Proulx et Emmanuel Do Linh San d'avoir organisé le *1st International Badger Symposium* et de m'avoir permis d'y participer. J'ai eu le plaisir et l'honneur d'y rencontrer d'autres « blairealogues », notamment Pamela R. Owen et Jun J. Sato, avec qui j'ai eu de plaisantes discussions et qui m'ont gentiment communiqué une partie de leurs travaux.

Je remercie Florence Bougnoteau, (ex)conservatrice du Musée de Préhistoire de La Sabline, à Lussac-les-Châteaux, de m'avoir reçu et permis d'étudier la mandibule de la grotte de La Marche.

Merci à France Pattier et Fabien Berne dont le concours pour le graphisme des schémas réalisés ou réadaptés pour la thèse m'a été d'un grand secours, ainsi qu'à Christelle Milizia pour ses dessins de qualité.

Je suis reconnaissant envers Fabien Belhaouès qui m'a aidé à accéder aux informations écrites dans la langue de Bach.

Je remercie vivement toutes les personnes qui m'ont confié ou procuré du matériel de comparaison, notamment Luc Wengler, Michel Martzluff et Thibaut Saos, sans qui notre référentiel eut été plus réduit.

Mille mercis à Chris Dunn qui a accepté de m'adresser des copies numériques de certaines de ses œuvres et m'a donné l'autorisation de les utiliser comme illustrations dans cette thèse.

J'adresse de sincères et chaleureux remerciements à Yoland Savriama, dont l'aide précieuse et les conseils avisés m'ont été fort utiles pour aborder la morphométrie géométrique de ce travail.

Un grand merci à ma famille, sans qui je n'aurais jamais pu réaliser ce travail, pour son soutien, aussi bien moral que matériel. Je suis heureux et fier d'appartenir à cette famille et espère vous rendre fiers de moi. Une pensée toute particulière pour mon père, qui ne verra pas l'aboutissement de ce travail.

Svetlana, tu as fait revenir la lumière dans ma vie aux moments où il n'y en avait plus. Ton incroyable support et cette extraordinaire complicité que nous avons me sont d'une importance vitale et ont été très utiles à cette thèse. Je n'en espérais pas tant et suis extrêmement heureux d'avoir fait cette rencontre. Tout ce que nous avons déjà partagé a une saveur et une valeur particulières. Je souhaite profiter de ta joie et ta force de vivre encore longtemps.

Je suis reconnaissant à toutes les personnes qui travaillent ou ont travaillé au Musée de Préhistoire de Tautavel et ont fait en sorte que je puisse les rejoindre. Cela m'a apporté, en plus de ma pitance, une extraordinaire expérience humaine et professionnelle dans ce monde particulier de la médiation scientifique.

J'adresse une mention spéciale à mes collègues de Master, de Doctorat et de fouilles, « la bande de Bages », mais aussi à mes voisins de la Résidence Lous Bounissous et plus généralement à la « Tautavel team » avec qui j'ai partagé des moments sympathiques en

dehors des cours, des heures de recherche ou de formation et qui m'ont fait avancer dans la vie privée comme professionnelle. Je nommerais de manière non-exhaustive les Adrien, Agnès, Alison, Anthony, Aurélien, Aurelio, Carole, Charlotte, les Claire, Clara, Clémentine, Constance, les Cyril, Damien, Djibril, les Elena, Félicien, Florent, Francesca, Gabriel, Gaël, Gaëlle, Gratien, Hélène, Julia, les Julie, Julien, Khier, les Laurent, Léa, Loïc, Maëlis, Manon, les Marie, Marion, Matthias, les Nico, les Olivier, Paul, Pierre, Purdey, Sylvain... Nos relations professionnelles comme personnelles me sont précieuses, car même quand « rien ne va » dans la vie, il y a les ami·e·s !

Gros clin d'œil à tou·te·s mes camarades de l'ECCM, qui ont largement contribué à préserver ma santé physique et mentale dans les moments difficiles.

J'exprime toute ma gratitude à toutes celles et tous ceux qui m'ont aidé, de près ou de loin, quelque soit la nature de leur contribution et que je n'ai pas personnellement nommé·e·s ici, j'espère qu'elles/ils se reconnaîtront, vous avez toute ma sympathie.

Enfin, à nos amis les mustélidés, qui ont fait don – bien malgré eux ! – de leur corps à la science, merci pour leurs propriétés pelletières, ostéologiques et gustatives.

Sommaire

Liste des figures	8
Liste des tableaux	16
Liste des abréviations	19
Introduction	22
Première partie : Généralités sur les Mustélinés	27
I. Anatomie, écologie et éthologie :	27
1. <i>Mustelinae</i> Fischer, 1817 (les Mustélinés).....	27
2. <i>Melinae</i> Bonaparte, 1838 (les Mélinés)	37
II. Position taxinomique :	41
III. Systématique :	43
1. <i>Mustelinae</i> Fischer, 1817 (les Mustélinés).....	43
2. <i>Melinae</i> Bonaparte, 1838 (les Mélinés)	53
Deuxième partie : Matériel et méthodes	59
I. Présentation des sites :	59
1. Saint-Vallier	59
2. La Caune de l’Arago	60
3. Orgnac 3	62
4. Le Lazaret.....	65
5. Le Portel-Ouest	67
6. Grotte des Balmes	71
7. Tuchan.....	72
8. Collections de comparaison	72
II. Méthode:.....	73
1. Critères morphologiques	73
2. Schémas de mesure	75
3. L’erreur de mesure	82
4. Stades d’usure dentaire.....	83
5. Morphométrie géométrique.....	84
6. Méthodes d’analyses	98
Troisième partie: Étude paléontologique	100
I. Inventaire du matériel étudié	100
1. La Caune de l’Arago	100
2. Le Lazaret.....	101
3. Orgnac 3	101
4. Le Portel-Ouest	102
5. Tuchan.....	103

II. Description morphologique et résultats	104
1. Crânes.....	104
2. Mandibules	121
3. Dents supérieures	135
4. Dents inférieures	170
5. Humérus	203
6. Radius.....	211
7. Ulna	214
8. Fémur	216
Quatrième partie : Morphométrie géométrique.....	219
I. <i>Gulo</i>	219
Résultats ACP	219
II. <i>Martes</i>	228
1. Résultats ACP	228
2. Fonction discriminante.....	237
3. Résultats Analyse Canonique.....	238
III. <i>Mustela</i>	242
1. Résultats ACP	242
2. Fonction discriminante.....	250
IV. <i>Meles</i>	252
1. Résultats ACP	252
2. Fonction discriminante.....	259
3. Résultats Analyse Canonique.....	261
Cinquième partie : Les relations Mustélidés - Humains	265
I. Le blaireau, de l'ennemi au compagnon de l'archéologue	265
II. Mustélidés dans l'Art paléolithique.....	266
III. Mustélidés dans l'Art néolithique	272
Sixième Partie : Discussions et conclusions	275
I. Paléontologie.....	275
1. Discussion	275
2. Conclusion.....	280
II. Paléoécologie.....	282
1. Discussion	282
2. Conclusion.....	284
III. Les relations Mustélidés-Humains	284
1. Discussion	284
2. Conclusion.....	285

Bibliographie.....	287
Annexes.....	311
Crânes.....	311
Mandibules.....	313
Dents supérieures.....	315
Dents inférieures.....	333
Squelette Post-crânien.....	358
Humérus.....	358
Radius.....	359
Ulna.....	360
Fémur.....	361
Autres données acquises mais non exploitées pendant la thèse.....	362
Scapula.....	362
Tibia.....	362
Fibula.....	363
Os coxal.....	365
Baculum.....	366
Vertèbres.....	368
Crânes et Mandibules autres genres.....	369
Eléments crâniens <i>Baranogale antiqua</i>	369
Eléments crâniens <i>Enhydriactis ardea</i>	369

Liste des figures

Figure 1 : Aire de répartition de la martre en Europe (Libois, 1983).	29
Figure 2 : Variations individuelles de forme de la bavette chez la fouine (Niethammer, 1967; Heptner & Naumov, 1974, Stubbe 1979).	30
Figure 3 : Aire de répartition actuelle de la belette dans le monde (Delattre, 1987).	34
Figure 4 : Répartition des deux espèces de putois eurasiatiques, d'après Heptner & Naumov, 1974. La zone hachurée correspond à l'aire de sympatrie.	35
Figure 5 : Répartition géographique des différentes espèces de blaireaux eurasiens : <i>Meles meles</i> (Europe), <i>Meles leucurus</i> (Nord et Est asiatique), <i>Meles canescens</i> (Sud-Ouest asiatique) et <i>Meles anakuma</i> (Japon) définis par différents travaux (Wozencraft, 2005 ; Marmi <i>et al.</i> , 2006 ; Sato <i>et al.</i> , 2003, 2009, 2012 ; Cerro <i>et al.</i> , 2010 ; Tashima <i>et al.</i> , 2011), les traits matérialisant les frontières naturelles qui séparent les différentes populations. D'après Do Linh San (2006) et Mallye (2007).	38
Figure 6 : Moyennes constatées de la masse (en kg) des blaireaux et blairelles en fonction de leur provenance. D'après Roper, 2010.	39
Figure 7 : Moyennes constatées de la masse (en kg) de blaireaux et blairelles européens en fonction de leur provenance. D'après Roper, 2010.	39
Figure 8 : Relations phylogénétiques et radiations évolutives des mustélidés, d'après Sato <i>et al.</i> , 2012. Les rectangles clairs autour de chaque nœud représentent l'intervalle de confiance à 95% des âges de divergence (en Ma) au sein de chaque clade considéré.	42
Figure 9 : Carte des principaux gisements où des fossiles de glouton du Pléistocène ont été découverts. Fond de carte : http://www.hist-geo.com	45
Figure 10 : Radiation évolutive de <i>Martes</i> proposée par Li <i>et collaborateurs</i> (2014). Les rectangles clairs autour de chaque nœud représentent l'intervalle de confiance à 95% des âges de divergence (en Ma) au sein de chaque clade considéré.	46
Figure 11 : Crâne de fouine en vues inférieure, supérieure et latérale (de Larminat in Saint-Girons, 1973).	48
Figure 12 : Crâne d'hermine en vues inférieure, supérieure et latérale (de Larminat in Saint-Girons, 1973).	49
Figure 13 : Crâne de belette en vues inférieure, supérieure et latérale (de Larminat in Saint-Girons, 1973).	51
Figure 14 : Lignées évolutives des genres <i>Meles</i> et <i>Martes</i> , d'après Do Linh San, 2006.	54
Figure 15 : Morphologie de la molaire supérieure gauche chez <i>Meles thoralis</i> (A), <i>Meles hollitzeri</i> (B) et <i>Meles meles</i> (C) d'après Rabeder (1976, page 45) échelle x 2.	57
Figure 16 : Liste faunique de Saint-Vallier, d'après Guérin <i>et al.</i> , 2004. Les * indiquent qu'un changement de nom et/ou de détermination a eu lieu depuis l'étude de Viret (1954). Les (X) signifient une espèce non reconnue par Viret.	60
Figure 17 : Fouille du niveau 4a (9 m ²) en juillet 1968. A droite, éléments résiduels de l'ancien abri sous-roche. Cliché Combier.	63
Figure 18 : Situation géographique et coupe stratigraphique de la grotte du Lazaret (Lumley, 1961 ; Rousseau <i>et al.</i> , 2005).	67
Figure 19 : Partie du porche initialement visible, où était installée l'entrée des terriers de blaireaux détectée par l'Abbé Breuil (cliché Bourgeois, excursion Master, 2009).	68
Figure 20 : Relevé de la coupe stratigraphique du sondage selon le profil 16/17 par l'équipe sous la direction de H. de Lumley (S. Deguillaume, A. Fournier, J. Gagnepain, A. Gardeisen, M. Laurent, M. Menzhi, 1991).	69
Figure 21 : Représentation schématique et nomenclature des différentes cuspidés de la molaire supérieure (A) et de la carnassière/première molaire inférieure (B) droites du blaireau. L'échelle représente 1 cm. D'après Mallye, 2007.	74

Figure 22 : Dessin explicatif du critère morphologique retenu pour la quatrième prémolaire supérieure du blaireau : la différenciation du paraconule. L'échelle représente 0,5 cm.	74
Figure 23 : Dessin explicatif du critère morphologique retenu pour la molaire supérieure du blaireau : la différenciation du bourrelet cingulaire lingual. L'échelle représente 0,5 cm.	74
Figure 24 : Dessin explicatif du caractère morphologique retenu pour la première molaire inférieure du blaireau : la différenciation du bourrelet cingulaire du talonide. Le stade codé 0 est principalement dépendant de l'usure. L'échelle représente 1 cm.	75
Figure 25 : Plan de mesurage du crâne et de la mandibule des Mustélidés (Argant 2001).	77
Figure 26 : Plan de mesurage de la canine (ici gauche) supérieure des Mustelidae en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. La mesure 2 est une hauteur vestibulaire.	77
Figure 27 : Plan de mesurage de la quatrième prémolaire (ici gauche) supérieure de <i>Meles meles</i> en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. La mesure 7 est une hauteur vestibulaire.	78
Figure 28 : Plan de mesurage de la quatrième prémolaire (ici droite) supérieure de <i>Martes</i> et <i>Mustela</i> en vue occlusale (a) et disto-vestibulaire (b). L'échelle représente 1 mm. La mesure 7 est une hauteur vestibulaire.	78
Figure 29 : Plan de mesurage de la première molaire (ici gauche) supérieure de <i>Meles meles</i> en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. Les mesures 5 à 7 sont vestibulaires.	79
Figure 30 : Plan de mesurage de la première molaire (ici droite) supérieure de <i>Martes</i> et <i>Mustela</i> en vue occlusale (a) et distale (b). L'échelle représente 1 mm.	79
Figure 31 : Plan de mesurage de la canine inférieure (ici gauche) des Mustelidae en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. La mesure 2 n'est pas représentée car il s'agit de la hauteur vestibulaire non-visible ici.	79
Figure 32 : Plan de mesurage de la quatrième prémolaire (ici gauche) inférieure des Mustelidae en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. La mesure 8 n'est pas représentée car il s'agit de la hauteur vestibulaire.	80
Figure 33 : Plan de mesurage de la première molaire (ici gauche) inférieure de <i>Meles meles</i> en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm.	80
Figure 34 : Plan de mesurage de la première molaire (ici gauche) inférieure de <i>Martes</i> et <i>Mustela</i> en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 1 mm.	81
Figure 35 : Plan de mesurage de l'humérus des Mustélidés, ici un humérus gauche de <i>Meles meles</i> . L'échelle représente 1 cm.	81
Figure 36: Plan de mesurage de l'ulna des Mustélidés, ici une ulna gauche de <i>Meles meles</i> . Dessin de C. Milizia (Bourgeois & Philippe, 2017).	82
Figure 37 : Stades d'usure dentaire établis par Stubbe (1965) sur la molaire supérieure et les incisives inférieures de blaireau.	83
Figure 38 : Stades d'usure dentaire établis par Hancox (1988) sur les premières molaires supérieure et inférieure de blaireau.	84
Figure 39 : Microscribe en situation d'acquisition (osteoware.si.edu).	85
Figure 40 : Points homologues utilisés sur les mustélidés. Modifié d'après Mallye, 2002.	86
Figure 41 : Coordonnées acquises en deux vues.	88
Figure 42 : Regroupement des deux séries de coordonnées.	88
Figure 43 : Enregistrement au format “ *.txt ; séparateur : tabulation ”, 1.	89
Figure 44 : Enregistrement au format “ *.txt ; séparateur : tabulation ”, 2.	89
Figure 45 : Enregistrement au format “ *.txt ; séparateur : tabulation ”, 3.	90
Figure 46 : Seconde proposition d'enregistrement.	90
Figure 47 : Proposition d'enregistrement du fichier original.	91
Figure 48 : Préparation du fichier dans un dossier séparé.	91

Figure 49: Paramétrage du logiciel FileConverter.	92
Figure 50: Enregistrement du résultat de FileConverter.	92
Figure 51: Les deux fichiers dans le dossier de FileConverter.	93
Figure 52: Déplacement des deux fichiers depuis le dossier de FileConverter jusqu'au dossier de données.	93
Figure 53: Ouverture de MorphoJ et création d'un nouveau projet et d'un nouveau set de données.	94
Figure 54: Chargement d'une série de coordonnées dans le projet.	94
Figure 55: Alignement Procrustes dans MorphoJ.	95
Figure 56: MorphoJ demande confirmation des appariements de points homologues.	96
Figure 57: Ici, MorphoJ nous permet de voir que le landmark 49 a eu un problème.	96
Figure 58: Fin de l'appariement des landmarks.	97
Figure 59: Analyses d'un ensemble de set de données.	97
Figure 60: Maxillaire de blaireau de la Caune de l'Arago représenté par les P ⁴ et les M ¹ (AR C15 3376, 3377 et 3378). Dessin C. Milizia, EPCC-CERP Tautavel. Echelle 5cm.	100
Figure 61: Ulna gauche de <i>Gulo</i> ayant subi une combustion, en vues médiale, latérale et proximale (Lazaret T11 2912). Echelle 1cm.	101
Figure 62: Photographie du crâne de blaireau P14 644 du Lazaret. Le bâtonnet que l'on distingue sur la bordure gauche du bregma est là pour consolider l'ensemble.	105
Figure 63: Comparaison de la longueur condylobasale de notre échantillon (en rouge) de blaireaux méditerranéens par rapport à celle d'autres populations européennes, d'après Mallye, 2002 et Bourgeois, 2010.	113
Figure 64: Rapport Longueur/Largeur des crânes de blaireaux.	114
Figure 65: Rapport Longueur/largeur max. des crânes de blaireaux.	115
Figure 66: Rapport Longueur museau/longueur totale des crânes de blaireaux.	116
Figure 67: Rapport des largeurs bi-Zygion/Bi-Ection des crânes de blaireaux.	117
Figure 68: Rapport des largeurs minimales des crânes de blaireaux.	118
Figure 69: Rapport des largeurs Bi-Ention/Bi-Ection des crânes de blaireaux.	119
Figure 70: Rapport des largeurs Bi-Ention/Bi-Ection des crânes de blaireaux.	120
Figure 71: Rapport Indice frontal/Indice occipital des crânes de blaireaux.	121
Figure 72: Rapport Longueur/Hauteur des mandibules de gloutons.	122
Figure 73: Rapport Longueur/Hauteur des mandibules de gloutons.	122
Figure 74: LSI des mandibules de gloutons de Villereversure par rapport à celles du MNHN.	123
Figure 75: Rapport Longueur/Hauteur des mandibules de <i>Martes</i>	124
Figure 76: Rapport Longueur/Hauteur des mandibules de <i>Martes</i> (avec <i>minima</i> , moyennes et <i>maxima</i>).	125
Figure 77: Rapport Longueur/Largeur des mandibules de <i>Martes</i>	125
Figure 78: Rapport Longueur/Largeur des moyennes de <i>Martes</i> (avec <i>minima</i> , moyennes et <i>maxima</i>).	126
Figure 79: Rapport Hauteur/Largeur des mandibules de <i>Martes</i>	126
Figure 80: Rapport Hauteur/Largeur des mandibules de <i>Martes</i> (avec <i>minima</i> , moyennes et <i>maxima</i>).	127
Figure 81: Rapport Hauteur/Largeur des mandibules de <i>Mustela</i>	128
Figure 82: Longueur de la denture jugale par rapport à la longueur de la carnassière inférieure des hermines, belettes et putois.	129
Figure 83: Rapport de la longueur et de la hauteur derrière la carnassière des mandibules de blaireaux.	132
Figure 84: Rapport de la longueur et de la largeur derrière la carnassière des mandibules de blaireaux.	132

Figure 85: Rapport de la largeur et de la hauteur derrière la carnassière des mandibules de blaireaux.....	133
Figure 86: Diagramme de log-différence entre les moyennes des différentes populations. ..	134
Figure 87: Rapport du DMD et du DVL de la troisième incisive supérieure de <i>Gulo</i>	135
Figure 88: Rapport du DMD et du DVL de la canine supérieure de <i>Gulo</i>	136
Figure 89: Rapport du DMD et du DVL de la carnassière supérieure de <i>Gulo</i>	137
Figure 90: Rapport des DMD et DVL de la molaire supérieure de <i>Gulo</i>	138
Figure 91: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la canine supérieure de <i>Martes</i>	139
Figure 92: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la canine supérieure de <i>Martes (minima, maxima et moyennes)</i>	140
Figure 93: Rapport du DMD et du DVL de la deuxième prémolaire supérieure de <i>Martes</i> ..	141
Figure 94: Rapport des moyennes du DMD et du DVL de la deuxième prémolaire supérieure de <i>Martes</i>	142
Figure 95: Rapport du DMD et du DVL de la troisième prémolaire supérieure de <i>Martes</i> . .	143
Figure 96: Rapport DMD/DVL de la quatrième prémolaire supérieure de <i>Martes</i>	144
Figure 97: Rapport DMD/DVL _{antérieur} de la quatrième prémolaire supérieure de <i>Martes</i>	145
Figure 98: Rapport DMD _{lingual} /DVL de la molaire supérieure de <i>Martes</i>	146
Figure 99: Rapport DMD _{lingual} /DMD _{vestibulaire} de la molaire supérieure de <i>Martes</i>	147
Figure 100: Rapport DMD/DVL de la canine supérieure de <i>Mustela</i>	148
Figure 101: Rapport DMD/DVL de la deuxième prémolaire supérieure de <i>Mustela</i>	149
Figure 102: Rapport DMD/DVL de la troisième prémolaire supérieure de <i>Mustela</i>	150
Figure 103: Rapport DMD/DVL de la carnassière supérieure de <i>Mustela</i>	151
Figure 104: Rapport DMD/DVL de la molaire supérieure de <i>Mustela</i>	152
Figure 105: Rapport DMD/DVL de la première incisive supérieure de <i>Meles</i>	153
Figure 106: Rapport DMD/DVL de la deuxième incisive supérieure de <i>Meles</i>	154
Figure 107: Rapport DMD/DVL de la troisième incisive supérieure de <i>Meles</i>	155
Figure 108: Rapport DMD/DVL de la canine supérieure de <i>Meles</i>	156
Figure 109: Rapport DMD/DVL de la canine supérieure de <i>Meles</i>	157
Figure 110: Rapport DMD/DVL de la deuxième prémolaire supérieure de <i>Meles</i>	158
Figure 111: Rapport DMD/DVL de la troisième prémolaire supérieure de <i>Meles</i>	159
Figure 112: Rapport DMD/DVL de la quatrième prémolaire supérieure de <i>Meles</i>	160
Figure 113: Rapport DMD/DVL de la quatrième prémolaire supérieure de <i>Meles</i> (valeurs minimales, moyennes et maximales).	161
Figure 114: Diagramme de log-différences de la carnassière supérieure des blaireaux.	162
Figure 115: Diagramme de log-différences de la carnassière supérieure des blaireaux, avec regroupement « Pléistocène Moyen ».	163
Figure 116: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la molaire supérieure de <i>Meles</i>	165
Figure 117: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la molaire supérieure de <i>Meles</i> , avec <i>minima</i> , moyennes et <i>maxima</i> des séries comportant au moins 4 occurrences.	166
Figure 118: Diagramme de log-différences de la molaire supérieure des blaireaux.....	167
Figure 119: Diagramme de log-différences de la molaire supérieure des blaireaux, avec regroupement du « Pléistocène Moyen ».	168
Figure 120: À gauche, maxillaire gauche avec carnassière et molaire supérieures de <i>Meles</i> C15 3376, Caune de l'Arago (cliché D. Dainat). Au centre, molaire supérieure gauche de <i>Meles</i> H20 R15048, Caune de l'Arago. À droite, molaire supérieure gauche de <i>Meles</i> D9 1239, Orgnac 3.	169
Figure 121: Rapport des DMD et DVL de la canine inférieure de <i>Gulo</i>	170

Figure 122: Rapport des DMD et DVL de la première prémolaire inférieure de <i>Gulo</i>	171
Figure 123: Rapport des DMD et DVL de la deuxième prémolaire inférieure de <i>Gulo</i>	172
Figure 124: Rapport des DMD et DVL de la troisième prémolaire inférieure de <i>Gulo</i>	173
Figure 125: Rapport des DMD et DVL de la troisième prémolaire inférieure de <i>Gulo</i>	174
Figure 126: Rapport des DMD et DVL de la première molaire inférieure de <i>Gulo</i>	174
Figure 127: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la canine inférieure de <i>Martes</i>	175
Figure 128: Rapport des DMD et DVL de la deuxième prémolaire inférieure de <i>Martes</i>	176
Figure 129: Rapport des DMD et DVL de la troisième prémolaire inférieure de <i>Martes</i>	177
Figure 130: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la quatrième prémolaire inférieure de <i>Martes</i>	178
Figure 131: Rapport des DMD et DVL de la quatrième prémolaire inférieure de <i>Martes</i> (avec <i>minima</i> , moyennes et <i>maxima</i>).	179
Figure 132: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la carnassière inférieure de <i>Martes</i>	180
Figure 133: Rapport des DMD et DVL de la canine inférieure de <i>Mustela</i>	181
Figure 134: Rapport DMD/DVL de la deuxième prémolaire inférieure de <i>Mustela</i>	182
Figure 135: Rapport DMD/DVL de la troisième prémolaire inférieure de <i>Mustela</i>	183
Figure 136: Rapport DMD/DVL de la quatrième prémolaire inférieure de <i>Mustela</i>	184
Figure 137: Rapport DMD/DVL de la première molaire inférieure de <i>Mustela</i>	185
Figure 138: Rapport DMD/DVL de la seconde molaire inférieure de <i>Mustela</i>	187
Figure 139: Rapport DMD/DVL de la première incisive inférieure de <i>Meles</i>	188
Figure 140: Rapport DMD/DVL de la deuxième incisive inférieure de <i>Meles</i>	189
Figure 141: Rapport DMD/DVL de la troisième incisive inférieure de <i>Meles</i>	190
Figure 142: Rapport DMD/DVL de la canine inférieure de <i>Meles</i>	191
Figure 143: Rapport DMD/DVL de la première prémolaire inférieure de <i>Meles</i>	192
Figure 144: Rapport DMD/DVL de la deuxième prémolaire inférieure de <i>Meles</i>	193
Figure 145: Rapport DMD/DVL de la troisième prémolaire inférieure de <i>Meles</i>	194
Figure 146: Rapport DMD/DVL de la quatrième prémolaire inférieure de <i>Meles</i>	195
Figure 147: Rapport DMD/DVL de la première molaire inférieure de <i>Meles</i>	196
Figure 148: Rapport DMD/DVL _{postérieur} de la première molaire inférieure de <i>Meles</i>	197
Figure 149: Rapport $\text{DMD}_{\text{trigonide}}/\text{DMD}_{\text{talonide}}$ de la première molaire inférieure de <i>Meles</i> . ..	198
Figure 150: Rapport $\text{DMD}/\text{DMD}_{\text{trigonide}}$ de la première molaire inférieure de <i>Meles</i>	199
Figure 151: Rapport $\text{DMD}_{\text{talonide}}/\text{DVL}_{\text{postérieur}}$ de la première molaire inférieure de <i>Meles</i>	200
Figure 152: Diagramme de Simpson de la carnassière inférieure du blaireau.	201
Figure 153: Rapport DMD/DVL de la deuxième molaire inférieure de <i>Meles</i>	202
Figure 154: Rapport Longueur/largeur de l'humérus de <i>Gulo</i>	203
Figure 155: Rapport DAP/DT de l'humérus de <i>Gulo</i>	204
Figure 156: Rapport Longueur/largeur de l'humérus de <i>Martes</i>	205
Figure 157: Rapport DAP/DT de l'humérus de <i>Martes</i>	206
Figure 158: Rapport Longueur/largeur de l'humérus de <i>Mustela</i>	206
Figure 159: Rapport DAP/DT médians de l'humérus de <i>Mustela</i>	207
Figure 160: Rapport DAP/DT distaux de l'humérus de <i>Mustela</i>	208
Figure 161: Humérus de <i>Meles</i> K19 3848 en vues crâniale, caudale et distale. Echelle en centimètres.	209
Figure 162: Humérus Q14 1190 en vues caudale, latérale et crâniale.	210
Figure 163: Extrémités proximales d'humérus de <i>Mustela</i> , Or D15 12 815 (à gauche) et Or D16 12 817 (à droite). L'échelle représente 1 mm.	211
Figure 164: Rapport Longueur/largeur de radius de <i>Gulo</i>	211
Figure 165: Rapport DAP/DT diaphysaire de radius de <i>Gulo</i>	212

Figure 166: Rapport DAP/DT de l'extrémité proximale de radius de <i>Gulo</i> .	213
Figure 167: Rapport Longueur/largeur de radius de <i>Mustela</i> .	213
Figure 168: Rapport DAP/DT de l'extrémité proximale de radius de <i>Mustela</i> .	214
Figure 169: Rapport Longueur/largeur de l'ulna de <i>Martes</i> .	215
Figure 170: Rapports DAP/DT médians (intermédiaires) et distaux d'ulnas de <i>Martes</i> .	215
Figure 171: Rapport Longueur/largeur du fémur de <i>Gulo</i> .	216
Figure 172: Rapport DAP/DT diaphysaire de fémurs de <i>Gulo</i> .	217
Figure 173: Répartition de la variance en fonction des Composantes Principales pour les crânes de gloutons.	219
Figure 174: Wireframe de la PC1 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de glouton.	220
Figure 175: Wireframe de la PC2 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de glouton.	221
Figure 176: Wireframe de la PC3 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de glouton.	222
Figure 177: Wireframe de la PC4 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de glouton.	223
Figure 178: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC1 et PC2.	224
Figure 179: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC1/PC3 ; et PC1/PC4.	225
Figure 180: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC2 et PC3.	226
Figure 181: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC4 et PC2.	227
Figure 182: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC4 et PC2.	228
Figure 183: Wireframe de la PC1 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de <i>Martes</i> .	229
Figure 184: Wireframe de la PC2 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de <i>Martes</i> .	229
Figure 185: Wireframe de la PC3 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de <i>Martes</i> .	230
Figure 186: Wireframe de la PC4 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de <i>Martes</i> .	230
Figure 187: Wireframe de la PC5 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de <i>Martes</i> .	231
Figure 188: Répartition de la variance des crânes de <i>Martes</i> selon les CP.	232
Figure 189: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Martes</i> selon les PC1 et PC2.	233
Figure 190: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Martes</i> selon les PC1 et PC3.	234
Figure 191: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Martes</i> selon les PC2 et PC4.	235
Figure 192: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Martes</i> selon les PC3 et PC4.	236
Figure 193: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Martes</i> selon les PC2 et PC5.	237
Figure 194: Wireframe montrant les différences entre <i>Martes martes</i> et <i>Martes foina</i> résultant de la fonction discriminante.	237

Figure 195: Wireframe montrant les différences entre <i>Martes martes</i> et <i>Martes foina</i> résultant de l'Analyse Canonique des Variables, selon la CV1.....	238
Figure 196: Wireframe montrant les différences entre <i>Martes martes</i> et <i>Martes foina</i> résultant de l'Analyse Canonique des Variables, selon la CV2.....	239
Figure 197: Wireframe montrant les différences entre <i>Martes martes</i> et <i>Martes foina</i> résultant de l'Analyse Canonique des Variables, selon la CV3.....	239
Figure 198: Projection des résultats de la CVA sur les crânes de <i>Martes</i> selon les CV1 et CV2.	240
Figure 199: Projection des résultats de la CVA sur les crânes de <i>Martes</i> selon les CV1 et CV3.	241
Figure 200: Projection des résultats de la CVA sur les crânes de <i>Martes</i> selon les CV2 et CV3.	242
Figure 201: Répartition de la variance des crânes de <i>Mustela</i> selon les CP.	243
Figure 202: Wireframe illustrant la variabilité des crânes de <i>Mustela</i> en PC1, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	244
Figure 203: Wireframe illustrant la variabilité des crânes de <i>Mustela</i> en PC2, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	244
Figure 204: Wireframe illustrant la variabilité des crânes de <i>Mustela</i> en PC3, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	245
Figure 205: Wireframe illustrant la variabilité des crânes de <i>Mustela</i> en PC4, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	246
Figure 206: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Mustela</i> selon les PC1 et PC2.	247
Figure 207: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Mustela</i> selon les PC1 et PC3.	248
Figure 208: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Mustela</i> selon les PC1 et PC4.	248
Figure 209: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Mustela</i> selon les PC3 et PC2.	249
Figure 210: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Mustela</i> selon les PC2 et PC4, puis PC3 et PC4.....	250
Figure 211: Wireframe présentant les différences résultant de la fonction discriminante sur les crânes de <i>Mustela</i> projetées selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.....	251
Figure 212: Histogramme de fréquence résultant de la fonction discriminante entre <i>Mustela</i> actuels et fossiles.	251
Figure 213: Histogramme de fréquence résultant du test de la fonction discriminante entre <i>Mustela</i> actuels et fossiles.	252
Figure 214: Répartition de la variance des crânes de blaireaux en fonction des CP.....	253
Figure 215: Wireframe montrant la variabilité des crânes de blaireaux en fonction de la PC1, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	253
Figure 216: Wireframe montrant la variabilité des crânes de blaireaux en fonction de la PC2, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	254
Figure 217: Wireframe montrant la variabilité des crânes de blaireaux en fonction de la PC3, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	254
Figure 218: Wireframe montrant la variabilité des crânes de blaireaux en fonction de la PC4, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	255
Figure 219: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Meles</i> selon la PC1 et la PC2.	256
Figure 220: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Meles</i> selon la PC1 et la PC3.	256

Figure 221: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Meles</i> selon la PC3 et la PC2.	257
Figure 222: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Meles</i> selon la PC2 et la PC4.	258
Figure 223: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de <i>Meles</i> selon la PC1 et la PC3.	259
Figure 224: Wireframe illustrant les différences sur les crânes de <i>Meles</i> entre les populations maralpines et pyrénéennes projetées selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	260
Figure 225: Wireframe illustrant les différences sur les crânes de <i>Meles</i> entre les individus maralpins et d' <i>Ambrussum</i> projetées selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	260
Figure 226: Wireframe illustrant les différences sur les crânes de <i>Meles</i> entre les individus pyrénéens et d' <i>Ambrussum</i> projetées selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	261
Figure 227: Wireframe présentant la variation de la CV1 sur les crânes de <i>Meles</i> selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	262
Figure 228: Wireframe présentant la variation de la CV1 sur les crânes de <i>Meles</i> selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.	262
Figure 229: Projection des résultats de la CVA sur les crânes de <i>Meles</i> selon les CV1 et CV2.	263
Figure 230: a) animal réel; b) et c): Laugerie-Haute; d: Lortet; e) Isturitz; f) Les Trois-Frères; g) Los Casarès; h): La Madeleine; i): Andernach (relevés d'après Breuil, Roussot, Barandiarán, Bouyssonie in Barandiarán 1974, Pierre-Laurent in Cremadès 1992, Bosinski 1996). Planche et légende d'après Pigeaud, 2003.	266
Figure 231: Belette de Niaux, relevé Clottes & Simonnet, 1972.	267
Figure 232: Mustélidé probable d'Ojo Guarena. Cliché de Balbin Behrmann <i>in</i> Balbin Behrmann & Alcolea Gonzalez.	268
Figure 233: « Figurine double » vue de profil, d'après White & Bisson (1998).	268
Figure 234: Spatules en os de mammoth d'Adveedo gravés de possibles têtes de mustélidés (Iakovleva, 1999).	269
Figure 235: Mandibule gauche décorée de <i>Meles meles</i> de La Marche en vue linguale. Le motif en chevrons est visible sur cette face. L'échelle est en centimètre. Cliché G. Bourgeois.	270
Figure 236: Mandibule gauche décorée de <i>Meles meles</i> de La Marche en vue linguale. Détail sur le motif en chevrons permettant de distinguer le décor losangique. L'échelle est en centimètre. Cliché G. Bourgeois.	271
Figure 237: Mandibule gauche décorée de <i>Meles meles</i> de La Marche en vue inférieure. Des stries perpendiculaires au bord inférieur de la mandibule sont gravées plus régulièrement. L'échelle est en centimètre. Cliché G. Bourgeois.	271
Figure 238: Perle sur troisième incisive supérieure de blaireau (2) d'Ulkestrup Lyng Øst I, racine raclée et perforée (UL7278), d'après David (2005). Nous émettons des réserves quant à la détermination de cette dent (nous n'avons pu nous baser que sur les dessins).	272
Figure 239: Perles (K408, A175/88) sur canines de blaireau (18 et 19, David, 2005) de Friesack 4. En réalité la 18 est assurément une I ³ droite de blaireau. 20 : Perle, racine incisée puis perforée (ébauche de perforation) au perçoir (A151/85) canine blaireau, visiblement très usée.	272
Figure 240: Canine inférieure de blaireau d'Ageröd 1, apparemment très usée et/ou raccourcie, dont la racine a été incisée puis perforée au perçoir (David, 2005).	273

Liste des tableaux

Tableau 1: Descriptif des points homologues utilisés sur les mustélidés.	87
Tableau 2: Statistiques des mandibules de gloutons.	123
Tableau 3: Statistiques des mandibules de blaireaux.	132
Tableau 4: Répartition des morphotypes de P4 en pourcentages.	161
Tableau 5: Répartition des morphotypes de M ¹ en pourcentages.	164
Tableau 6: Répartition des morphotypes de M ₁ en pourcentages.	201
Tableau 7: Mesures crânes <i>Gulo</i> (en millimètres).	311
Tableau 8: Mesures crânes <i>Martes</i> (en millimètres).	311
Tableau 9: Mesures crânes <i>Mustela</i> (en millimètres).	311
Tableau 10: Mesures crânes <i>Meles</i> (en millimètres).	312
Tableau 11: Mesures mandibules <i>Gulo</i> (en millimètres).	313
Tableau 12: Mesures mandibules <i>Mustela</i> (en millimètres).	313
Tableau 13: Mesures mandibules <i>Martes</i> (en millimètres).	314
Tableau 14: Mesures mandibules <i>Meles</i> (en millimètres).	315
Tableau 15: Mesures I ¹ <i>Gulo</i> (en millimètres).	315
Tableau 16: Mesures I ¹ <i>Martes</i> (en millimètres).	316
Tableau 17: Mesures I ¹ <i>Mustela</i> (en millimètres).	316
Tableau 18: Mesures I ¹ <i>Meles</i> (en millimètres).	316
Tableau 19: Mesures I ² <i>Gulo</i> (en millimètres).	317
Tableau 20: Mesures I ² <i>Meles</i> (en millimètres).	317
Tableau 21: Mesures I ² <i>Martes</i> (en millimètres).	318
Tableau 22: Mesures I ² <i>Mustela</i> (en millimètres).	318
Tableau 23: Mesures I ³ <i>Gulo</i> (en millimètres).	319
Tableau 24: Mesures I ³ <i>Martes</i> (en millimètres).	319
Tableau 25: Mesures I ³ <i>Mustela</i> (en millimètres).	320
Tableau 26: Mesures I ³ <i>Meles</i> (en millimètres).	320
Tableau 27: Mesures C <i>Gulo</i> (en millimètres).	321
Tableau 28: Mesures C <i>Martes</i> (en millimètres).	321
Tableau 29: Mesures C <i>Meles</i> (en millimètres).	322
Tableau 30: Mesures C <i>Mustela</i> (en millimètres).	322
Tableau 31: Mesures P ¹ <i>Gulo</i> (en millimètres).	322
Tableau 32: Mesures P ¹ <i>Martes</i> (en millimètres).	323
Tableau 33: Mesures P ¹ <i>Meles</i> (en millimètres).	323
Tableau 34: Mesures P ² <i>Gulo</i> (en millimètres).	324
Tableau 35: Mesures P ² <i>Mustela</i> (en millimètres).	324
Tableau 36: Mesures P ² <i>Martes</i> (en millimètres).	325
Tableau 37: Mesures P ² <i>Meles</i> (en millimètres).	325
Tableau 38: Mesures P ³ <i>Gulo</i> (en millimètres).	326
Tableau 39: Mesures P ³ <i>Mustela</i> (en millimètres).	326
Tableau 40: Mesures P ³ <i>Martes</i> (en millimètres).	327
Tableau 41: Mesures P ³ <i>Meles</i> (en millimètres).	328
Tableau 42: Mesures P ⁴ <i>Gulo</i> (en millimètres).	329
Tableau 43: Mesures P ⁴ <i>Mustela</i> (en millimètres).	329
Tableau 44: Mesures P ⁴ <i>Martes</i> (en millimètres).	329
Tableau 45: Mesures P ⁴ <i>Meles</i> (en millimètres).	330
Tableau 46: Mesures M ¹ <i>Gulo</i> (en millimètres).	330
Tableau 47: Mesures M ¹ <i>Mustela</i> (en millimètres).	331
Tableau 48: Mesures M ¹ <i>Martes</i> (en millimètres).	331

Tableau 49: Mesures M ¹ <i>Meles</i> (en millimètres).	332
Tableau 50: Mesures I ₁ <i>Gulo</i> (en millimètres).	333
Tableau 51: Mesures I ₁ <i>Mustela</i> (en millimètres).	333
Tableau 52: Mesures I ₁ <i>Meles</i> (en millimètres).	333
Tableau 53: Mesures I ₁ <i>Martes</i> (en millimètres).	334
Tableau 54: Mesures I ₂ <i>Gulo</i> (en millimètres).	335
Tableau 55: Mesures I ₂ <i>Mustela</i> (en millimètres).	335
Tableau 56: Mesures I ₂ <i>Meles</i> (en millimètres).	335
Tableau 57: Mesures I ₂ <i>Martes</i> (en millimètres).	336
Tableau 58: Mesures I ₃ <i>Gulo</i> (en millimètres).	337
Tableau 59: Mesures I ₃ <i>Mustela</i> (en millimètres).	337
Tableau 60: Mesures I ₃ <i>Meles</i> (en millimètres).	337
Tableau 61: Mesures I ₃ <i>Martes</i> (en millimètres).	338
Tableau 62: Mesures c <i>Gulo</i> (en millimètres).	339
Tableau 63: Mesures c <i>Mustela</i> (en millimètres).	339
Tableau 64: Mesures c <i>Martes</i> (en millimètres).	340
Tableau 65: Mesures c <i>Meles</i> (en millimètres).	342
Tableau 66: Mesures P ₁ <i>Gulo</i> (en millimètres).	342
Tableau 67: Mesures P ₁ <i>Meles</i> (en millimètres).	342
Tableau 68: Mesures P ₁ <i>Martes</i> (en millimètres).	343
Tableau 69: Mesures P ₂ <i>Gulo</i> (en millimètres).	344
Tableau 70: Mesures P ₂ <i>Mustela</i> (en millimètres).	344
Tableau 71: Mesures P ₂ <i>Martes</i> (en millimètres).	345
Tableau 72: Mesures P ₂ <i>Meles</i> (en millimètres).	346
Tableau 73: Mesures P ₃ <i>Gulo</i> (en millimètres).	346
Tableau 74: Mesures P ₃ <i>Martes</i> (en millimètres).	347
Tableau 75: Mesures P ₃ <i>Mustela</i> (en millimètres).	348
Tableau 76: Mesures P ₃ <i>Meles</i> (en millimètres).	348
Tableau 77: Mesures P ₄ <i>Gulo</i> (en millimètres).	349
Tableau 78: Mesures P ₄ <i>Mustela</i> (en millimètres).	349
Tableau 79: Mesures P ₄ <i>Martes</i> (en millimètres).	350
Tableau 80: Mesures P ₄ <i>Meles</i> (en millimètres).	351
Tableau 81: Mesures M ₁ <i>Gulo</i> (en millimètres).	352
Tableau 82: Mesures M ₁ <i>Mustela</i> (en millimètres).	353
Tableau 83: Mesures M ₁ <i>Martes</i> (en millimètres).	354
Tableau 84: Mesures M ₁ <i>Meles</i> (en millimètres).	355
Tableau 85: Mesures M ₂ <i>Gulo</i> (en millimètres).	356
Tableau 86: Mesures M ₂ <i>Mustela</i> (en millimètres).	356
Tableau 87: Mesures M ₂ <i>Martes</i> (en millimètres).	357
Tableau 88: Mesures humérus <i>Gulo</i> (en millimètres).	358
Tableau 89: Mesures humérus <i>Martes</i> (en millimètres).	358
Tableau 90: Mesures humérus <i>Mustela</i> (en millimètres).	358
Tableau 91: Mesures humérus <i>Meles</i> (en millimètres).	358
Tableau 92: Mesures radius <i>Gulo</i> (en millimètres).	359
Tableau 93: Mesures radius <i>Martes</i> (en millimètres).	359
Tableau 94: Mesures radius <i>Mustela</i> (en millimètres).	359
Tableau 95: Mesures radius <i>Meles</i> (en millimètres).	359
Tableau 96: Mesures ulna <i>Gulo</i> (en millimètres).	360
Tableau 97: Mesures ulna <i>Martes</i> (en millimètres).	360
Tableau 98: Mesures ulna <i>Mustela</i> (en millimètres).	360

Tableau 99: Mesures ulna <i>Meles</i> (en millimètres).	360
Tableau 100: Mesures fémur <i>Gulo</i> (en millimètres).	361
Tableau 101: Mesures fémur <i>Martes</i> (en millimètres).	361
Tableau 102: Mesures fémur <i>Mustela</i> (en millimètres).	361
Tableau 103: Mesures fémur <i>Meles</i> (en millimètres).	361
Tableau 104: Mesures scapula <i>Gulo</i> (en millimètres).	362
Tableau 105: Mesures scapula <i>Martes</i> (en millimètres).	362
Tableau 106: Mesures scapula <i>Mustela</i> (en millimètres).	362
Tableau 107: Mesures scapula <i>Meles</i> (en millimètres).	362
Tableau 108: Mesures tibia <i>Gulo</i> (en millimètres).	362
Tableau 109: Mesures tibia <i>Martes</i> (en millimètres).	362
Tableau 110: Mesures tibia <i>Mustela</i> (en millimètres).	363
Tableau 111: Mesures tibia <i>Meles</i> (en millimètres).	363
Tableau 112: Mesures tibia <i>Enhydriactis ardea</i> (en millimètres).	363
Tableau 113: Mesures fibula <i>Gulo</i> (en millimètres).	363
Tableau 114: Mesures fibula <i>Martes</i> (en millimètres).	363
Tableau 115: Mesures fibula <i>Mustela</i> (en millimètres).	363
Tableau 116: Mesures fibula <i>Meles</i> (en millimètres).	364
Tableau 117: Mesures os coxal <i>Gulo</i> (en millimètres).	365
Tableau 118: Mesures os coxal <i>Martes</i> (en millimètres).	365
Tableau 119: Mesures os coxal <i>Mustela</i> (en millimètres).	365
Tableau 120: Mesures os coxal <i>Meles</i> (en millimètres).	365
Tableau 121: Mesures baculum <i>Meles</i> (en millimètres).	366
Tableau 122: Mesures métacarpien <i>Gulo</i> (en millimètres).	366
Tableau 123: Mesures autopodiens <i>Martes</i> (en millimètres).	366
Tableau 124: Mesures métapodien <i>Mustela</i> (en millimètres).	366
Tableau 125: Mesures autopodiens <i>Meles</i> (en millimètres).	367
Tableau 126: Mesures vertèbres <i>Martes</i> (en millimètres).	368
Tableau 127: Mesures vertèbres <i>Meles</i> (en millimètres).	368
Tableau 128: Mesures crâne <i>Baranogale antiqua</i> (en millimètres).	369
Tableau 129: Mesures mandibule <i>Baranogale antiqua</i> (en millimètres).	369
Tableau 130: Mesures crâne <i>Enhydriactis ardea</i> (en millimètres).	369
Tableau 131: Mesures mandibule <i>Enhydriactis ardea</i> (en millimètres).	369

Liste des abréviations

- A.M. : Alpes Maritimes
- ACP : Analyse en Composantes Principales
- Arago : la Caune de l'Arago
- /C : Canine inférieure
- C/ : Canine supérieure
- CERP : Centre Européen de Recherche Préhistorique
- CV : Canonical Variate
- CVA : Canonical Variable Analysis
- DAP : Diamètre Antéro-Postérieur
- DMD : Diamètre Mésio-Distal
- DT : Diamètre Transverse
- DVL : Diamètre Vestibulo-Lingual
- EPCC : Etablissement Public de Coopération Culturelle
- F.T. : grotte des Frères Traversat
- GORF : Grotte à Ours de Roque Fumade
- I₁ : Première Incisive Inférieure
- I¹ : Première Incisive Supérieure
- I₂ : Deuxième Incisive Inférieure
- I² : Deuxième Incisive Supérieure
- I₃ : Troisième Incisive Inférieure
- I³ : Troisième Incisive Supérieure
- M₁ : Première Molaire Inférieure
- M¹ : Première Molaire Supérieure
- M₂ : Seconde Molaire Inférieure
- MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
- NMI : Nombre Minimum d'Individus
- NR : Nombre de Restes
- P₁ : Première Prémolaire Inférieure
- P¹ : Première Prémolaire Supérieure
- P₂ : Deuxième Prémolaire Inférieure
- P² : Deuxième Prémolaire Supérieure

P₃ : Troisième Prémolaire Inférieure

P³ : Troisième Prémolaire Supérieure

P₄ : Quatrième Prémolaire Inférieure

P⁴ : Quatrième Prémolaire Supérieure

P.C. : Principal Component (ou Composante Principale)

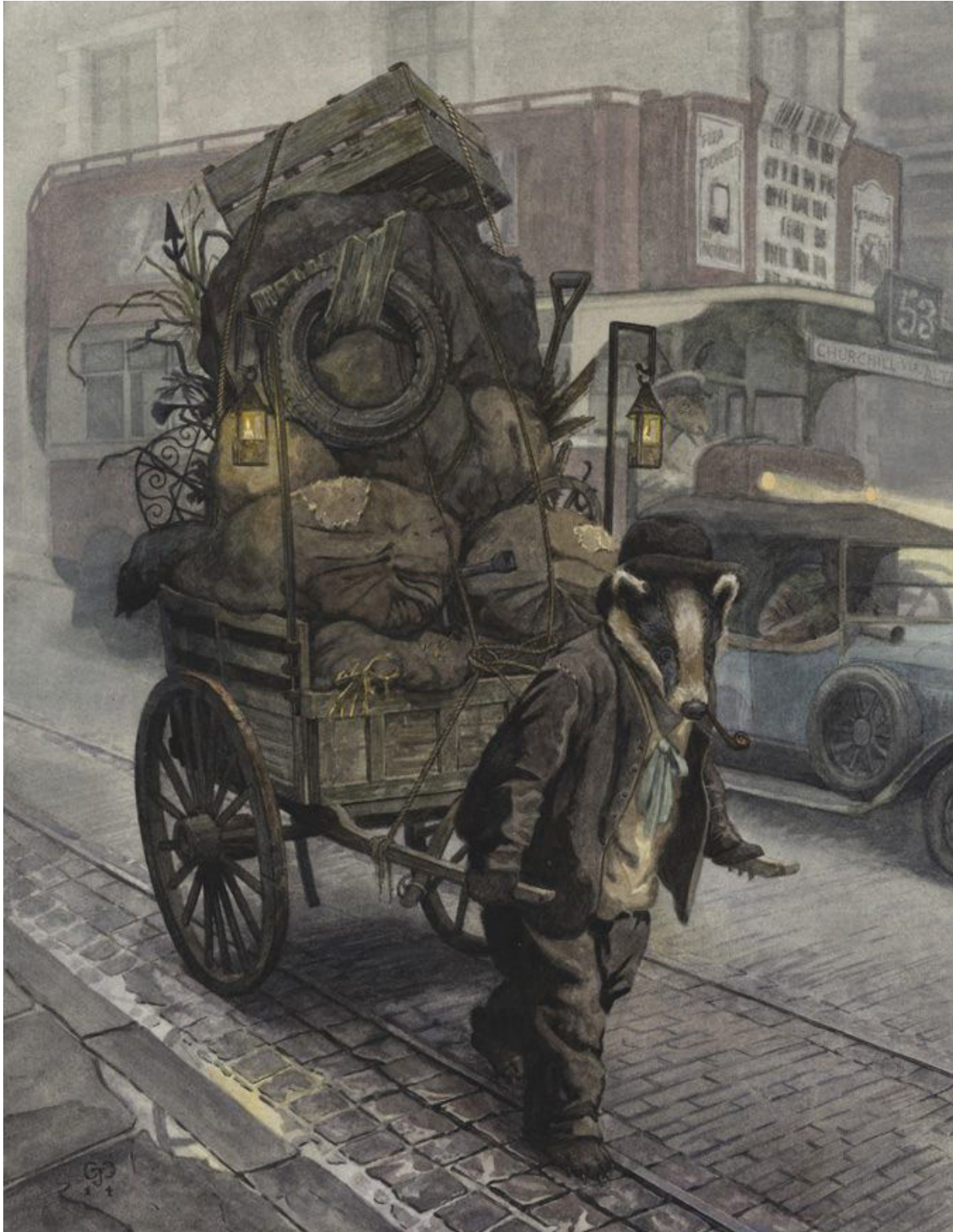
PCA : cf. ACP

P.O. : Pyrénées Orientales

TBP : la Tanne du Beau Prince

« Les grands talents dans l'art de faire du mal ont été les premiers qui aient frappé l'esprit de l'homme, ensuite ceux qui l'ont amusé ont occupé son cœur, et ce n'est qu'après un trop long usage de ces deux moyens de faux honneur et de plaisir stérile, qu'enfin il a reconnu que sa vraie gloire est la science, et la paix son vrai bonheur. »

Georges Louis Leclerc, comte de Buffon, 1778 (*Les Epoques de la Nature*)



'Rag and Bone', œuvre de Chris Dunn, avec l'aimable autorisation de l'auteur.

Introduction

La paléontologie s'attache à l'étude des êtres vivants au travers des temps géologiques, de leurs relations entre eux et avec leur environnement. Elle participe, avec d'autres disciplines, de la connaissance approfondie du contexte biochronologique, paléoenvironnemental et paléoclimatique de l'évolution et de la dispersion des populations humaines passées.

La paléontologie des Carnivores, généralement peu nombreux en termes de restes sur les sites archéologiques, ne permet pas toujours de faire des études détaillées sur un site et/ou à une période précise (Bonifay, 1968 ; Hugueney, 1975 ; Crégut, 1979 ; Testu, 2006 ; Mallye, 2007). Cependant les représentants de cet Ordre sont présents de manière constante dans le paysage des hominins et peuvent donc apporter des informations importantes sur la biochronologie (Argant, 1991, 2009 ; Palombo *et al.*, 2008 ; Boudadi-Maligne, 2010) ou les paléoenvironnements, mais également sur une accumulation ou une modification d'objets archéologiques. La famille des *Mustelidae* s'inscrit dans ce cadre.

Les modifications taphonomiques qu'occasionnent parfois les carnivores peuvent être importantes. C'est par exemple le cas d'hyènes qui ont établi une tanière sur le site étudié (Tournepiche, 1996 ; Discamps *et al.*, 2012) ou l'action de fouissage de blaireaux qui y auraient installé leurs terriers (Gardeisen, 1994). Un site comportant des restes de blaireaux voit sa stratigraphie suspectée de perturbations, puisque ces animaux peuvent y avoir un impact important. C'est une des raisons pour lesquelles ce taxon fut longtemps mal considéré et donc méconnu en contexte paléontologique et/ou archéologique.

"On sait que le Blaireau n'a aucune signification particulière aussi bien au point de vue stratigraphique qu'au point de vue climatique."

Beden M., 1968.

Un travail approfondi sur l'impact possible de *Meles* au sein de l'ensemble stratigraphique concerné est fondamental pour appréhender son rôle de manière plus juste et ainsi obtenir des renseignements importants quant à la nature de l'accumulation des pièces archéologiques, *i.e.* si elles sont en place ou si elles ont été remaniées. Déjà plusieurs auteurs ont établi que cette action pouvait être très importante, certains individus pouvant déplacer

des objets pesant jusqu'à 25 kg et ce sur des distances parfois assez importantes (Beltrán *et al.*, 1966 ; Gardeisen, 1994 ; Mallye, 2007).

Le présent travail a été orienté sur l'étude de populations pléistocènes du Sud de la France, qui présentent l'intérêt de s'être adaptées à un environnement méditerranéen changeant au gré des grandes variations climatiques du Pléistocène (Bonifay, 1971 ; Clot & Duranthon, 1990 ; Argant, 1991). Les sites retenus sont Saint-Vallier, la Caune de l'Arago, Orgnac 3, La Fage, le Lazaret, le Portel-Ouest, Villereversure, La Marche, Siréjol, la Tanne du Beau Prince, la grotte des frères Traversat, Tuchan, *Ambrussum*. La relative rareté du matériel est compensée par l'étendue géographique et chronologique.

Saint-Vallier est un site paléontologique de la Drôme emblématique du début du Pléistocène où plusieurs spécimens de *Meles thorali* furent mis au jour (Argant, 2004).

La Caune de l'Arago est une grotte qui se situe dans les Pyrénées-Orientales, dont la majeure partie du remplissage est attribuée au Pléistocène moyen et supérieur. Les genres *Meles*, *Martes* et *Mustela* y sont représentés (Lumley *et al.*, 1981 ; Moigne *et al.*, 2006 ; Bourgeois, 2010).

Le site pléistocène de La Fage comporte l'aven I, très riche en faunes diverses dont des restes de *Mustela* et *Gulo* (Mourer-Chauviré *et al.*, 1975), et l'aven II qui a livré un blaireau et où nous avons également identifié un reste de glouton (Bourgeois & Philippe, 2017).

La grotte du Lazaret est située dans les Alpes-Maritimes et contient un remplissage du Pléistocène moyen dans lequel fut retrouvé un crâne presque complet de blaireau (Valensi, 2009).

Le site d'Orgnac 3 est localisé en Ardèche et son remplissage correspond au Pléistocène moyen. Les « couches à Carnivores » ont notamment livré un bel échantillon de restes de *Mustela* (Combiér, 1967 ; Aouraghe, 1988 ; Khatib, 1994 ; Masaoudi, 1995 ; Sam, 2009).

La grotte du Portel-Ouest se trouve dans l'Ariège et son remplissage est daté du Pléistocène supérieur. Ce site est remarquable pour la collection de *Meles* : presque 500 restes pour une vingtaine d'individus (Delattre, 1987 ; Gardeisen, 1994 ; Mallye, 2007, Bourgeois, 2010).

Les carrières de Villereversure (Ain) ont traversé ce qui était vraisemblablement un réseau karstique composé de plusieurs cavités aujourd'hui disparues, dont la grotte des Balmes, qui a livré de nombreux restes de faunes dont du glouton (Martin, 1967, 1968).

La Marche est une grotte de la Vienne dont le remplissage est attribué au Pléistocène supérieur où furent retrouvés des milliers d'objets gravés par les Magdaléniens, dont une héli-mandibule de blaireau (Pales & Saint-Pereuse, 1969 ; Dujardin & Timula, 2005 ; Mellard, 2006 ; Bourgeois & Delage, 2012).

Siréjol est un site corrézien du Pléistocène supérieur et Holocène daté aux alentours de 30 000 ans BP jusqu'à l'Age du Fer (Guérin & Philippe, 1971 ; Philippe, 1972, 1973, 1975 ; Joannin, 2002 ; Colombeau, 2003 ; Mérico, 2003). *Mustela nivalis* y est présente.

La Tanne du Beau Prince se trouve en Savoie et a livré un crâne de Glouton bien conservé qui a été daté directement (OXA-10014 (LYON-1291) Philippe, *comm. pers.*) de 9963 à 9308 avant notre ère (cal.). Plusieurs spécimens de *Martes* et *Mustela* font partie de cette collection.

La grotte des frères Traversat est située en Corrèze (Brugal *et al.*, 2013) et a livré un crâne de blaireau, probablement de l'Holocène (Philippe, *comm. pers.*).

Tuchan est une grotte sépulcrale audoise dans laquelle quelques restes de blaireau et de *Martes* holocènes furent mis au jour (Bourgeois, 2010).

Ambrussum est une station routière gallo-romaine du IV^e s. de notre ère située dans l'Hérault, dont l'un des puits (le PT103) a livré lors de la fouille un véritable charnier comportant, entre autres, deux blaireaux. Nous considérons ceux-ci comme appartenant à notre échantillon de *Meles meles* méditerranéens holocènes (Bourgeois, 2012).

Ce travail fait suite à un sujet de Master, dans lequel l'approche biométrique a permis de comparer les mesures de populations réalisées par d'autres auteurs sur différents sites d'une part, et les crânes de spécimens actuels d'autre part, et de contribuer ainsi à ce corpus biométrique des Mustélidés européens. Nous avons donc préparé nos protocoles de mesures en y incluant les données de la littérature. Nous les avons enrichies d'autres mesures qui nous semblaient applicables et apportant de nouvelles informations pour les objectifs de cette étude. Dans ce travail, nous avons utilisé en particulier des méthodes de morphométrie dite « classique », de morphométrie géométrique, ainsi que des méthodes d'analyses bivariées et multivariées.

Les objectifs étaient d'une part de déterminer si ces petits Carnivores pouvaient être des indicateurs biochronologiques et/ou paléoenvironnementaux, comme bien d'autres mammifères présents dans les sites paléontologiques et/ou archéologiques.

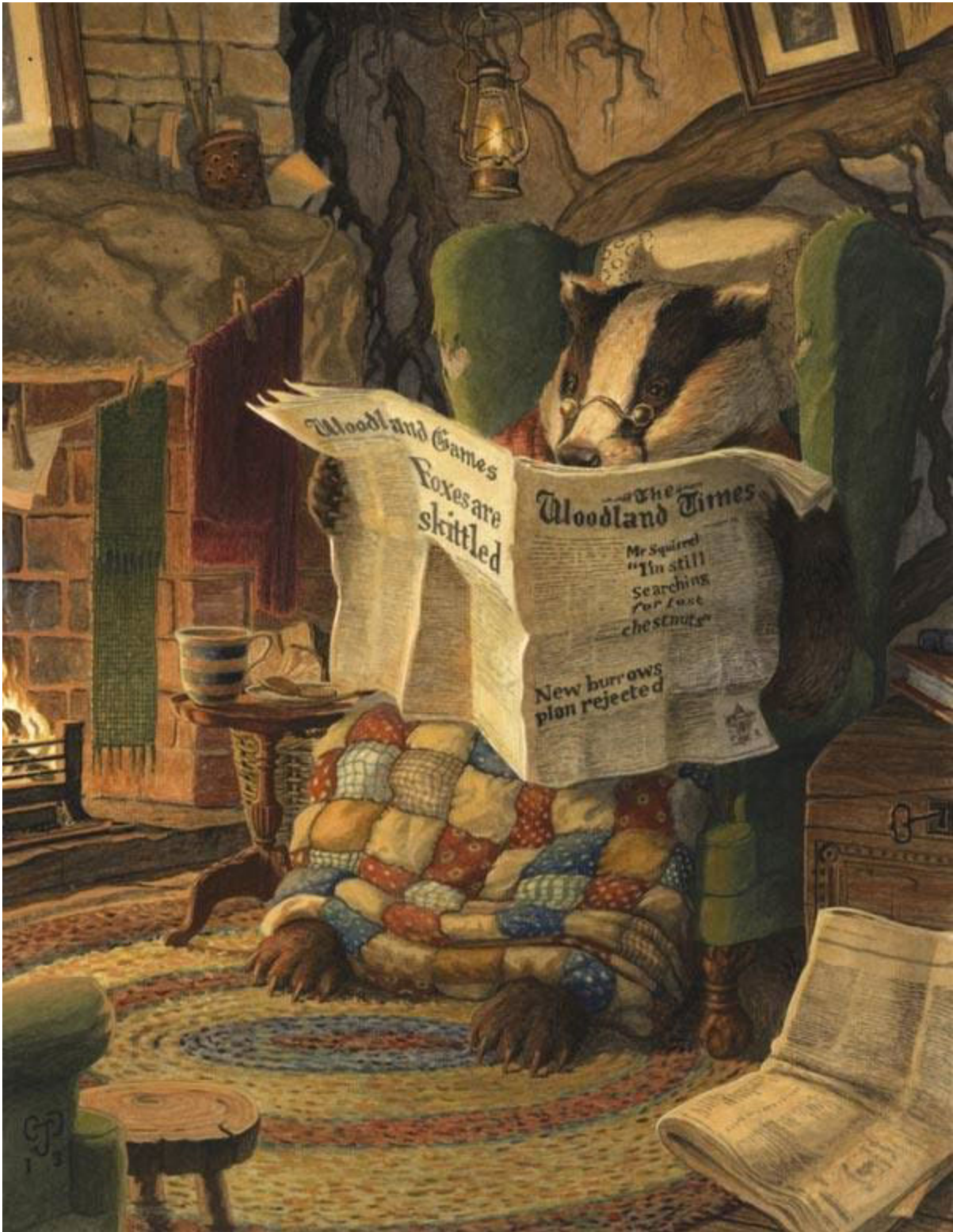
D'autre part nous voulions tester des méthodes pour sexer les individus. En effet, l'attribution d'un individu à un sexe et une classe d'âge sont les prémisses d'une étude plus précise, par rapport aux interprétations des résultats morphologiques et biométriques notamment.

Un outil particulièrement intéressant que nous souhaitons développer également, était de trouver un indicateur fiable pour distinguer les *Martes martes* et les *Martes foina*, parce que malgré leur importante proximité morphologique, elles présentent une écologie et une chronologie différentes. Il est donc nécessaire de déterminer avec certitude un fossile de ce genre, en particulier pour le Pléistocène supérieur en Europe.

Enfin, il nous semblait pertinent d'évoquer la nature de la présence des mustélidés dans un site archéologique et par suite, les relations entre ces derniers et les humains qui leurs étaient ou leurs sont contemporains.

"S'il y a dans la nature une variabilité et un puissant agent toujours prêt à agir et à sélectionner, comment pourrions-nous douter que des variations, utiles en quoi que ce soit à des êtres vivants, dans leurs relations vitales excessivement complexes, soient préservées, accumulées et héritées?"

Charles Robert Darwin



'Settling In', œuvre de Chris Dunn, avec l'aimable autorisation de l'auteur.

Première partie : Généralités sur les Mustélidés

I. Anatomie, écologie et éthologie :

Les mustélidés représentent la famille de Carnivores comprenant le plus grand nombre d'espèces et occupent tous les continents à l'exception de l'Antarctique et de l'Australie (ainsi qu'à Madagascar) (Bonifay, 1966). Le glouton ne vit qu'en haute latitude aujourd'hui mais occupe toute la zone circumpolaire arctique. Le blaireau (genre *Meles*) occupe toute l'Eurasie, mis à part le désert de Gobi et la Sibérie, de la Péninsule arabique et l'Inde (Do Linh San, 2006) (fig. 3). Les autres taxons européens habitent sur la plupart des territoires de ce sous-continent, même si ce sont des zones morcelées (Lavocat, 1966, Aulagnier *et al.*, 2008). La martre, le putois, la fouine, la belette et l'hermine notamment, vivent dans des habitats qui peuvent se chevaucher de façon plus ou moins prononcée en fonction des paysages, altitudes et périodes considérées. Hormis le putois, ces espèces occupent la grande majorité du continent eurasiatique dans des niches écologiques similaires (King & Moors, 1979 ; King, 1989 ; Clot & Duranthon, 1990 ; Roper, 1994 ; Nowak, 1999 ; Martinoli *et al.*, 2001 ; Ueuma & Tokuno, 2001, 2002 ; Virgos *et al.*, 2004 ; Ueuma *et al.*, 2005 ; Elmeros, 2006 ; Aulagnier *et al.*, 2008 ; Masuda, 2009 ; Sato, 2013).

On compte actuellement 4 sous-familles de *Mustelidae* : les *Mustelinae*, les *Melinae*, les *Lutrinae* et les *Mephitinae* (bien que certains auteurs considèrent que les Mephitinés et/ou les Mélinés seraient un taxon paraphylétique aux Mustélidés : Campbell & Lapointe, 2010). Nous parlerons ici des *Mustelinae* (*Gulo*, *Martes*, *Mustela*) et des *Melinae* (*Meles*).

1. *Mustelinae* Fischer, 1817 (les Mustélinés)

Gulo Storr, 1780 (le Glouton)

Le glouton est le plus grand mustélidé avec 70 à 100 cm de longueur, sans compter la queue qui mesure de 15 à 25 cm. Il mesure de 35 à 45 cm au garrot pour une masse de 14 à 32 kg (maxima des mâles, les femelles étant inférieures de 10% en taille et de 30% en masse en moyenne, ce qui donne 65 à 90 cm de longueur pour 7 à 24 kg). À noter de fortes variations selon les populations, notamment entre les formes européennes et américaines et selon les auteurs (Prescott & Richard, 1966 ; Van den Brink & Barruel, 1967 ; Burt & Grossenheider, 1976 ; Kurtén & Anderson, 1980 ; Schilling *et al.*, 1986). Ses caractéristiques anatomiques

sont proches de celles du blaireau, notamment sa silhouette, sa morphologie et formule dentaire (3/3I, 1/1C, 4/4P, 1/2M), bien que certains points le rapprochent du genre *Martes*, comme sa dentition et sa glande abdominale plus basse que l'ombilic. À noter cependant que contrairement au blaireau, le glouton porte toujours ses premières prémolaires. Celles-ci sont un peu moins réduites que chez le blaireau. Son pelage est long et dense, brun foncé, avec une bande latérale plus claire. En hiver, ses coussinets sont protégés par une couche de poils (Clot & Duranthon, 1990 ; Sato *et al.*, 2003, 2009 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

On ne le trouve actuellement que dans les régions arctiques et subarctiques d'Amérique du Nord et d'Eurasie (complexe de faune mongolo-sibérienne). Il préfère la toundra en été, bien qu'on puisse également le trouver dans les forêts et les reliefs rocheux escarpés. En hiver, il occupe plutôt la forêt et la montagne. Rare, cette espèce est protégée en Scandinavie (Aulagnier *et al.*, 2008).

Le glouton est un animal qui peut être opportuniste mais c'est surtout un très bon chasseur à l'affût. Son allure fait penser à celle de l'Ours, mais c'est un prédateur très agile qui exerce une pression de 37 g/cm² lorsqu'il court sur la neige et donc ne s'enfonce pas beaucoup, ce qui lui confère un avantage certain face à sa proie. Il peut attaquer des rennes, qui constituent sa principale source de nourriture hivernale, ou de jeunes élans. Son alimentation est composée pour l'essentiel de proies diverses ; ongulés, lagomorphes, poissons, mollusques mais aussi des oiseaux, des œufs, des insectes et des racines. Cela ne l'empêche pas d'y ajouter des fruits à l'occasion (Schilling *et al.*, 1986 ; Prescott & Richard, 1996 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

Solitaire à activité diurne et nocturne, en particulier pendant l'été boréal, il occupe un territoire d'une surface allant de 100 à 2000 km² et est capable de nager ainsi que de grimper avec une agilité surprenante pour son apparence trapue (Aulagnier *et al.*, 2008).

***Martes* Frisch, 1775 (les « martres »)**

Le genre *Martes* regroupe les mustélidés de taille moyenne, à fourrure fournie et à tendance arboricole, possédant une glande abdominale sur l'axe ventral médian, plus basse que l'ombilic, en plus de leur glande anale (Libois & Waechter, 1991 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

Ce genre présente une formule dentaire classique (3/3I, 1/1C, 4/4P, 1/2M), de type mésocarnivore. Un phénomène d'ovo-implantation différée est présent, avec accouplements

en Juillet-Août et naissances en Mars-Avril de deux ou trois jeunes par portée et par an (gestation “vraie” de soixante jours environ).

***Martes martes* Linné, 1758 (la Martre)**

Relativement haute sur pattes, la martre mesure 36 à 45 cm de long pour les femelles et 48 à 56 cm pour les mâles, avec une queue de 17 à 28 cm. Elle mesure une quinzaine de centimètres au garrot et une masse de 500 à 1200 g pour les femelles et 600 à 2200 g pour les mâles. Ces mensurations varient selon les régions et les saisons. Son pelage est brun, assez dense, très fourni sur la queue et présentant une zone plus claire caractéristique sur la gorge : la ‘bavette’, ou plastron. Cette tache est généralement jaune-orangée et arrondie, permettant de la distinguer de la fouine. Sa tête est assez allongée, “pointue” avec une truffe noire et des oreilles plutôt grandes et arrondies à la bordure souvent claire. Ses coussinets sont protégés par des poils insérés entre les callosités. Les griffes sont semi-rétractiles chez les spécimens américains et l’on note une tendance à la digitigradie. Le *baculum* ne dépasse pas 46 mm (Allen, 1982, *in* Labrid, 1986 ; Zalewski, 2005 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

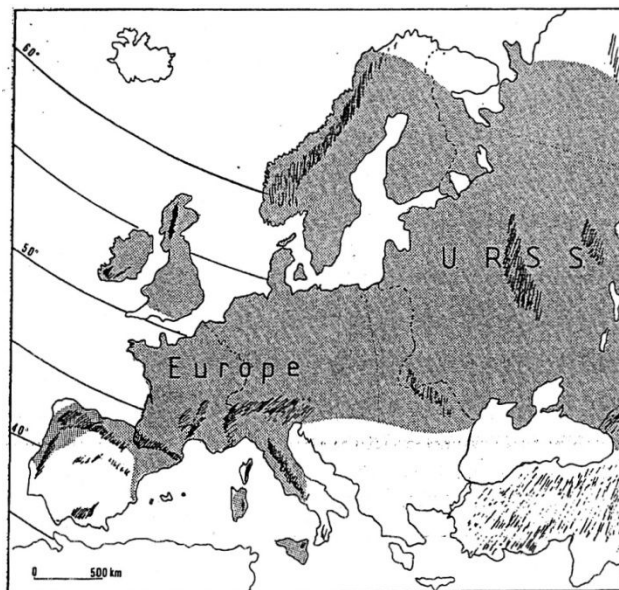


Figure 1 : Aire de répartition de la martre en Europe (Libois, 1983).

Comme son nom – Martre des pins – l’indique, elle occupe des forêts de résineux, mais aussi de feuillus ou mixtes, sur des territoires recouvrant jusqu’à 80 km². Elle aime s’abriter dans des creux d’arbre, reprenant régulièrement des nids d’écureuils ou d’oiseaux. Ce mustélidé est présent dans pratiquement toute l’Europe occidentale, y compris les

Baléares, la Sardaigne et les îles britanniques, mais elle n'occupe que le Nord de la Péninsule ibérique (fig. 1). La martre est absente en Grèce, en Corse, à Rhodes et en Crète. *Martes martes* affectionne principalement les zones boisées donc et, même en altitude jusqu'à la limite supérieure des arbres en montagne. Elle est fortement arboricole mais chasse également à terre de petits mammifères, oiseaux, insectes ou amphibiens. Plutôt opportuniste, elle agrmente son régime de fruits et de cadavres. Son activité est principalement crépusculaire et nocturne (Zalewski, 2005 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

***Martes foina* Erxleben, 1777 (la Fouine)**

La fouine est très semblable à la martre en de nombreux points, mais elle est globalement plus petite. Son corps fait de 40 à 54 voire 59 cm de long, hors queue de 20 à 30 cm. Sa hauteur au garrot est d'une douzaine de centimètres et sa masse de 950 à 1500 g pour les femelles et de 1700 à 2300 g pour les mâles (maximum constaté de 2,8 kg, Schmidt, 1943). Ces mensurations lui confèrent une apparence plus trapue. Le dimorphisme sexuel est équivalent à celui constaté sur *M. martes*. Relativement basse sur pattes, son pelage brun-gris est moyennement dense, plus foncé sur les pattes et la queue. Cette dernière est touffue, et présente une bavette bifide blanche à morphologie très variable, au niveau géographique et individuel (*cf.* figure 2) se prolongeant sur le haut des pattes antérieures. Ses oreilles sont plutôt courtes et arrondies, sa tête est large et ronde, le museau fin mais moins long, avec une truffe gris-rosé. Les callosités plantaires sont nues. Le *baculum* est plus important que chez *M. martes* et dépasse 6 cm. La P1 est plus petite (par rapport à la martre) voire fréquemment absente. La P³ est latéralement convexe (concave chez la martre) sur la face vestibulaire. Le paraconule de la P⁴ est moins développé. (Labrid, 1986 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

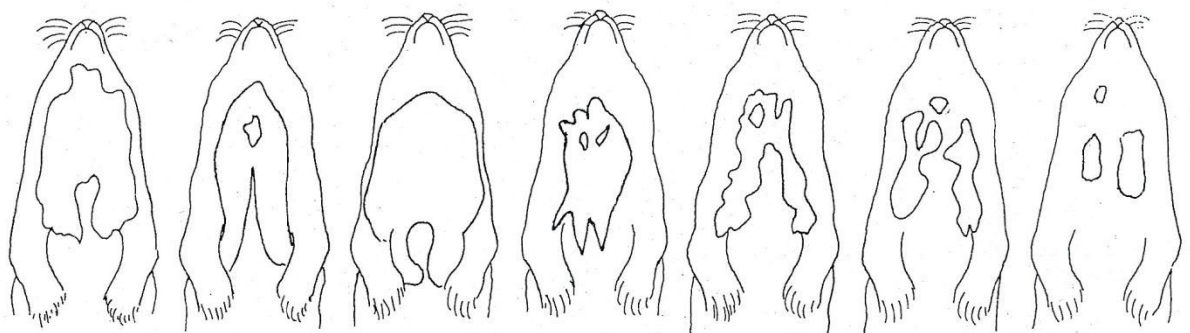


Figure 2 : Variations individuelles de forme de la bavette chez la fouine (Niethammer, 1967; Heptner & Naumov, 1974, Stubbe 1979).

Ce mustélidé occupe des habitats relativement ouverts tels des zones agricoles, rocheuses, montagnardes (jusqu'à 600 m dans les Vosges, 2000 m dans les Pyrénées, 2400 m dans les Alpes et 4000 m en Asie) mais affectionne aussi les espaces boisés. De plus, comme le renard, il réalise des incursions en milieu périurbain, ce qui peut provoquer localement des problèmes de cohabitation avec l'Homme et n'aide pas sa réputation déjà entachée. Elle ne se rencontre jamais au-delà du 60° parallèle. Pour la Méditerranée, on note sa présence à Corfou, en Crète, à Rhodes et dans d'autres petites îles, grecques notamment (Saint-Girons, 1973 ; Clot & Duranthon, 1990 ; Libois & Waechter, 1991 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

Essentiellement terrestre et très opportuniste, ce Carnivore se nourrit de petites proies comme des rongeurs, oiseaux, des œufs ainsi que de fruits et de restes culinaires humains. Il est en revanche totalement nocturne et ne marque pas son territoire. Il dépose ses fèces dans des crottoirs prévus à cet effet (Lockie, 1961 ; Delibes, 1978 ; Cugnasse & Riols, 1982 ; Cheylan & Bayle, 1988 ; Clot & Duranthon, 1990 ; Libois & Waechter, 1991 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

Jusqu'à quinze sous-espèces ont été proposées par différents auteurs, selon des études ne reposant parfois que sur quelques individus et sur des critères non valides, surtout à petite échelle, tels la couleur du pelage. Les sous-espèces *M. f. alba* Bechstein, 1801 ; *M. f. intermedia* Severtzov, 1873 ; *M. f. leucolachnea* Blanford, 1879 ; *M. f. mediterranea* Barrett-Hamilton, 1898 ; *M. f. syriaca* Nehring, 1902 ; *M. f. bunites* Bate, 1906 ; *M. f. bosniaca* Brass, 1911 ; *M. f. altaica* Satunin, 1914 ; *M. f. kozlovi* Ognev, 1931 ; *M. f. ognevi* Laptev, 1946 tombent en synonymie avec l'espèce nominale. Seules les sous-espèces suivantes sont généralement retenues : *M. f. foina* Erxleben, 1777 ; *M. f. toufoeus* Hodgson, 1842 ; *M. f. milleri* Festa, 1914 ; *M. f. nehringi* Satunin, 1906 et *M. f. rosanovi* Martinoi, 1917 (Heptner & Naumov, 1974 ; Libois & Waechter, 1991).

***Mustela* Linné, 1758 (les « belettes »)**

Ce genre regroupe les plus petits Carnivores, qui sont souvent des prédateurs véritables, spécialisés dans la capture d'un type de proies particulier. Leur dentition tend vers une forme hypercarnivore, à 34 dents. Silhouette typique très allongée, avec une queue très développée, des pattes assez courtes et un maintien du dos en arrondi (pendant le repos ou la marche). Ces mustélidés montrent généralement un dimorphisme sexuel important, notamment leur crâne avec la longueur condylobasale de celui des femelles atteignant

seulement 86 à 96% de celui des mâles (Youngman, 1982). Leur fourrure, fournie, soyeuse et uniforme, en a fait le genre le plus affecté par le commerce de la fourrure en Europe. On distingue trois sous-genres dans la zone qui nous intéresse : *mustela*, *lutreola* et *putorius* (Aulagnier *et al.*, 2008 ; Harding & Smith, 2009).

***Mustela (Mustela) erminea* Linné, 1758 (l'Hermine)**

L'hermine mesure de 27 à 40 cm pour les mâles et de 19 à 25 cm pour les femelles, avec une queue de 17 à 20 cm, pour une masse de 100 à 450 g chez les mâles et 50 à 280 g chez les femelles (Aulagnier *et al.*, 2008). Notons cependant que pour Burt & Grossenheider (1976) et Prescott & Richard (1996), la masse varie de 28 à 85 g chez les femelles et de 71 à 182 g chez les mâles. Cette variation peut être imputable à des études sur des populations vivant dans des conditions très différentes.

L'hermine possède un corps cylindrique allongé posé sur des pattes courtes et prolongé d'une queue proportionnellement assez grande qui se termine en une pointe noire. Le pelage, en belle saison, est brun-roux sur la face dorsale et blanc sur la face ventrale, avec une ligne de démarcation franche et linéaire. En hiver, le pelage peut devenir entièrement blanc (sauf le pinceau terminal noir) dans les zones à fort enneigement.

Elle peut vivre dans tout type d'environnement, dans les régions tempérées à froides et jusqu'à 3000 m d'altitude, à partir du moment où celui-ci peut lui fournir abri et nourriture. On la trouve dans une grande partie de l'Eurasie ; du Portugal à la Mongolie et de la Sibérie au Nord de l'Inde. Elle est plus rare dans la partie Sud de son aire de répartition, comme le pourtour méditerranéen, la mer d'Azov et la mer Noire (Delattre, 1987).

Elle peut être active de jour comme de nuit et alterne donc phases de repos et phases actives sans rythme particulier. C'est un carnivore strict, au comportement territorial, qui peut capturer lapins, rongeurs et oiseaux. Les femelles, chassant des proies en moyenne plus petites, vont avoir tendance à les poursuivre plus aisément dans leur terrier.

***Mustela (Mustela) nivalis* Linné, 1766 (la Belette)**

La belette est le plus petit représentant actuel des Carnivores, avec 17 à 30 cm pour les mâles et 14 à 25 cm pour les femelles, ainsi qu'une queue plutôt réduite par rapport aux autres mustélidés : de 3 à 13 cm. La masse est comprise entre 54 et 200 g chez les mâles, entre 35 et 130 g chez les femelles (Aulagnier *et al.*, 2008 ; mais Prescott & Richard (1996) annoncent 38

à 50 g alors que Schilling *et al.* (1986) donnent 35 à 250 g). C'est elle qui illustre le mieux la relation anti-Bergmann qu'ont la plupart des mustélidés avec leur environnement, avec des individus petits en haute latitude et des individus qui vont atteindre la taille de l'hermine aux abords de la Méditerranée (Hugueney, 1975 ; Hainard, 1987). Néanmoins cette tendance est probablement à nuancer en fonction des régions, ce qui amènerait à une relation plus « en mosaïque » que véritablement Nord-Sud.

Sa silhouette est très proche de celle de l'hermine, proportions gardées pour la queue : corps cylindrique et bas sur pattes. Son pelage est également blanc au niveau du ventre et brun-roux sur le reste du corps, excepté une tache brune à la commissure des lèvres et des doigts parfois blancs. Cependant la ligne de démarcation entre les deux couleurs est irrégulière (hormis dans les populations méditerranéennes et scandinaves). Son pelage d'hiver est totalement blanc dans le nord de l'Europe.

Il existe plusieurs sous-espèces géographiques : *M. n. nivalis*, la plus petite, en Russie et Scandinavie ; *M. n. vulgaris*, de taille intermédiaire, dans la plus grande partie de l'Europe ; *M. n. boccamela* dans la zone méditerranéenne ; *M. n. subpalmata* (ou *M. subpalmata*, statut en discussion), la plus grande, en Égypte.

Absolument ubiquiste, elle s'installe où elle trouve de quoi se nourrir et s'abriter. Elle va d'ailleurs souvent trouver les deux en même temps, car elle a pour habitude d'utiliser les terriers, nids ou abris divers de ses proies. La belette devient très abondante en milieu bocager, du fait de la profusion de proies et de leurs abris. Elle occupe des régions marécageuses, des prés humides, des champs autant que des broussailles (Prescott & Richard, 1996). On la rencontre jusqu'à 3000 m d'altitude, et même en milieu semi-désertique en Asie centrale, elle est aussi répartie dans les îles méditerranéennes, excepté Chypre (d'où elle a disparu) et les Açores (fig.3). La belette est devenue commensale de l'Homme dans le delta du Nil. Son territoire s'étend de 1 à 20 ha, en fonction du milieu et de sa densité de proies (Hainard, 1987).

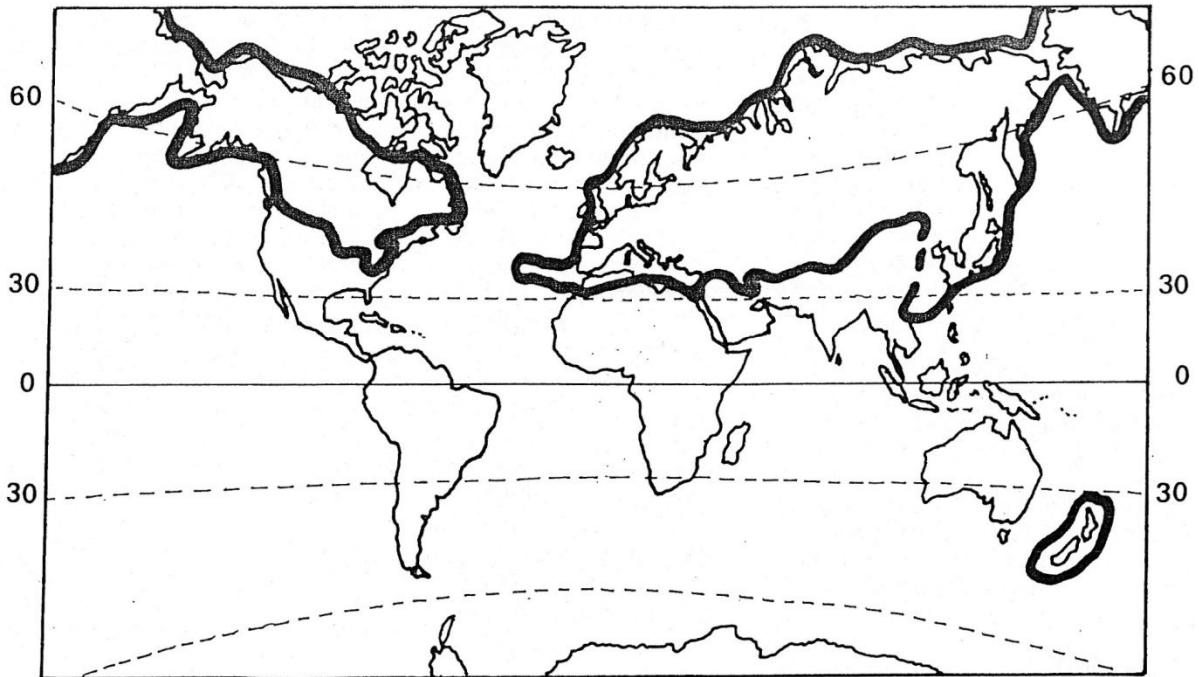


Figure 3 : Aire de répartition actuelle de la belette dans le monde (Delattre, 1987).

Carnivore stricte, elle est spécialisée dans la chasse aux campagnols, au rythme de vie desquels elle est liée (elle est donc active toute la journée et toute l'année, et ne se reproduira pas lors des années pauvres en campagnols). La belette peut également consommer des souris, d'autres petits vertébrés, y compris des oiseaux, ainsi que des œufs et des insectes (Cheylan & Bayle, 1988 ; Prescott & Richard, 1996 ; Aulagnier *et al.*, 2008)

***Mustela (Putorius) putorius* Linné, 1758 (le Putois d'Europe)**

Le Putois d'Europe possède une taille comprise entre 30 et 46 cm pour les mâles et 20 à 38 cm pour les femelles, 7 à 15 cm pour la queue, associé à une masse de 500 à 1500 g pour les mâles et 400 à 800 g pour les femelles.

Il possède un masque facial caractéristique de l'espèce, noir avec le reste de la tête blanc, y compris la pointe des oreilles, qui dépassent du pelage. Celui-ci est brun foncé avec de longs poils de jarre noirs – en particulier sur la queue, entièrement noire – et des poils de bourre jaunâtres visibles sur les flancs. Il y a une possibilité de confusion avec les Visons d'Europe et d'Amérique à cause de l'existence d'individus mélaniques, mais le putois est relativement plus haut sur pattes (Camby *in* Artois & Delattre, 1990 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

Son aire de répartition couvre toute l'Eurasie, limitée au Nord par le *circum* polaire et au Sud par la mer Méditerranée, la mer Noire et le Caucase (fig.4).

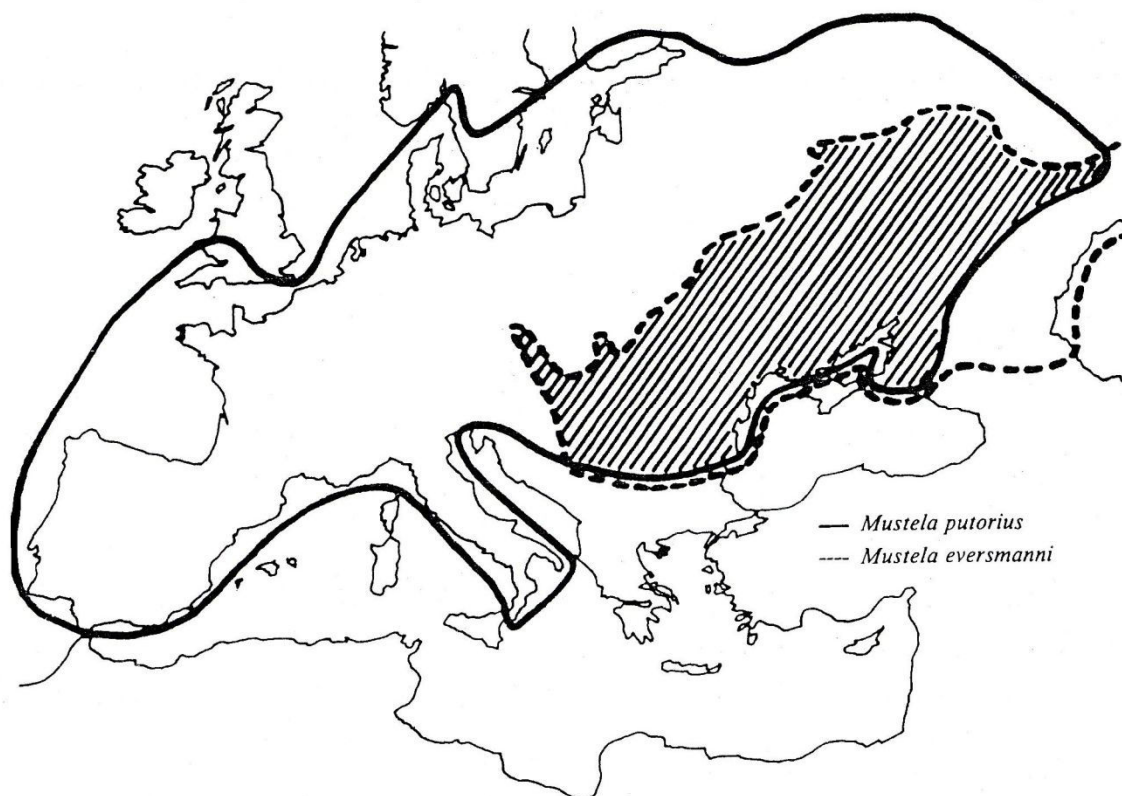


Figure 4 : Répartition des deux espèces de putois eurasiatiques, d'après Heptner & Naumov, 1974. La zone hachurée correspond à l'aire de sympatrie.

Domestiqué dès le Néolithique, probablement pour protéger les récoltes contre les Rongeurs, il a été introduit en tant que furet (*Mustela putorius furo*) sur quelques îles méditerranéennes. Le putois d'Europe vit à l'état naturel en milieu boisé, éventuellement en bord de rivière ou de marais et peut approcher les zones agricoles, même les fermes. Il se rencontre jusqu'à 2000m en montagne (Saint-Girons, 1973 ; Roger *et al.*, 1988).

Carnivore strict de mœurs nocturnes et crépusculaires, il est solitaire et marque son territoire, qui couvre 100 à 150 ha, avec ses sécrétions anales. Il consomme des lapins, autres rongeurs terrestres et amphibiens, grenouilles, crapauds (dont il ne consomme pas la peau, toxique) et invertébrés (Cheylan & Bayle, 1988 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

Jusqu'à sept sous-espèces sont reconnues par certains auteurs, dont la validité paraît démontrée pour une partie d'entre elles. Cependant il y a eu le problème de diagnoses fondées sur des critères de pelage et de taille qui connaissent une énorme variabilité autant géographique qu'individuelle. De plus, il semblerait que les aberrations dentaires ne sont pas rares, ce qui n'aide pas à classer ces animaux. Nous connaissons aujourd'hui les difficultés qui en découlent (Roger *et al.*, 1988)

Il existerait une possibilité d'hybridation avec le vison, des cas ayant été signalés en ex-URSS (Camby, 1990).

***Mustela (Putorius) eversmanni* Lesson, 1827 (le Putois des steppes)**

Le putois d'Eversmann, ou putois des steppes, affiche 37 à 56 cm chez les mâles et 29 à 52 cm chez les femelles, avec une queue comptant 10 à 18 cm pour une masse de 1350 g (femelles) à 2050 g (mâles). Pour Van den Brink & Barruel (1967), le putois des steppes n'est qu'une sous-espèce du putois commun, dont la masse est comprise entre 500 et 2000 g, et la sous-espèce steppique serait plutôt répartie autour de 2 kg.

Il ressemble beaucoup au putois d'Europe, mais est globalement plus clair et avec un masque facial plus clair également (le reste de la tête est pâle). Son pelage, variable, évolue du jaune au brun-jaune, avec la poitrine, les pattes et l'extrémité de la queue sombres. Sa formule dentaire fluctue de 28 [3/3I, 1/1C, 2/2 P, 1/1M] à 38 [3/3I, 1/1C, 4/4P, 1/2 M] dents. Il est relativement grand, sa face est large, sa constriction post-orbitaire importante, ses canines et ses carnassières développées (Aulagnier *et al.*, 2008 ; Kurtén & Anderson, 1980).

Comme son nom l'indique, il occupe des habitats ouverts comme les steppes, les prairies ainsi que les champs cultivés et réaménage souvent un terrier de Souslik afin de l'habiter.

Ce chasseur nocturne va passer le plus clair de ses phases d'activité à explorer son domaine vital afin de capturer des marmottes, sousliks, hamsters, campagnols ou pikas. Si les proies viennent à manquer, il se déplace (Aulagnier *et al.*, 2008).

***Mustela (Lutreola) lutreola* Linné, 1766 (le Vison d'Europe)**

Le vison d'Europe mesure entre 28 et 42 cm pour les mâles, 31 à 40 cm pour les femelles, avec une queue de 9 à 20 cm de long. La masse des mâles est comprise entre 700 et 1200 g et celle des femelles varie entre 400 et 800 g.

Sa fourrure est brune à reflets roux, uniforme et très dense. La seule exception est une tache blanche sur les lèvres entourant presque la truffe (mais ne dépasse jamais sur le haut de celle-ci), de façon très symétrique. Les poils de bourre sont bruns-gris et s'assombrissent, ainsi que les poils de jarre, sur les pattes et la queue, jusqu'à devenir presque noirs aux extrémités. Les oreilles sont petites, arrondies et quasiment fondues dans le pelage (Aulagnier *et al.*, 2008). Les vibrisses sont bien développées, et le cou ainsi que la poitrine peuvent être marqués d'une ou plusieurs taches blanches, dans 10% de la population française et jusqu'à 50% dans le reste de la zone de répartition (van Bree & St Girons, 1966). Les jeunes

possèdent un pelage souvent plus sombre que les adultes, il y a deux mues par an qui sont tardives et incomplètes (Heptner *et al.*, 1974).

Le vison européen occupe tout type de milieu aquatique : lacs, rivières, étangs, marais, plaines humides. Aujourd'hui en voie de régression, excepté en Espagne où il semble en expansion depuis les années 1950, il n'occupe plus que des territoires morcelés et isolés en France. Cette observation est aussi valable en Europe Centrale et Orientale, zones qui étaient pleinement habitées jusqu'au XIX^e siècle. Cette évolution démographique n'est pas encore bien expliquée car l'ancien commerce de leur fourrure, la concurrence avec le vison d'Amérique (introduit accidentellement pour remplacer son cousin européen dans l'industrie de la fourrure), et les empoisonnements, en général involontaires, ne paraissent pas être des facteurs suffisants. En rajoutant à cela la prédation par d'autres Carnivores, les maladies et les collisions routières, l'avenir du vison semble compromis (Camby, 1990 ; Aulagnier *et al.*, 2008).

De mœurs crépusculaires et nocturnes, ce Carnivore solitaire consomme les proies qu'il a à disposition dans son environnement, qui sont petits mammifères et oiseaux d'eau, amphibiens, poissons. Malgré sa vie plutôt aquatique, il n'a pas d'adaptation particulière à ce milieu, mis à part les pattes postérieures qui portent une semi-palmure. Son domaine vital représente 5 à 15 km de longueur de rivière, centré sur un terrier ou un « nid » de végétation, à proximité de l'eau (Aulagnier *et al.*, 2008).

Jusqu'à quinze sous-espèces ont été décrites, parfois sur un seul individu et sur des critères de pelage, de taille ou de taches qui sont très variables. Il semblerait qu'une seule sous-espèce soit valide, du moins en France : *Mustela lutreola biedermani* Matschie, 1912 (van Bree & St Girons, 1966 ; Camby *in* Artois & Delattre, 1990).

2. *Melinae* Bonaparte, 1838 (les Mélinés)

***Meles* Brisson, 1762 (les Blaireaux d'Eurasie)**

Les trois principaux groupes de populations allopatriques de blaireaux eurasiens (espèces *Meles meles*, *Meles canescens* et *Meles leucurus*, *cf.* fig. 5) auraient divergé il y a 2,9 Ma, la population du Japon (*Meles anakuma*) dérivant du groupe Sud-Ouest asiatique plus tard, entre 1 et 0,2 Ma (Marmi *et al.*, 2006 ; Mallye, 2007 ; Sato *et al.*, 2009, 2012).

En France, *Meles meles* est répandu sur tout le pays sauf la région parisienne et la Corse. Il s'agit du plus grand mustélidé d'Europe centrale et occidentale avec 60 à 90 cm de

longueur (hors queue, qui mesure 15 à 20 cm) pour une trentaine de centimètres au garrot. Un adulte pèse en moyenne entre 6 et 17 kg mais certains individus peuvent dépasser 20 kg. La masse dépend beaucoup de la saison et de la région d'habitat. Il semblerait qu'il y ait globalement un gradient Nord-Sud (voire NE-SW) des mensurations des blaireaux, ceux habitant dans les régions chaudes ayant des hivers plus doux ont moins de mal à trouver de la nourriture à l'année et sont donc plus légers avec un poids plus constant (fig. 6, 7, et Do Linh San, O'Mahony, Rosalino, Schockert, *comm. pers.*). En hiver, le blaireau hiverne, mais n'hiverne pas comme de nombreux autres mammifères. Il accumule alors des graisses sous-cutanées lui servant à la fois de réserve d'énergie et d'isolation thermique (Do Linh San, 2006 ; Mallye, 2007).

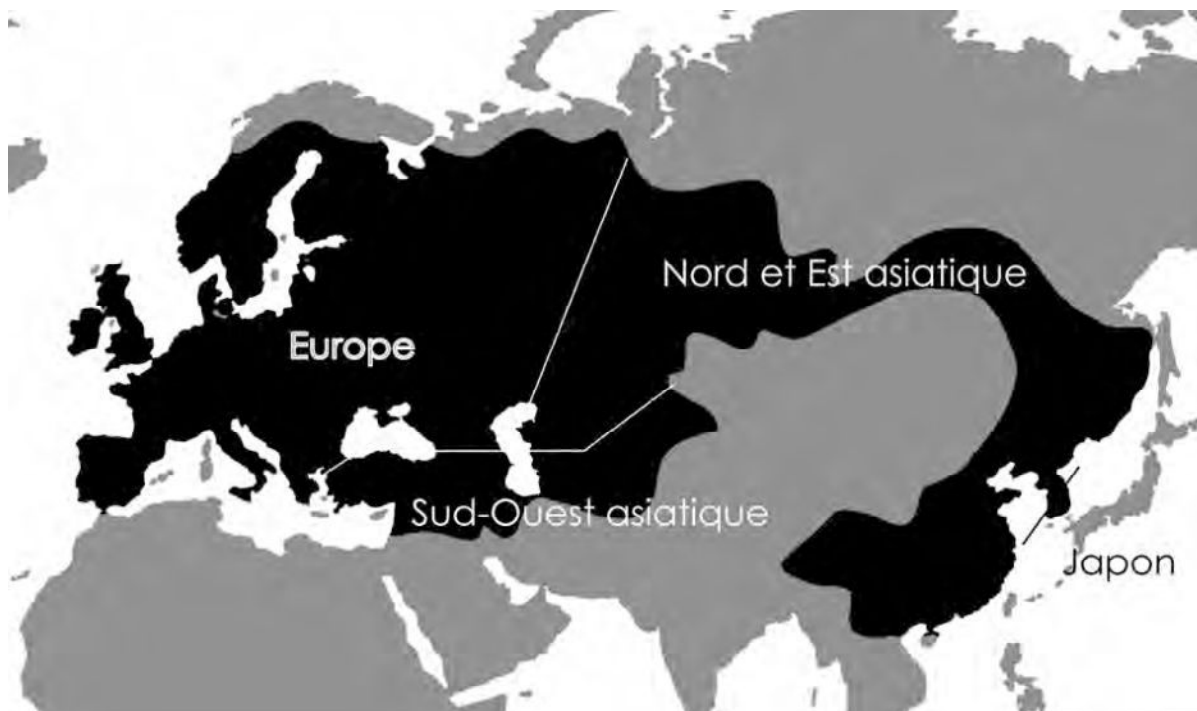


Figure 5 : Répartition géographique des différentes espèces de blaireaux eurasiens : *Meles meles* (Europe), *Meles leucurus* (Nord et Est asiatique), *Meles canescens* (Sud-Ouest asiatique) et *Meles anakuma* (Japon) définis par différents travaux (Wozencraft, 2005 ; Marmi *et al.*, 2006 ; Sato *et al.*, 2003, 2009, 2012 ; Cerro *et al.*, 2010 ; Tashima *et al.*, 2011), les traits matérialisant les frontières naturelles qui séparent les différentes populations. D'après Do Linh San (2006) et Mallye (2007).

Il possède une formule dentaire de 34 à 38 dents car les premières prémolaires sont vestigiales et sont souvent absentes, sans schéma particulier – c'est-à-dire qu'il peut en manquer une, deux, trois ou quatre, indifféremment supérieure(s), inférieure(s), à gauche ou à droite – et varie donc de [3/3I, 1/1C, 4/4P, 1/2M] à [3/3I, 1/1C, 3/3P, 1/2M]. Il va sans dire que cela ne peut donc pas être un critère de détermination et explique la profusion de sous-espèces qu'il y eut par le passé. Lüps & Roper (1988) proposent deux explications à cela : d'une part la taille décroissante de l'espèce, qui s'accompagne d'une réduction des maxillaire

et mandibule et donc de la place disponible pour les dents ; et d'autre part le développement important des autres dents jugales et en particulier des premières molaires, notamment la M¹ (Do Linh San, 2006 ; Mallye, 2007 ; Bourgeois, 2009, 2010 ; Roper, 2010).

Excellent fouisseur, il préfère les terres arables en zones forestières ou périforestières, ce qui ne l'empêche pas de coloniser éventuellement un espace agricole, des crevasses, grottes et cavités de toute sorte, voire des bâtiments et des jardins abandonnés. On trouve également des terriers en montagne, jusqu'à 1800 m d'altitude, et parfois des traces d'activité jusqu'à 2500 m (Do Linh San, 2006 ; Kaneko, 2009).

Country	Male Mean (Range)	Female Mean (Range)	Source
Spain (Donana)	7.3 (5.9–9.3)	6.9 (4.8–9.2)	Revilla <i>et al.</i> (1999)
Spain (Huesca)	7.7 (6.0–8.3)	7.3 (5.5–9.8)	Lüps & Wandeler (1993)
Japan	8.0	7.0	Kaneko <i>et al.</i> (1996)
Scotland (West)	8.4	6.7	Kruuk & Parish (1983)
Scotland (Central)	8.8	8.0	Kruuk & Parish (1983)
Scotland (East)	10.4	9.6	Kruuk & Parish (1983)
England (SW)	9.1	8.2	Fargher & Morris (1975)
England (SW)	9.3	8.1	Neal & Cheeseman (1996)
England (Central)	10.4	8.4	Kruuk & Parish (1983)
England (SW)	11.1	10.2	Neal & Cheeseman (1996)
England (SW)	11.6 (9.1–16.7)	10.1 (6.5–13.9)	Neal & Cheeseman (1996)
Denmark	11.3	9.6	Lüps & Wandeler (1993)
Switzerland	12.6 (8.4–14.5)	10.7 (8.4–18.0)	Lüps & Wandeler (1993)
Germany	12.6 (10.9–14.1)	11.3 (8.7–12.8)	Lüps & Wandeler (1993)
Netherlands	12.9 (9.7–17.1)	10.5 (8.0–12.9)	Lüps & Wandeler (1993)

Figure 6 : Moyennes constatées de la masse (en kg) des blaireaux et blairelles en fonction de leur provenance. D'après Roper, 2010.

Country	Male Mean (Range)	Female Mean (Range)	Source
Spain	68.1 (58–75)	66.1 (59–75)	Revilla <i>et al.</i> (1999)
England	68.5 (64–88)	66.0 (45–88)	Fargher & Morris (1975)
England	75.3 (69–80)	72.0 (67–79)	Neal (1977)
Switzerland	77.8 (74–80)	73.2 (65–78)	Lüps & Wandeler (1993)
Germany	81.3 (74–87)	78.5 (69–85)	Lüps & Wandeler (1993)

Figure 7 : Moyennes constatées de la masse (en kg) de blaireaux et blairelles européens en fonction de leur provenance. D'après Roper, 2010.

Le territoire d'un blaireau mâle recouvre en moyenne 30 à plus de 180 ha, mais peut varier de 15 à 309 ha selon les régions étudiées (Cheeseman, 1988 ; Clark, 1988 ; Kruuk & Parish, 1982), ce qui est relativement faible pour un Carnivore. Cependant cette particularité est utile dans un contexte archéologique car sa présence au sein d'un locus préhistorique est alors indicatrice de l'environnement proche (Mallye, 2007). En revanche, le territoire d'un clan complet peut être bien plus vaste, variant de 50 à 1280 ha, en fonction de la taille de la population, de l'abondance de la nourriture – notamment la concentration de lombrics – et d'autres paramètres (Hofmann *et al.*, 2000 ; Johnson *et al.*, 2002 ; Rosalino *et al.*, 2004 ; Remonti *et al.*, 2006 ; Do Linh San *et al.*, 2007 a, b ; Palphramand *et al.*, 2007 ; Roper, 2010). Ce territoire compte en général plusieurs terriers ou ensembles de terriers qui sont d'étendue et de fonction diverses. Le plus souvent, ils sont creusés dans un terrain couvert d'une importante couche végétale et en pente pour bénéficier d'un drainage naturel. Chaque complexe souterrain possède de nombreuses entrées (entre 6 et 20), deux ou trois niveaux de galeries et plusieurs types de chambres (Do Linh San, 2006). Ces niveaux ont une profondeur moyenne entre 30 et 90 cm pour les galeries principales et cela peut aller jusqu'à 1m20 ou 1m50 pour le second niveau, et même 1m90 parfois pour le troisième niveau. On retrouve des concentrations d'objets liées à cette organisation lorsque l'on est en contexte archéologique (Roper *et al.* 1991, *in* Mallye, 2007 ; Bourgeois, 2009, 2010). Il existe quatre types de terriers (Mallye, 2007): les terriers principaux, à entrées multiples (3 à 10 selon Kowalczyk *et al.*, 2003 ; 3 à 21 selon Kruuk, 1978 ; 3 à 8 selon Henry *et al.*, 1988), les terriers périphériques, à une ou deux entrées (Kruuk, 1978 ; Neal & Roper, 1991), les terriers annexes et enfin les terriers subsidiaires (Neal, 1977).

D'un mode de vie principalement nocturne, il est très rare de voir un blaireau hors de son terrier pendant la journée. Les deux tiers de la phase diurne sont consacrés au repos. Les moments où l'on peut apercevoir des adultes sont souvent l'aube, pour le retour au terrier, et le crépuscule, lors de la sortie, ou éventuellement des jeunes en quête de nourriture pendant le reste de la journée. Cette nourriture est inhérente aux ressources locales disponibles, le régime alimentaire du blaireau étant très variable puisqu'assez opportuniste et donc dépendant des saisons et des régions dans lesquelles la population concernée se trouve. Il est dit prédateur spécialiste occasionnel sur les lombrics. Cependant la base de l'alimentation reste identique, c'est-à-dire lombrics, mollusques, petits mammifères, amphibiens ou reptiles, insectes, baies, céréales et fruits. À ceci peuvent se rajouter divers aliments tels que des araignées, du miel, des tubercules ou des champignons et des reliefs culinaires d'origine humaine (Andersen, 1954 ; Skoog, 1970 ; Kruuk & De Kock, 1981 ; Mouchès, 1981 ; Henry, 1984 ; Stocker &

Lüps, 1984 ; Ciampalini & Lovari, 1985 ; Hoogeveen, 1985 ; Kruuk & Parish, 1985 ; Lüps *et al.*, 1987 ; Cheylan & Bayle, 1988 ; Hofer, 1988 ; Schmid & Lüp, 1988 ; Skinner & Skinner, 1988 ; Kruuk, 1989 ; Pigozzi, 1989 ; Lambert, 1990 ; Shepherdson *et al.*, 1990 ; Pigozzi, 1991 ; Doncaster, 1992 ; Rodriguez & Delibes, 1992 Roper, 1994 ; Weber & Aubry, 1994 ; Biancardi *et al.*, 1995 ; Martín *et al.*, 1995 ; Roper *et al.*, 1995 ; Roper & Lüps, 1995 ; Roper & Mickevicius, 1995 ; Neal & Cheeseman, 1996 ; Brøseth *et al.*, 1997 ; Fedriani *et al.*, 1998 ; Goszczynski *et al.*, 2000 ; Del Bove & Isotti, 2001 ; Boesi & Biancardi, 2002 ; Madsen *et al.*, 2002 ; Marassi & Biancardi, 2002 ; Melis *et al.*, 2002 ; Revilla & Palomares, 2002 ; Zabala *et al.*, 2002 ; Balastrieri *et al.*, 2004 ; Lanski, 2004 ; Virgos *et al.*, 2004 ; Fischer *et al.*, 2005 ; Rosalino *et al.*, 2005 ; Do Linh San, 2006 ; Clark, 2007 ; Cleary, 2007 ; Gibbons *et al.*, 2007 ; Palphramand *et al.*, 2007 ; Roper, 2010 ; Pearce, 2011 ; Barkham, 2013).

La durée de vie moyenne de ce mustélidé en conditions naturelles est de 4 à 5 ans, avec quelques individus pouvant atteindre 10 à 12 ans. En captivité, cette limite peut être repoussée jusqu'à 15 ou 20 ans avec un record rapporté de 21 ans tenu par deux blairelles danoises (Do Linh San, 2006 ; Mallye, 2007). La mortalité est ainsi très élevée chez les jeunes de moins d'un an (30 à 60%, Do Linh San, 2006). En ce qui concerne la reproduction, il n'y a pas de période de rut à proprement parler, les accouplements se produisant généralement vers février-mars mais pouvant avoir lieu à n'importe quel moment de l'année (Paget & Middleton, 1974 ; Neal & Cheeseman, 1996). En effet chez cette espèce existe un phénomène nommé « ovo-implantation différée », qui consiste en une évolution de l'embryon en deux temps : lors d'une première phase, l'œuf fécondé évolue jusqu'au stade de *blastula*, puis dans un second temps il s'implante dans l'utérus et continue son développement pour donner naissance à un blaireautin en janvier-février (Mallye, 2007).

II. Position taxinomique :

Ordre *Carnivora* Bowdich 1821

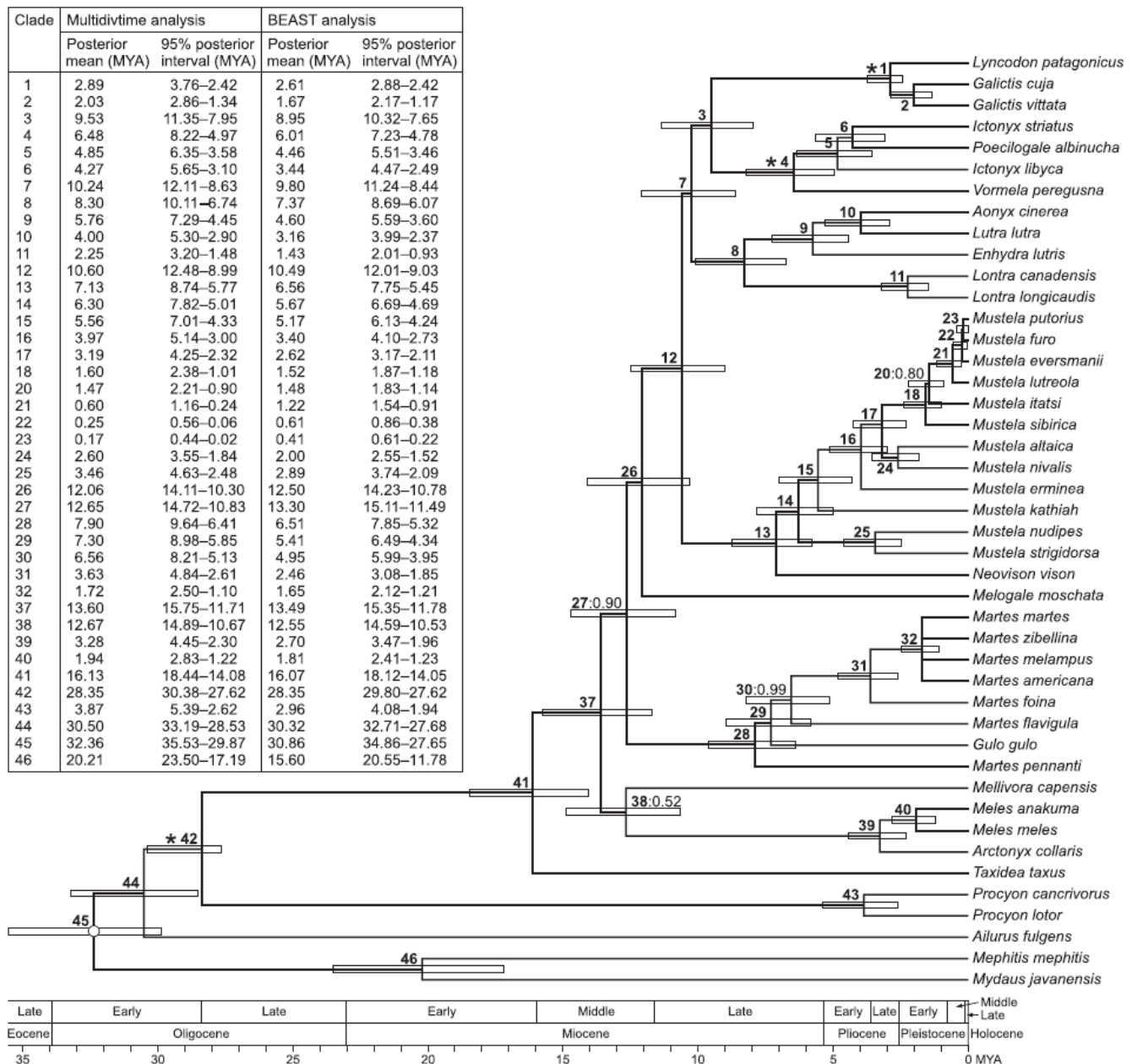
Sous-ordre *Caniformia* Kretzoï 1943

Infra-ordre *Arctoidea* Flower 1869

Super-famille *Musteloidea* Fischer 1817

Famille *Mustelidae* Fischer 1817

Le regroupement des taxons constituant la famille des Mustélinés est habituellement classé en cinq sous-familles : les Gulolinés, les Lutrinés, les Mélinés, les Méphitinsés et les Mustélinés. La position des sous-familles, des tribus et des genres varie selon les auteurs mais il ressort de la plupart des études récentes que les mustélinés forment un groupe paraphylétique (Ginsburg, 1999 ; Sato *et al.*, 2003, 2009 ; Wang *et al.*, 2005 ; Owen, 2006 ; Hochstein, 2007 ; Sato, 2013 ; Li *et al.*, 2014).



La classification des *Mustelidae* ne fait pas encore consensus, en partie à cause des genres ‘mobiles’ ainsi que des espèces et sous-espèces fantaisistes. Cet arbre cladistique (fig. 8) présente une synthèse récente de ce qui se retrouve communément dans la majeure partie de la littérature (Wang *et al.*, 2005 ; Hochstein, 2007 ; Sato, 2003, 2009, 2013 ; Li *et al.*, 2014).

Il est important de souligner que nous avons choisi, pour des raisons historiques, d'utiliser le terme de classification classique de *Mustelinae* comme regroupant les genres *Gulo*, *Martes* et *Mustela*. Cependant il semblerait d'après les études génétiques les plus récentes que ce groupe serait paraphylétique. Selon cette approche phylogénique, les genres *Gulo* et *Martes* sont plus proches entre eux et forment ainsi le clade des *Guloninae*, tandis que la sous-famille des *Mustelinae* est réservée à présent au seul genre *Mustela* (Sato *et al.*, 2009, 2012 ; Wolsan & Sato, 2010 ; Sato, 2013 ; Wolsan, 2013 ; Li *et al.*, 2014).

III. Systématique :

Les *Mustelidae* semblent dériver du groupe tertiaire des *Cynodontidae* des Phosphorites du Quercy, pour le moins en ce qui concerne les genres *Gulo*, *Martes* et *Mustela* (Bonifay *in* Lavocat, 1966).

1. *Mustelinae* Fischer, 1817 (les Mustélinés)

***Gulo* Pallas, 1780 (les Gloutons)**

Le plus grand mustélidé Européen durant le Pléistocène, vraisemblablement issu du genre Pliocène *Plesiogulo*, d'origine asiatique (Kurtén, 1968, 1970). Le crâne est élargi au museau et à l'arrière-crâne qui est plan, orné d'une crête sagittale développée. Le condyle occipital est bas et large, les bulles tympaniques sont plutôt arrondies. La base de la mandibule est très large sous la fosse massétérique car elle est profonde. La formule dentaire du genre est : 3/3 I, 1/1 C, 4/4 P, 1/2 M.

Les canines portent un émail très plissé, les dents jugales sont larges et basses, en particulier les prémolaires. La P⁴ possède un deutérocône nettement individualisé qui donne naissance à trois crêtes d'orientation différente, le métacône est plus court et large que le paracône, enfin la longueur de cette dent est égale à la moitié de la longueur occupée par l'ensemble des prémolaires. La M¹ est très courte, large et basse.

Les dents jugales inférieures voient leur hauteur croître progressivement de la partie rostrale à crâniale de la mandibule, jusqu'au maximum donné par le paraconide de la M₁. Même si le protoconide est plus développé que ce dernier, le métaconide est absent et le court talonide n'est représenté que par un hypoconide réduit.

De manière générale les os longs sont élancés, en ce qui concerne la diaphyse, et larges aux extrémités, mis à part l'ulna qui est courbée.

***Gulo schlosseri* Kormos, 1914 (le Glouton de Schlosser)**

Première espèce du genre *Gulo*, datant du Pléistocène moyen (Crégut-Bonnoure, *in* Guérin & Pathou-Mathis, 1996 ; Martin, 1968 ; Clot & Duranthon, 1990), parfois reclassée en tant que sous-espèce *Gulo gulo schlosseri* ou même considérée comme synonymie de *Gulo gulo* par certains auteurs (Martin, 1968 ; Bryant, 1987 ; Anderson 1998). Le crâne présente les mêmes caractères que celui du Glouton actuel, les dents jugales également bien que leurs proportions diffèrent un peu, la canine est gracile, la M¹ est allongée et la P₄ est peu renflée sur la face linguale (Bonifay, 1971). Il serait apparu en Béringie lors de l'épisode magnétique Matuyama et a été reconnu dans divers sites européens du début du Pléistocène moyen, notamment à Mosbach et Gombaszög (Bonifay, 1971 ; Bryant, 1987 ; Anderson 1998).

***Gulo gulo* (Linnaeus, 1758) (le Glouton)**

L'espèce actuelle est la plus grande représentant les Mustélidés et vit aujourd'hui en région boréale. La répartition fossile du glouton est attestée par la présence de restes datés du Pléistocène dans de nombreux sites d'Europe (fig. 9). Nous donnons ici, à titre indicatif, les datations absolues disponibles dans la littérature (Bégouën & Koby, 1946 ; Altuna, 1963, 1972 ; Martin, 1968 ; Bonifay, 1971 ; Hugueney, 1975 *in* Mourer-Chauviré *et al.*, 1975 ; Guérin, 1980 ; Clot, 1982 ; Clot & Duranthon, 1990 ; Argant, 1991 ; Döppes, 2001a, 2001b ; Mallye & Guérin, 2002 ; Alvarez-Lao & Garcia, 2010 ; Diedrich & Copeland, 2010 ; Miracle *et al.*, 2010 ; Bourgeois & Philippe, 2017) :

En Croatie : Velika Pećina (MIS 3 + 42 000 – 39 000 BP + 32 000 B.P.

En Espagne : grotte de Lezetxiki : 25 000 – 23 000 ans cal. B.P.

En France : grotte de Labastide (14260 + 440 BP) et La Fage (30 000 B.P.).

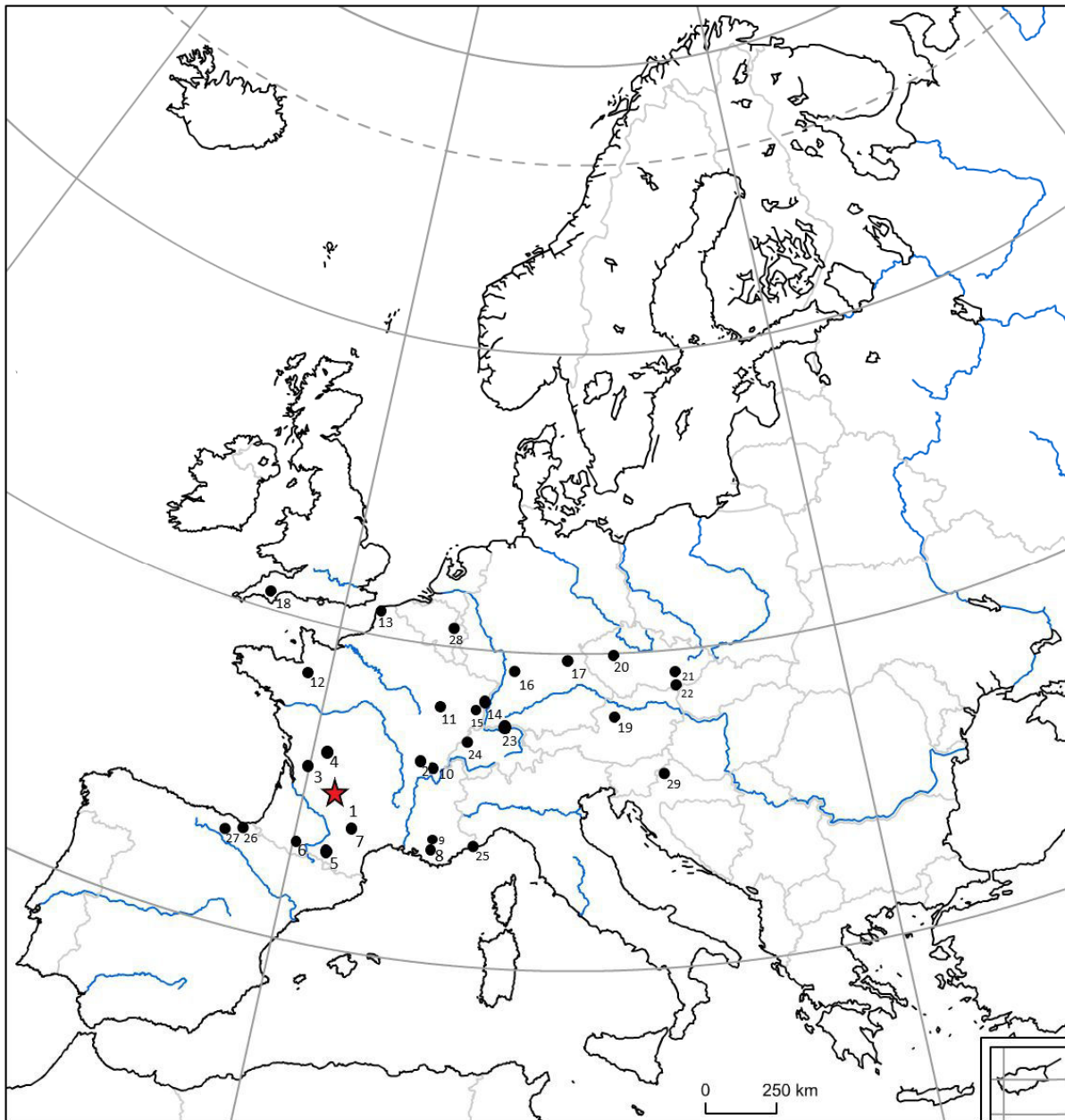


Figure 9 : Carte des principaux gisements où des fossiles de glouton du Pléistocène ont été découverts.
Fond de carte : <http://www.hist-geo.com>

- 1 : Abîmes de La Fage et grotte de Jaurens. 2 : Verzé-Verchizeuil et Solutré. 3 : Grotte d'Artenac. 4 : Vilhonneur. 5 : Grottes Bernard/du Fustié, de l'Herm et des Trois-Frères. 6 : Grotte de Labastide. 7 : Aven de Bouxès. 8 : Grotte de l'Adaouste. 9 : La Valescure. 10 : Abri Gay et Villereversure. 11 : Grotte de Fouvent/Abri Cuvier. 12 : La Pointe du Bois. 13 : Grotte de Rinxent-Hydrquent. 14 : Lingolsheim. 15 : Voegtlinshoffen/Vöklinshoffen. 16 : Mosbach. 17 : Grotte de Vogelherd. 18 : Grotte de Tornewton. 19 : Grotte de Salzofen. 20 : Grottes de Srbsko, Chlupáčova Sluj et Praha-Podbaba. 21 : Grottes de Kůlna a Křižovy, Sloup et Vypustek. 22 : Dolni Věstonice. 23 : Grotte du Kesslerloch et Abri de Schweizerbild. 24 : Grotte de Cotencher. 25 : Grotte de Grimaldi. 26 : Grotte de Lezetxiki. 27 : Grotte de Mairuelegorreta. 28 : Trou du Moulin. 29 : Grottes de Velika Pećina et Vindija.

***Gulo gulo spelaea* Goldfuss, 1818 (le Glouton des cavernes)**

Sous-espèce du Pléistocène supérieur citée entre autres dans quatre gisements pyrénéens (les grottes de Lherm, des Trois-Frères, du Fustié et de Labastide), elle se distingue de l'espèce actuelle par une taille plus forte. Ses occurrences les plus méridionales se situent dans la péninsule ibérique, notamment dans la grotte de Mairuelegorreta XI, en Alava (Clot & Duranthon, 1990). Il dérive certainement de *Gulo (gulo) schlosseri* mais s'en distingue globalement par des prémolaires plus larges, une M₁ plus resserrée au protocône et une P⁴ à deutérocone plus dégagé.

***Martes* Pinel, 1792 (les Martres)**

L'origine du genre remonte au Miocène supérieur ou Pliocène inférieur (Anderson, 1970, 1994 ; Rabeder, 1976 ; Sato *et al.*, 2003 ; Li *et al.*, 2014) et partage un ancêtre commun avec le genre *Meles* (fig. 10 et 14). La divergence des deux lignées aurait débuté au Pliocène supérieur. Sa répartition actuelle est subarctique et tempérée ; il était sans doute paléarctique durant le Pliocène (Anderson, 1970 ; Libois & Waechter, 1991).

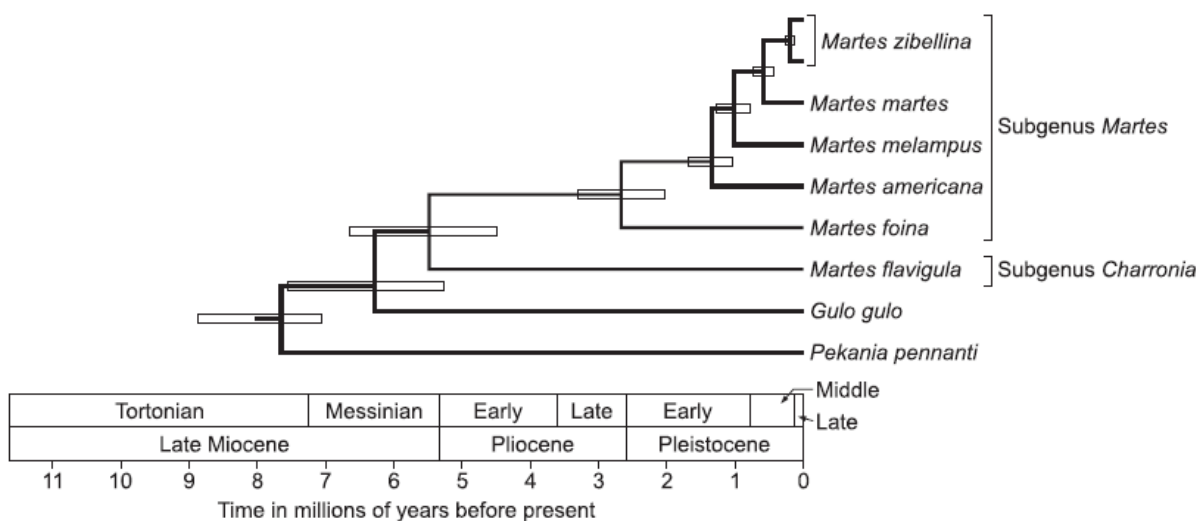


Figure 10 : Radiation évolutive de *Martes* proposée par Li et collaborateurs (2014). Les rectangles clairs autour de chaque nœud représentent l'intervalle de confiance à 95% des âges de divergence (en Ma) au sein de chaque clade considéré.

***Martes wenzensis* Stach, 1959 (la Martre de Węże)**

Cette espèce, datant du Plio-Pléistocène de Pologne, est probablement l'ancêtre lointain de *Martes martes*. Cependant le manque de fossiles entre le Pliocène supérieur et le

Pléistocène moyen ne permet pas d'avancer plus qu'une hypothèse à ce sujet (Libois & Waechter, 1991).

***Martes vetus* Kretzoi, 1942**

Ce taxon, qui serait à la base de toutes les espèces actuelles, semble apparaître au Pléistocène moyen (Pliocène final pour Labrid, 1986). Seule *Martes foina* pourrait être plus éloignée que les autres espèces de cette filiation. En effet des convergences morphologiques sont bel et bien relevées mais il ne semble pas y avoir de continuité temporelle entre *M. vetus* et *M. foina*. Cette espèce montre des caractères morphologiques intermédiaires entre la martre et la fouine actuelles (Labrid, 1986 ; Libois & Waechter, 1991).

***Martes martes* (Linnaeus, 1758) (la Martre des pins)**

Présente dès le Pléistocène moyen, la martre semble avoir suivi une tendance de rapetissement jusqu'à nos jours, comme de nombreux autres taxons (Anderson, 1970). Le crâne permet théoriquement de différencier assez facilement les mâles des femelles et aussi les martres des fouines. Cependant les caractères discriminatoires ont une certaine affinité à être de forme intermédiaire entre les cas 'idéaux'. Les carnassières ainsi que la M^1 sont cependant d'assez bons indicateurs. Le meilleur critère est probablement l'angle externe formé par le méat auditif : si la ligne projetée arrive au niveau des incisives, c'est une fouine. Mais si elle va beaucoup plus loin sur l'arcade dentaire, *i.e.* l'hémi-maxillaire opposé, c'est une martre (Libois & Waechter, 1991).

La formule dentaire est 3/3I ; 1/1C ; 4/4P ; 1/2 M mais il arrive, rarement, que les premières prémolaires soit absentes.

Le *baculum* est court – moins de 45 mm – et n'est que peu courbé.

Ce mustélidé est encore plus rare que les autres en contexte archéologique (Labrid, 1986 ; Libois & Waechter, 1991).

***Martes foina* (Erxleben, 1777) (la Fouine)**

Les plus vieux fossiles appartenant à l'espèce actuelle de fouine remontent au Pléistocène supérieur du Moyen-Orient (Kurtén, 1968). En Europe, l'arrivée de *Martes foina*

est apparemment plus tardive, après le MIS 5. Certains auteurs considèrent même avec doute la présence de ce taxon au cours du Pléistocène européen (Anderson, 1970).

Les caractères discriminants ont été évoqués ci-dessus et il n'est pas évident de pratiquer une diagnose sûre, raison pour laquelle Anderson conseille de ne pas attribuer un reste fossile pléistocène à une fouine en Europe, à moins bien sûr d'avoir un critère particulièrement défini et prononcé. Le crâne est plutôt allongé, gracile et aplati (fig. 11).

L'os pénien est long, supérieur à 60 mm et peut être très courbé (Libois & Waechter, 1991).

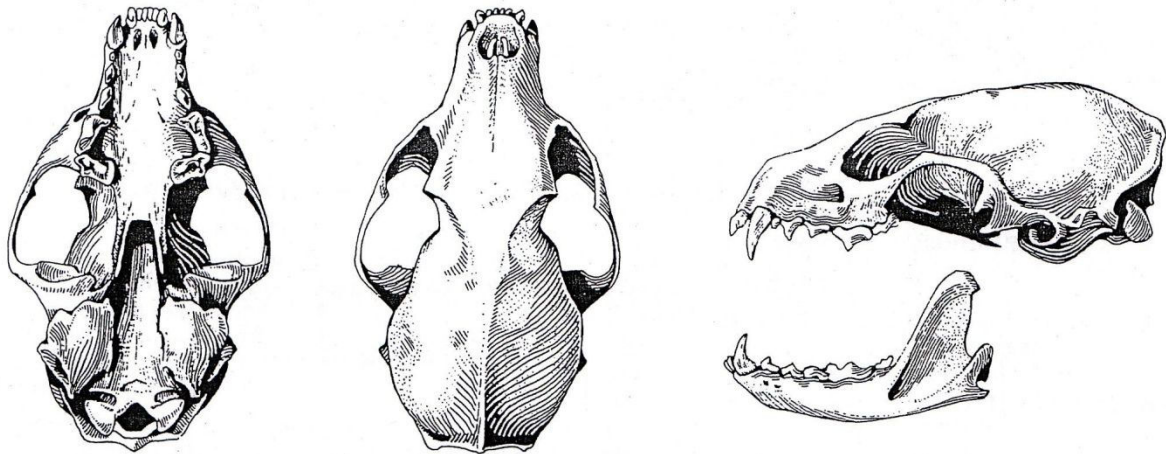


Figure 11 : Crâne de fouine en vues inférieure, supérieure et latérale (de Larminat in Saint-Girons, 1973).

***Mustela* Linnaeus, 1758 (les belettes)**

Ce genre se définit par un crâne étroit et court sur le museau et aplati ainsi qu'élargi sur l'arrière. Le tout est séparé par une forte constriction postorbitaire. Le processus jugulaire est absent et la crête sagittale est de dimension réduite. En revanche le *foramen* infraorbitaire est remarquable par sa taille et sa position avancée.

La formule dentaire associée au taxon est 3/3I ; 1/1C ; 3/3P ; 1/2M. Les incisives sont plutôt réduites et accompagnées de canines fortes. Les prémolaires ont un relief plus distinct, avec des *cingula* antérieur et postérieur – sur la plupart des dents jugales – dont l'amplitude va croissant vers la M₂. Cette dernière est réduite à un tubercule fiché sur une racine (Crégut-Bonnoure, 1996).

***Mustela (Mustela) plioerminea* Stach, 1959 (la Plio-hermine)**

Espèce du Pliocène probablement à l'origine des espèces du Pléistocène et de l'Holocène, définie par Stach en Hongrie à Ostramoz (Kurtén, 1968 ; Janossy, 1986).

***Mustela (Mustela) palerminea* Petenyi, 1864 (l'Hermine archaïque)**

Elle possède les mêmes caractéristiques que l'hermine actuelle à ceci près qu'elle est de taille plus modeste, que ses prémolaires supérieures sont plus tranchantes, une P₂ plus longue, une P₄ distalement plus étroite et une M₂ imposante qui s'inscrit davantage dans un cercle que dans un ovale (Bonifay, 1966 ; Hugueney, 1975 ; Crégut-Bonnoure, 1996).

Présente dès le début du Pléistocène moyen en Europe et particulièrement en Europe centrale, où elle est reconnue dans de nombreux gisements, on la retrouve en France à Montoussé 3, 4, 6, l'Escale, la Caune de l'Arago et Lunel-Viel.

***Mustela (Mustela) erminea* Linnaeus, 1758 (l'Hermine)**

L'hermine actuelle apparaît dès le Pléistocène moyen et remplace graduellement la précédente. Son museau est court et convexe, le front est plan et la constriction post-orbitaire est légère. Le *foramen* infraorbitaire est conséquent, les arcades zygomatiques sont élargies et convexes. Les bulles tympaniques sont plus longues que larges. L'apophyse coronoïde est pointue comme chez *Mustela nivalis* mais la base est plus large et plate au niveau de la branche montante. La fosse massétérique est particulièrement arrondie en son extrémité antérieure (fig. 12). Le parastyle et le deutérocone de la P⁴ forment un angle aigu et la M₁ présente souvent une complexification des racines (en général 2 racines supplémentaires au milieu de la dent : Crégut-Bonnoure, 1996).

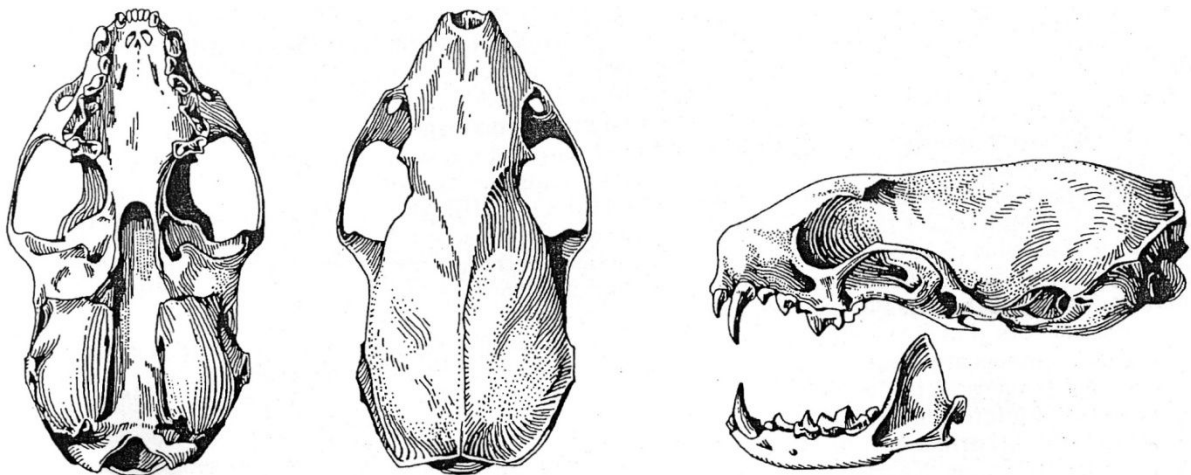


Figure 12 : Crâne d'hermine en vues inférieure, supérieure et latérale (de Larminat in Saint-Girons, 1973).

***Mustela (Mustela) pliocaenica* Stach, 1959 (la Belette Pliocène)**

Espèce pliocène dont toutes les belettes suivantes seraient les descendantes, décrite en Hongrie au même titre que *M. plioerminea* (Crégut-Bonnoure, 1996).

***Mustela (Mustela) praenivalis* Kormos, 1934 (la Belette archaïque)**

Apparaissant au Pléistocène moyen ancien, cette forme se distingue de la belette actuelle par des fossettes sur la face vestibulaire de la mandibule, à l'aplomb et en avant de la M₁, ainsi que par un sillon sur la face linguale (Huguency, 1975).

***Mustela (Mustela) nivalis* Linnaeus, 1766 (la Belette)**

La belette se différencie de l'hermine par sa taille et son crâne, bien que le dimorphisme puisse regrouper les hermines femelles et les belettes mâles. En effet le crâne de la belette montre un museau moins large, une constriction postorbitaire plus prononcée, un *foramen* infraorbitaire de taille moyenne et un processus postorbitaire significativement saillant. Les arcades zygomatiques sont moins élargies et ont une certaine tendance à être rectilignes ou peu convexes. La mandibule est lisse sur sa partie dentaire et l'insertion massétérique est légèrement échancrée, appointée (fig.13). L'attribution d'un fossile sur la base de seules dents à la belette ou à l'hermine est très difficile voire impossible tant elles sont semblables. Cependant la M₁ ne présente en général que deux racines. L'espèce actuelle a commencé à supplanter *M. praenivalis* durant le Pléistocène moyen.

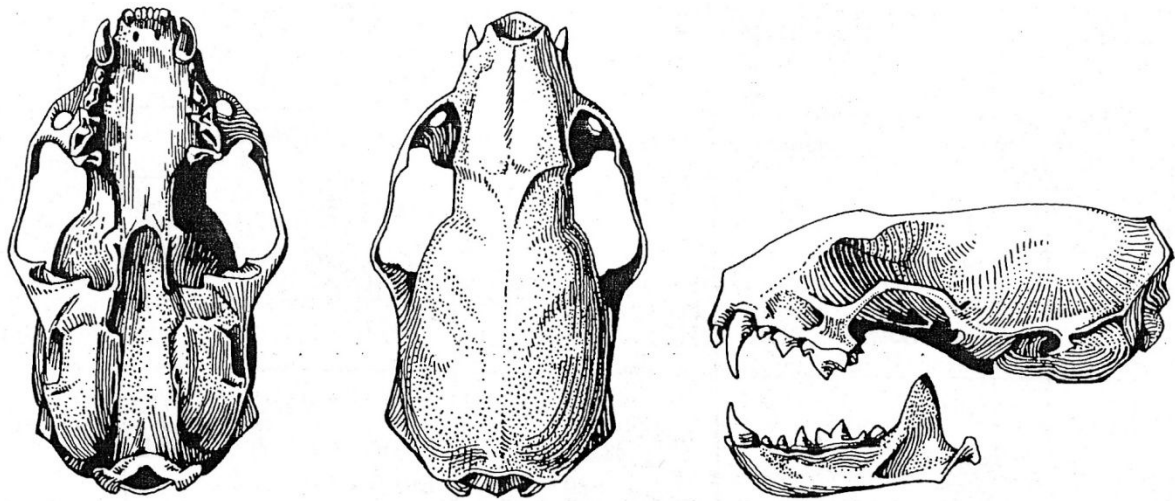


Figure 13 : Crâne de belette en vues inférieure, supérieure et latérale (de Larminat in Saint-Girons, 1973).

De nombreux taxons sont tombés en synonymie, tel que *Putorius minutus* Pomel 1853, *P. microgale* Pomel 1853, *P. macrosoma* Pomel 1853 et *M. minuta* Pomel 1853 (Crégut-Bonnoure, 1996).

Pourtant cette dernière (*M. minuta* ou *M. nivalis minuta*) existerait bel et bien selon certains auteurs qui l'ont donc réintroduite (Delpech, 1973 ; Huguency, 1975).

***Mustela (Putorius) stromeri* Kormos, 1934 (le Putois de Stromer)**

Le putois de Stromer est connu en Europe de l'Est au Villafranchien et serait à l'origine des Putois actuels. Il aurait occupé de vastes territoires en Eurasie durant les chaudes périodes du Tertiaire et la spéciation parapatric de *M. putorius* et *M. eversmanni* se serait effectuée lors des glaciations, par isolement géographique (Roger *et al.*, 1988 ; Crégut-Bonnoure, 1996).

***Mustela (Putorius) putorius* Linnaeus, 1758 (le Putois d'Europe)**

Le putois est très proche du vison mais un peu plus grand. Son crâne est moins plat, plus convexe. Les bulles tympaniques sont élargies, ce qui leur confère une forme triangulaire. La P³ porte « deux ressauts cingulaires très nets » et la M¹ est lingualement moins épaisse. On observe des occurrences au Pléistocène moyen, en particulier récent mais l'espèce est plus fréquente au Pléistocène supérieur (Crégut-Bonnoure & Guérin, 1979-1981 ; Clot & Duranthon, 1990 ; Guérin & Patou-Mathis, 1996).

***Mustela (Putorius) evermanni* Lesson, 1827 (le Putois d'Eversmann)**

Le putois des steppes est très fortement contrit postorbitairement et son museau est large. Les arcades zygomatiques sont bien arrondies et arquées. Les condyles occipitaux sont saillants vers l'arrière et les bulles tympaniques sont développées vers l'avant, atteignant le bord postérieur du processus postglenoïde. Une bosse est présente à la base de la mandibule, sous l'aplomb de P₄M₁. Le deutérocône de la P⁴ est moins conséquent, mais la carnassière en elle-même est proportionnellement plus grande que la M¹.

Les plus anciens fossiles d'Europe de l'Ouest sont datés du Pléistocène moyen mais, comme le putois ordinaire, l'espèce est plus abondante au Pléistocène supérieur, surtout en Europe orientale. On peut parfois trouver le terme synonyme de *Putorius fossilis* Pomel, 1853 (Crégut-Bonnoure & Guérin, 1979-1981 ; Guérin & Patou-Mathis, 1996).

***Mustela (Lutreola) lutreola* (Linnaeus, 1761) (le Vison d'Europe)**

Le vison d'Europe est un mustélide de taille moyenne, plus grand que la belette et l'hermine. Son museau est court et large avec une faible pente et son crâne est véritablement très aplati. La constriction postorbitaire est peu marquée et relativement étalée sur la longueur. L'apophyse coronoïde et la base de la mandibule sont larges, mais moins que l'avant de la branche horizontale. Les dents jugales ne portent pas de cingulum fortement saillants. Le deutérocône et le parastyle de la P⁴ forment un angle obtus. La constriction médiane de la M¹ est moins forte que chez la belette et l'hermine. Il n'est fait mention du vison qu'au Pléistocène supérieur ancien avec le spécimen de la grotte de l'Observatoire, qui pourrait être un putois, son origine n'est pas connue (Camby *in* Artois & Delattre, 1990 ; Crégut-Bonnoure *in* Guérin & Patou-Mathis, 1996).

Il a d'abord été décrit comme *Viverra fusca* Leche, 1759 puis comme *Viverra lutreola* Linné, 1761, il acquiert sa nomenclature actuelle *Mustela lutreola* Linné, 1766 dans la 12^e édition de son *Systema Naturae*. Il fut ensuite « classé par différents auteurs dans les genres et sous-genres *Viverra*, *Mustela*, *Lutra*, *Putorius*, *Lutreola*, *Martes* et *Hydromustela*. » Enfin Youngman (1962) lui attribue sa position actuelle, *Mustela (lutreola) lutreola* (Camby *in* Artois & Delattre, 1990).

2. *Melinae* Bonaparte, 1838 (les Mélinés)

***Meles* Brisson, 1762 (les blaireaux)**

Les blaireaux du Pliocène et Pléistocène forment une lignée non graduelle, c'est-à-dire que les différentes espèces se succèdent temporellement mais n'ont pour le moment pas de lien phylogénique connu entre elles. Les taxons de *Meles* connus au Pliocène sont *Meles genevauxi*, Viret 1939 (réattribué à *Arctomeles sotnikovae*, Tedford et Harington, 2003) ; *Meles thoralis*, Viret 1950 ; *Meles dimitrius*, Koufos 1992. Au Pléistocène existent *Meles hollitzeri*, Rabeder 1971 ; *Meles (meles) atavus*, Kormos 1914 ; *Meles thoralis spelaeus*, Bonifay 1971 ; *Meles meles*, Linné 1758. Il semblerait que *Meles dimitrius* soit à rattacher provisoirement à *Meles thoralis* (Mallye, 2007). Madurell-Malapeira et collaborateurs (2011) proposent de rattacher toutes ces espèces entre elles et qui tomberaient donc en synonymie avec *Meles meles*.

***Arctomeles sotnikovae* Tedford & Harington, 2003 (le Blaireau Arctique de Sotnikov)**

Première espèce du genre *Meles*, découverte dans les sables astiens de Montpellier – datés de 3,4 à 2,2 Ma – et décrite comme *Meles genevauxi* par Viret en 1939. C'est une espèce de grande taille dont la première molaire inférieure est déjà très molarisée, plus que chez *Meles thoralis* (fig. 14). C'est pourquoi Viret plaçait ce taxon dans une lignée différente de celle du blaireau européen actuel (Mallye, 2007).

***Meles thoralis* Viret, 1950 (le Blaireau de Thoral)**

Le blaireau de Thoral fut décrit sur le gisement de Saint-Vallier et y est bien représenté par de nombreux restes, ce qui a permis une description précise par Viret (1954), Faure & Guérin (1999). Il est également connu en Allemagne (Koenigswald, 1974), en Bulgarie (Spasov & Crégut-Bonnoure, 1999), en Espagne (Arribas & Palmqvist, 1998) et en Grèce (De Vos *et al.*, 2002). Il devient la plus ancienne espèce du genre *Meles* avec la réattribution de *Meles genevauxi*.

Le crâne possède un museau plus court et est de manière générale plus robuste que l'espèce actuelle. La quatrième prémolaire supérieure est de forme triangulaire et son protocône ainsi que son paracône sont plus développés que sur les carnassières des individus actuels. La molaire supérieure est très caractéristique (fig. 15). Le paracône est assez proche du métacône et plus petit que ce dernier.

La mandibule est plus allongée que chez l'espèce actuelle, l'extrémité de la symphyse se situe sous la deuxième prémolaire. Les prémolaires sont relativement hautes et la quatrième atteint presque la hauteur de la carnassière. Cette dernière possède un talonide peu développé comparé au trigonide. En effet celui-ci est plus long que le talonide et possède des cuspidés hautes offrant un fort relief. Le talonide est quant à lui très arrondi et formé de quatre cuspidés globuleuses (Mallye, 2007).

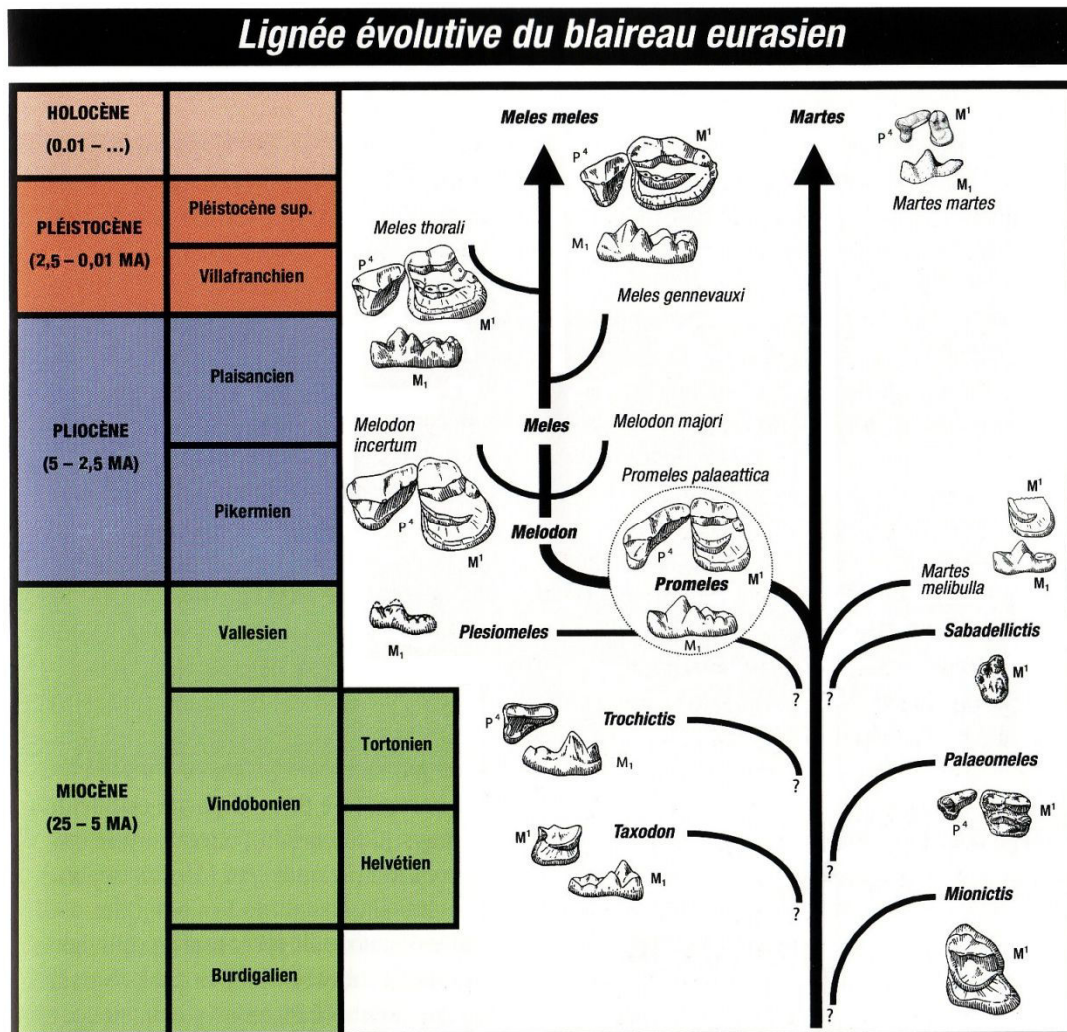


Figure 14 : Lignées évolutives des genres *Meles* et *Martes*, d'après Do Linh San, 2006.

Meles thoralis spelaeus Bonifay, 1971 (le Blaireau spéléen de Thorali)

Cette sous-espèce fut décrite à partir d'un maxillaire presque complet, de deux hémimandibules avec toutes leurs dents et d'une extrémité distale d'humérus provenant du gisement de Lunel-Viel 1 (Bonifay, 1971). Les prémolaires (P² et P₃) portent des caractères ayant poussé à la création de cette sous-espèce car elles sont assez différentes de *M. thoralis*

ainsi que de *M. meles*. La dernière prémolaire supérieure est elle aussi particulière car elle sort de la variabilité actuelle. Sur la molaire supérieure, le paracône est plus imposant que le métacône. Néanmoins Kurtén & Poulianos (1981) ainsi que Mallye (2007) ou encore Madurell-Malapeira et collaborateurs (2011a) considèrent ces restes comme appartenant à *Meles meles*.

***Meles dimitrius* Koufos, 1992 (le Blaireau de Dimitri)**

Il a été décrit sur les vestiges provenant de deux *loci* en Grèce, Gerakarou et Appolonia, datés du Pléistocène inférieur. Il présente quelques caractères qui le différencient de *Meles thoralis*. Ces caractères ne sont pas suffisants pour pouvoir créer une nouvelle espèce (Koufos, 1992 ; Mallye, 2007).

***Meles hollitzeri* Rabeder, 1976 (le Blaireau d'Hollitzer)**

Du site éponyme d'Hollitzer, en Autriche, cette espèce a été décrite également dans le Caucase et en Allemagne. Sa morphologie est intermédiaire entre *Meles thoralis* et *M. meles*, ce qui nous permet de placer ces trois taxons sur la même lignée évolutive. On constate en effet une complexification de la molaire supérieure vers la forme actuelle, une inversion progressive du rapport de la largeur du paracône et du métacône (fig. 15). La mandibule est plus réduite que celle de *M. meles*. Les dents sont très proches de l'espèce actuelle, notamment le trigonide plus court, avoisinant la longueur du talonide, comme pour le blaireau actuel (Rabeder, 1976 ; Mallye, 2007).

***Meles meles atavus* Kretzoï, 1938 (le Blaireau atavique)**

Au départ décrite comme une espèce à part entière (Kormos, 1914) à cause d'une cuspide supplémentaire sur la carnassière inférieure, *M. meles atavus* s'est révélé être une sous-espèce éteinte de *Meles* (Kretzoï, 1938). Cette sous-espèce est reconnue dans plusieurs sites européens. Le métaconide s'avère être un peu plus reculé, et la cuspide supplémentaire a une position relativement variable selon les individus...et les auteurs ! (cf. Mallye, 2007, p. 17 pour les détails). C'est d'ailleurs pour cette raison que certains auteurs ne considèrent pas

cette sous-espèce comme valide et la font tomber en synonymie avec *Meles meles* (Madurell-Malapeira *et al.*, 2011a).

***Meles iberica* Arribas & Garrido, 2007 (le Blaireau ibérique)**

Cette espèce fut décrite à partir d'un crâne complet et de deux hémi-mandibules gauches avec la quasi-totalité des dents, supérieures comme inférieures. Ces restes furent découverts sur le gisement plio-pléistocène de Fonelas P-1 (Cuenca de Guadix, Grenade, Espagne). Les auteurs décrivent un blaireau petit mais robuste. Les éléments de diagnose sont : une crête sagittale très développée ; les processus zygomatiques du frontal très développés ; des foramen infra-orbitaux petits et circulaires ; des arcades zygomatiques peu courbées et peu larges ; la présence des premières prémolaires ; des P² à deux racines ; des P⁴ concaves sur leur bord linguodistal ; des M¹ à talon réduit, leur paracône plus large que le métacône, une encoche entre le protocône et l'hypocône, une autre entre le métacône et le métaconule ; une fosse massétérique profonde et large, dont le rebord atteint la limite mésiale de la M² et dont la base forme une marche ; l'apophyse angulaire et le processus coronoïde particulièrement longs et étroits. Il est à noter que le crâne est très déformé transversalement.

***Meles meles* (Linnaeus, 1758) (le Blaireau d'Europe)**

Espèce actuelle, connue dans toute l'Europe depuis le Pléistocène inférieur, avec une hémimandibule découverte à Fuente Nueva 3 (Espagne) datée de 1,8 Ma (Madurell-Malapeira *et al.*, 2011). Les autres restes anciens de cette espèce sont ceux de Pirro Nord (Italie) et Apollonia-1 (Grèce). Le registre fossile avant le Pléistocène moyen est encore très parcellaire. Le blaireau eurasien est mieux représenté à partir de 400 000 ans, en admettant que *M. thoralis spelaeus*, *M. meles atavus*, *Meles hollitzi*, *Meles dimitrius*, et *M. meles* soient une même espèce (Mallye, 2007 ; Madurell-Malapeira, 2010 ; Madurell-Malapeira *et al.*, 2011a, 2011b). Linné l'avait tout d'abord nommée en *Ursus meles*, pour ses formes massives ainsi que son empreinte évoquant celles de l'ours (Do Linh San, 2006). On retrouve le même constat avec l'espèce japonaise *Meles anakuma*, dont le nom est composé du japonais *ana* (terrier) et *kuma* (ours). Mais le fait qu'il possède des glandes annales au même titre que tous les autres "puants" (les mustélidés) le rapproche incontestablement de ces derniers.

Il existe de nombreuses sous-espèces dont toutes ne sont probablement pas justifiées sur le plan paléontologique (de 24 à 6 selon les auteurs, *in* Mallye, 2007), nous allons donc

mentionner ici les taxons reconnus valides par la communauté scientifique : *M. meles rhodius* dans les îles de Rhodes, *M. m. arcalus* en Crète, *M. m. milleri* en Norvège. Une véritable étude paléontologique – et appuyée par la paléogénétique si possible – sur l'ensemble de l'Europe serait la seule façon d'arriver à élucider les problèmes de phylogénie sur les populations actuelles.

Toutes les études biologiques, écologiques et éthologiques actuelles, appliquées par actualisme au domaine de l'archéologie permettent l'acquisition de données supplémentaires tel que l'âge précis des individus, la saisonnalité, etc. (cf. paragraphe précédent, I. et Mallye, 2007).

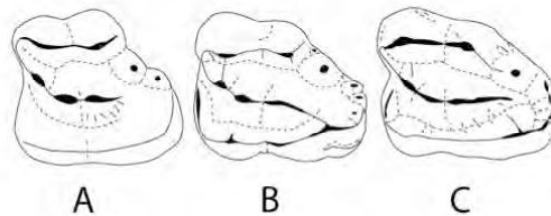


Figure 15 : Morphologie de la molaire supérieure gauche chez *Meles thoralis* (A), *Meles hollitzeri* (B) et *Meles meles* (C) d'après Rabeder (1976, page 45) échelle x 2.

"Les théories s'effondrent mais les bonnes observations demeurent."

Harlow Shapley



'Good Evening M'lady', œuvre de Chris Dunn, avec l'aimable autorisation de l'auteur.

Deuxième partie : Matériel et méthodes

I. Présentation des sites :

Voici une présentation succincte des principaux sites où ont été trouvés des fossiles de Mustélidés sur lesquels nous avons pu étudier.

1. Saint-Vallier

Le gisement de plein-air de Saint-Vallier se situe dans la Drôme, à la-Croix-de-Thoré. C'est Jourdan (1855) qui a d'abord présenté et déposé au Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon des restes de grands mammifères de ce site, avant que plusieurs amateurs constituent quelques collections (détails *in* Faure & Guérin, 2004). Il fut ensuite fouillé de 1946 à 1956 et publié par Viret (1948, 1954). Guérin et collaborateurs (2004) ont repris les fouilles de 1993 à 1999 pour préciser le contexte géologique. Ils décrivent 14 couches sédimentaires dont 5 bancs de lœss durcis. Parmi eux, deux sont fossilifères : LD2 et LD3 (Debard *et al.*, 1994 ; Debard, 2004, Guérin *et al.*, 2004). LD2 mesure entre 70 et 80 cm d'épaisseur et fait partie de la couche 6. LD3, épais de 30 à 80 cm, est l'un des trois niveaux concrétionnés compris dans la couche 9. LD2 renferme moins de fossiles que LD3, qui est beaucoup plus riche. Il s'agit d'un dépôt fluviatile avec une influence non négligeable des Carnivores. Ces deux lœss ont une morphologie irrégulière, aussi bien en épaisseur qu'en état de surface, en composition et en taphonomie. Ils suivent tous deux une pente allant globalement vers le Sud. L'étude palynologique du LD3 indique un paysage ouvert à dominante steppique avec présence d'arbres et point d'eau (Guérin *et al.*, 2004).

La fragmentation osseuse semble indiquer une action des Carnivores, tandis que l'orientation des éléments sous-tend que l'eau est le principal facteur d'accumulation au sein de chaque amas. Différentes techniques de plusieurs études ont conforté la datation du site aux alentours de 2 Ma (Valli, 2004 ; Guérin *et al.*, 2004).

Les mustélidés *Baranogale antiqua*, *Enhydriactis ardea* et *Aonyx bravardi* ont été découverts par Viret dès les premières fouilles. Des restes de *Meles thorali* ont été recueillis à la fois par Viret et par Guérin et collaborateurs (2004). Ils proviennent uniquement de l'ensemble LD3, comme les autres Carnivores (qui représentent 13% du NR total du LD3 : Valli, 2004).

La liste de la macrofaune et mésofaune identifiée par Viret (1948, 1954) puis Guérin et collaborateurs (2004, fig. 16) est la suivante :

Taxons	Fouilles Viret	LD 3	LD 2	Nouveautés
Primates				
<i>Macaca sylvana</i>	X	X		
Carnivores				
<i>Nyctereutes vulpinus</i>	X*	X		
<i>Canis</i> sp.	(X)			
<i>Vulpes alopecoides</i>	X	X		
<i>Baranogale antiqua</i>	X*			
<i>Enhyarictis ardea</i>	X			
<i>Aonyx bravardi</i>	X			
<i>Meles thoralis</i>	X	X		
<i>Ursus etruscus</i>	X	X		
<i>Pachycrocuta perrieri</i>	X	X		
<i>Chasmaporthetes lunensis</i>	X*	X		
<i>Lynx issiodorensis</i>	X	X		
<i>Puma pardoides</i>	X*	X		
<i>Acinonyx pardinensis</i>	X	X		
<i>Homotherium crenatidens</i>	X	X		
<i>Megantereon cultridens</i>	X*	X		
Proboscidiens				
<i>Anancus arvernensis falconeri</i>	X*	X		
<i>Mammuthus m. meridionalis</i>	X*			
Périssodactyles				
<i>Dicerorhinus etruscus etruscus</i>	X*	X	X	
<i>Allohippus stenonis vireti</i>	X*	X		
<i>Allohippus stenonis</i> type Rincon			X	X
petit Equidé		X		X
Artiodactyles				
<i>Sus strozzii</i>		X		X
<i>Croizetoceros ramosus medius</i>	X*	X	X	
" <i>Cervus</i> " <i>philisi valliensis</i>	X*	X	?	
<i>Eucladoceros ctenoides vireti</i>	X*	X	X	
<i>Gazella borbonica</i>	X	X		
<i>Gazella</i> sp.		X		X
<i>Gazellospira torticornis</i>	(X)			
<i>Gallogoral meneghinii</i>	(X)		X	
<i>Leptobos elatus merlai</i>	X*	X		

Figure 16 : Liste faunique de Saint-Vallier, d'après Guérin *et al.*, 2004. Les * indiquent qu'un changement de nom et/ou de détermination a eu lieu depuis l'étude de Viret (1954). Les (X) signifient une espèce non reconnue par Viret.

2. La Caune de l'Arago

La Caune de l'Arago se situe sur la commune de Tautavel, au nord de Perpignan dans les Pyrénées-Orientales. Elle se trouve dans le massif des Corbières, à 180 mètres d'altitude, au pied du Planal de la Caune d'Arago, au nord de la plaine du Roussillon. La cavité est une galerie karstique de 35 mètres de long sur 7 à 10 mètres de large et une vingtaine de mètres de haut creusée dans le calcaire Aptien à faciès urgonien des Corbières. Le site fut découvert en 1828 par Joseph Farines qui publia, avec Marcel de Serres, son intérêt paléontologique en 1829. En 1948, Georges Taule y découvrit des industries lithiques associés aux ossements fossiles. Suite à cela, quelques chercheurs et amateurs de la région firent leurs propres fouilles ou sondages. C'est au cours d'une visite en l'année 1963 avec Jean Abelanet que Henry et

Marie-Antoinette de Lumley réalisent l'importance du site et décident d'y ouvrir un chantier de fouilles qui serait reconduit d'année en année jusqu'à aujourd'hui et qui demandera encore plusieurs campagnes pour être entièrement fouillé (Lumley *et al.*, 2014).

Le remplissage du site est daté de 690 000 à 35 000 ans B.P. et s'étend donc du stade isotopique 17 au stade isotopique 3 (Lumley *et al.*, 1981).

L'industrie est très riche en raclours à retouches régulières (notamment Quina et demi-Quina) et nombreux outils sur éclats. Le débitage est très varié et indique une complexification depuis les niveaux inférieurs à biface jusqu'au sommet (Lumley & Barsky, 2001 ; Barsky, 2004). Les matériaux utilisés sont très variés aussi bien en nature qu'en origine, même si la majorité de l'industrie est constituée d'un quartz local prélevé dans les alluvions du Verdoube (Grégoire, 2000), par exemple le silex provient de Roquefort-des-Corbières et le jaspe de Vinça, gîtes tous deux situés à une trentaine de kilomètres de la grotte.

La liste de faune – regroupant plusieurs ensembles – est établie par de Serres en 1838, modifiée par Gervais en 1848 puis par Abelanet et de Lumley en 1968. Ensuite elle fut étudiée par Crégut, 1979 ; Chaline, 1981 ; Lumley, 1981 ; Mourer-Chauvire, 1981 ; Rage, 1981 ; Guérin, 1983 ; Moigne, 1983 ; El Ghazouani, 1991 ; Desclaux, 1992 ; Pernaud-Orliac, 1993 ; Bellai, 1996 ; Monchot, 1996 ; Montuire & Desclaux, 1997 ; Belda, 1998 ; Paunescu, 2001 ; Quilès, 2002 ; Rivals, 2002 ; Kacimi, 2003 ; Lacombe, 2003 ; Testu, 2006 ; Bourgeois, 2010 ; Magniez *et al.*, 2013 ; Lebreton, 2018. Une première synthèse (Moigne *et al.*, 2006) donne la liste suivante pour tous les niveaux confondus :

Primates:	<i>Macaca sylvanus</i> Linné 1758	Macaque
	<i>Homo heidelbergensis</i> Schoetensack, 1908	Homme anténéandertalien
	<i>Canis lupus</i> Linné 1758	Loup
	<i>Canis lupus mosbachensis</i> Soergel 1925	Loup de Mosbach
Canidés:	<i>Cuon priscus</i> Thenius 1954	Dhôle
	<i>Vulpes vulpes</i> Linné 1758	Renard roux
	<i>Alopex aff. praeglacialis</i> Kaup 1829	Renard polaire archaïque
Ursidés:	<i>Ursus spelaeus</i> Rosenmüller & Heinroth 1794	Ours des cavernes
	<i>Ursus thibetanus</i> Cuvier 1823	Ours du Tibet
	<i>Ursus deningeri</i> Reichenau 1904	Ours de Deninger
	<i>Ursus arctos</i> Linné 1758	Ours brun
Mustélidés:	<i>Meles meles</i> Linné 1758	Blaireau
	<i>Mustela palerminea</i> Linné 1758	Hermine archaïque
	<i>Martes martes</i> Linné 1758	Martre

Hyénidés:	<i>Crocota</i> Kaup 1828	Hyène
Félidés :	<i>Panthera leo fossilis</i> Goldfuss 1810 <i>Panthera pardus</i> Linné 1758 <i>Lynx spelaea</i> Boule 1906 <i>Felis silvestris</i> Schreber 1775	Lion des cavernes Panthère Lynx des cavernes Chat sauvage
Bovidés:	<i>Bison priscus</i> Bojanus 1827 <i>Bison schoetensacki</i> Feudenberg 1910 <i>Praeovibos priscus</i> Staudinger 1908 <i>Ovis ammon antiqua</i> Pommerol 1880 <i>Hemitragus bonali</i> Harlé & Stehlin 1913 <i>Hemitragus cedrensis</i> Crégut-Bonnoure 1989 <i>Capra aff. caucasica</i> Pallas 1783 <i>Rupicapra cf. pyrenaica</i> Bonaparte 1845	Bison des steppes Bison de Schoetensack Bœuf musqué Argali Thar de Bonal Thar des Cèdres Bouquetin du Caucase Isard
Cervidés:	<i>Cervus elaphus</i> Linné 1758 <i>Dama roberti</i> Breda & Lister 2013 <i>Rangifer tarandus</i> Linné 1758	Cerf élaphe Daim de Robert Renne
Éléphantidés:	indéterminé	
Rhinocérotidés:	<i>Stephanorhinus hemitoechus</i> Falconer 1868	Rhinocéros de prairie
Équidés:	<i>Equus ferus mosbachensis</i> Reichenau 1915 <i>Equus ferus</i> sp. (Linné 1758 ?)	Cheval de Mosbach Cheval
Suidés:	<i>Sus scrofa</i> Linné 1758	Sanglier

Les restes de mustélidés inventoriés sont assez rares (une vingtaine de fossiles) à la Caune de l'Arago, consistant en une mandibule quasi-complète d'un jeune Blaireau, un maxillaire fragmenté, quelques autres restes du même taxon et des mandibules de *Mustela* dont l'attribution *palerminea* a été effectuée par rapport à leur très petite taille et le cadre biochronologique (Crégut, 1975 ; Moigne, 1983).

3. Orgnac 3

Le gisement appartient à la commune d'Orgnac l'Aven, au lieu-dit 'Mattecarlinque', en Ardèche méridionale, à quelques centaines de mètres du département du Gard. Le locus est à 325 mètres d'altitude, sur la partie sud-ouest du plateau de Bourg Saint-Andéol. Ce relief est composé de calcaire crétacé massif à faciès urgonien qui est traversé par un système de failles

ayant conduit à la formation de cavités karstiques, dont le site d'Orgnac 3 (Cotillon, 1979 ; *in* Sam, 2009). Ce dernier apparaît comme une doline d'effondrement allongée de quarante mètres de long sur une quinzaine de mètres de large (Combier, 1967). D'après de Lumley et Combier, l'emplacement "corresponderait plutôt à une grotte qu'à un aven, la partie ouest du gisement étant considérée comme l'entrée de la grotte" (*in* Sam, 2009, p. 19). Les hypothèses de formation de la cavité sont proposées d'après les différentes étapes de l'évolution d'un aven, observées sur d'autres grottes du même plateau par Combier (1967) et par Debard (1987). Découvert en 1959, l'endroit a été sondé par Combier, Thévenot et Thiant dès cette année-là, fournissant une industrie acheuléenne pré-moustérienne ainsi que des restes de faune. Des fouilles sont réalisées à partir de 1962 et mettent au jour une succession stratigraphique de sols d'occupation pour la première fois dans le bassin du Rhône. Une surface de 45 m² pour quatre à sept mètres de profondeur et environ 55 000 artefacts archéologiques ont été dégagés jusqu'en 1972 (fig.17). Depuis les années 80, l'équipe de l'UMR 7194 est chargée d'étudier le matériel provenant du site.

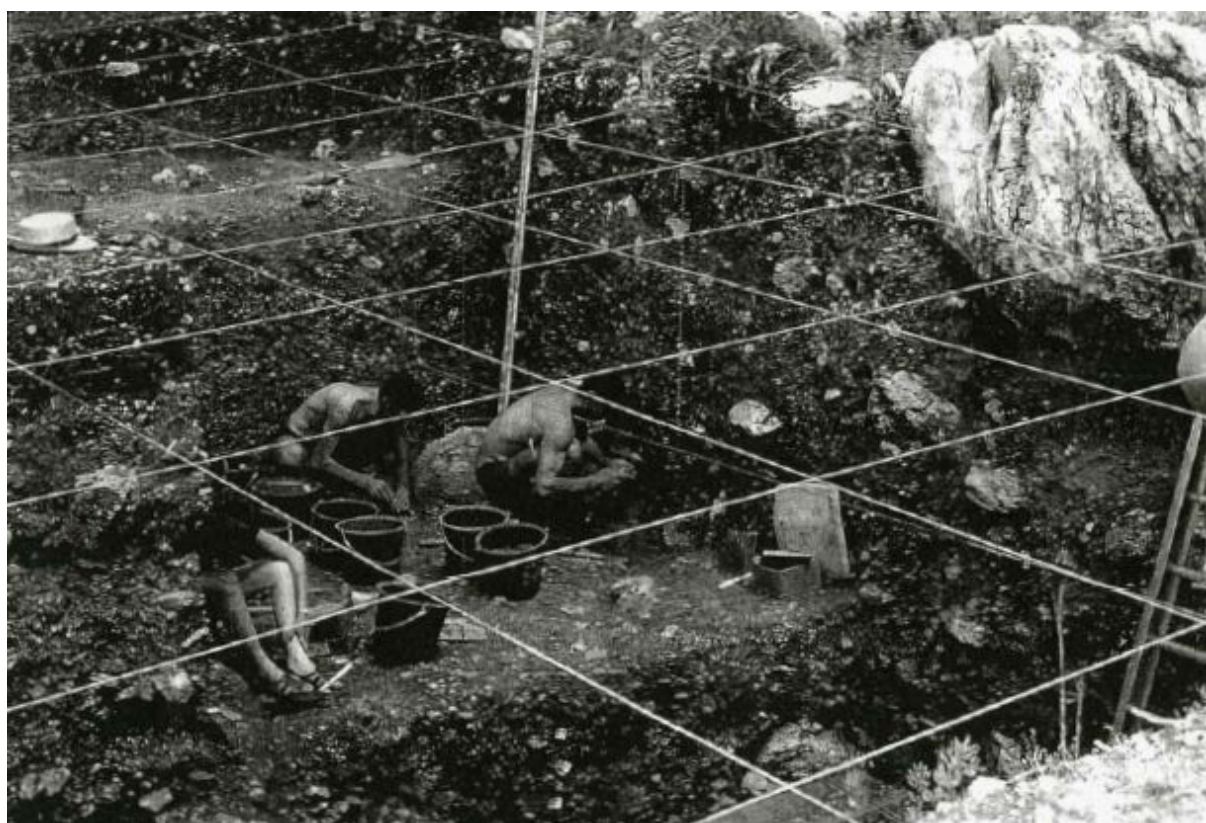


Figure 17 : Fouille du niveau 4a (9 m²) en juillet 1968. A droite, éléments résiduels de l'ancien abri sous-roche. Cliché Combier.

La stratigraphie est décomposée en quatre ensembles et recouvre une période de temps allant du stade isotopique 10 au stade isotopique 8, durant le Pléistocène moyen. Un âge absolu de $298\ 000 \pm 55\ 000$ ans B.P. a été donné par les minéraux volcaniques du niveau 2

(Khatib, 1994) et pour les niveaux inférieurs le plancher stalagmitique a livré une date R.P.E. comprise entre $321\ 000 \pm 28\ 000$ et $355\ 000 \pm 88\ 000$ ans B.P. (Masaoudi, 1995 ; Michel et al., 2011).

L'étude palynologique a révélé une végétation semi-forestière à caractère méditerranéen (Gauthier, 1992) en accord avec les résultats donnés par la grande faune, dont la liste suivante a été établie (pour tous les niveaux confondus) par Combiér, 1967 étudiée par Aouraghe, 1992 ; Forsten & Moigne 1998 ; Kacimi, 2003 ; Lacombat, 2003 ; Aouraghe, 1998 ; Moncel *et al.*, 2005 ; Quiles, 2003 ; Rivals, 2002 ; Rouillon, 1997 ; Sam, 2009 ; Setiagama, 1999 ; Testu, 2006 etc...) :

Primates:	<i>Macaca</i> sp. Lacépède 1799 <i>Homo heidelbergensis</i> Schoetensack, 1908	Macaque Homme anténéandertalien
Canidés:	<i>Canis lupus mosbachensis</i> Soergel 1925 <i>Canis lupus lunellensis</i> Bonifay 1968 <i>Vulpes vulpes jansonii</i> Bonifay 1968 <i>Cuon priscus</i> Thenius 1954	Loup de Mosbach Loup de Lunel Renard Cuon
Ursidés:	<i>Ursus thibetanus</i> Cuvier 1823 <i>Ursus deningeri</i> Reichenau 1904 <i>Ursus arctos</i> Linné 1758	Ours du Tibet Ours de Deninger Ours brun
Mustélidés:	<i>Meles meles</i> Linné 1758 <i>Mustela nivalis</i> Linné 1758 <i>Mustela erminea</i> Linné 1758 <i>Mustela putorius</i> Linné 1758	Blaireau Belette Hermine Putois
Hyénidés:	<i>Crocuta crocuta spelaea</i> Erxleben 1777	Hyène des cavernes
Félidés :	<i>Panthera leo spelaea</i> Goldfuss 1810 <i>Panthera pardus</i> Linné 1758 <i>Lynx spelaea</i> Boule 1906 <i>Felis silvestris</i> Schreber 1775	Lion des cavernes Panthère Lynx des cavernes Chat sauvage
Bovidés:	<i>Bison priscus</i> Bojanus 1827 <i>Bos primigenius</i> Bojanus 1827 <i>Hemitragus bonali</i> Harlé & Stehlin 1913 <i>Rupicapra rupicapra</i> Linné 1758	Bison des steppes Bœuf primitif Thar de Bonal Chamois
Cervidés:	<i>Cervus elaphus</i> Linné 1758 <i>Dama clactoniana</i> Falconer 1868 <i>Capreolus suessenbornensis</i> von Koenigswald & Heinrich 1999 <i>Megaloceros giganteus</i> Owen 1844 <i>Rangifer tarandus</i> Linné 1758	Cerf élaphe Daim de Clacton Chevreuil Mégacéros Renne

Rhinocérotidés:	<i>Stephanorhinus hemitoechus</i> Falconer 1868	Rhinocéros de prairie
Equidés:	<i>Equus</i> aff. <i>mosbachensis</i> Reichenau 1915	Cheval de Mosbach
	<i>Equus</i> aff. <i>steinheimensis</i> Reichenau 1915	Cheval de Steinheim
Suidés:	<i>Sus scrofa</i> Linné 1758	Sanglier

Les mustélidés d'Orgnac 3 représentent 9,1% des restes de Carnivores, qui eux-mêmes ne constituent que 4,9% du total des restes de la grande faune (Sam, 2009). La plupart de ces restes sont attribués à *Mustela nivalis* (une vingtaine), *Meles meles* arrive en second en termes de nombre de restes (9), l'Hermine et le Putois sont très peu représentés, tous proviennent des niveaux 5 à 8.

4. Le Lazaret

La grotte est située en bordure de la mer Méditerranée, à 26m d'altitude sur le flanc ouest du Mont Boron sur la rive gauche du Paillon, dans la ville de Nice même. Ce site est connu depuis le début du XIXe siècle et a fait l'objet de fouilles méticuleuses, qui ont fourni de nombreux restes de faune et d'ossements humains, attribués à des anténéandertaliens (Lumley, 1982), associés à une industrie de l'Acheuléen supérieur. A la suite d'Octobon, de Lumley dirige les fouilles dès 1967 et a divisé le remplissage archéologique en trois sous-unités (CI, CII et CIII, Lumley, 1961), précisées ensuite par de Lumley et Tavano (1969).

Les sédiments sont principalement constitués d'une succession de blocs et de débris de roches, piégés dans une matrice argilo-sableuse peu consolidée pour la partie supérieure. Un plancher stalagmitique (E) à l'épaisseur variable (jusqu'à une vingtaine de cm) recouvre les dépôts archéologiques du Pléistocène moyen (fig. 18) – à la base du remplissage – sur une surface importante. Les datations radiométriques effectuées sur le plancher donnent un âge de -130 ka pour le début du concrétionnement et -70 à -60 ka pour la fin de la cristallisation. L'analyse palynologique (Lartigot, 2007) a permis de reconstituer les fluctuations climatiques contemporaines à la formation du plancher.

Les dépôts du Pléistocène moyen récent sont continentaux, pendant une régression marine estimée à une centaine de mètres (Lumley, 1969). Le climat était humide et l'environnement forestier.

Des datations ESR-U/Th ont été réalisées sur de l'email dentaire de Cerf ont permis de préciser l'âge du remplissage : 238 000 B.P. maximum pour la plage marine B, 170 000 ±

20 000 ans B.P. pour l'ensemble CII, 130 000 ± 15 000 ans B.P. pour l'ensemble CIII, 108 000 à 44 000 B.P. pour le plancher stalagmitique (Michel et al., 2011).

L'espèce dominante est le Cerf (70%), suivi du Bouquetin (15%), des grands Bovidés et chevaux, les autres herbivores étant négligeables en termes de nombre de restes. Les Carnivores sont bien représentés (7% pour le Loup, suivi par le Renard, le Lynx des cavernes, la Panthère, le Lion des cavernes, l'Ours brun, l'Ours des cavernes et le Blaireau : Valensi & Abbassi, 1998, Valensi *et al.*, 2011).

La liste de grande faune tous niveaux confondus a été publiée par de Lumley, 1967 et complétée par Patou, 1984 ; Valensi, 1994 ; Valensi *et al.*, 2011 ; et se présente comme suit :

Primates :	<i>Homo heidelbergensis</i> Schoetensack 1908	Homme anténéandertalien
Canidés:	<i>Canis lupus mediterraneus</i> Linné 1758 <i>Vulpes vulpes</i> Linné 1758	Loup méditerranéen Renard roux
Ursidés:	<i>Ursus spelaeus</i> Rosenmüller & Heinroth 1794 <i>Ursus arctos</i> Linné 1758	Ours de Deninger Ours brun
Mustélidés:	<i>Gulo</i> sp. Storr 1780 <i>Meles meles</i> Linné 1758 <i>Mustela</i> sp. Linné 1758	Glouton Blaireau Hermine
Félidés :	<i>Panthera leo spelaea</i> Goldfuss 1810 <i>Panthera pardus</i> Linné 1758 <i>Lynx spelaea</i> Boule 1906 <i>Felis</i> sp. Schreber 1775	Lion des cavernes Panthère Lynx des cavernes Chat
Bovidés:	<i>Bos/Bison</i> <i>Capra ibex</i> Pallas 1783 <i>Rupicapra rupicapra</i> Linné 1758	Bouquetin Chamois
Cervidés:	<i>Cervus elaphus</i> Linné 1758 <i>Dama clactoniana</i> Falconer 1868 <i>Capreolus capreolus</i> Linné 1758 <i>Rangifer tarandus</i> Linné 1758 <i>Megaloceros giganteus</i> Blumenbach 1803	Cerf élaphe Daim de Clacton Chevreuil Renne Grand Mégacéros
Éléphantidés:	<i>Paleoloxodon antiquus</i> Falconer & Cautley 1847	Éléphant antique
Rhinocerotidés:	<i>Coelodonta antiquitatis</i> Blumenbach 1799 <i>Stephanorhinus hemitoechus</i> Falconer 1868	Rhinocéros laineux Rhinocéros de prairie
Équidés:	<i>Equus caballus</i> Linné 1758	Cheval

Les restes de Mustélics de ce site sont une ulna proximale gauche de *Gulo* ; un crâne, quelques dents et un membre antérieur droit de *Meles* ainsi que des fragments mandibulaires de *Mustela*. Tous les restes sont fossilisés selon les mêmes modalités que les fossiles environnants.

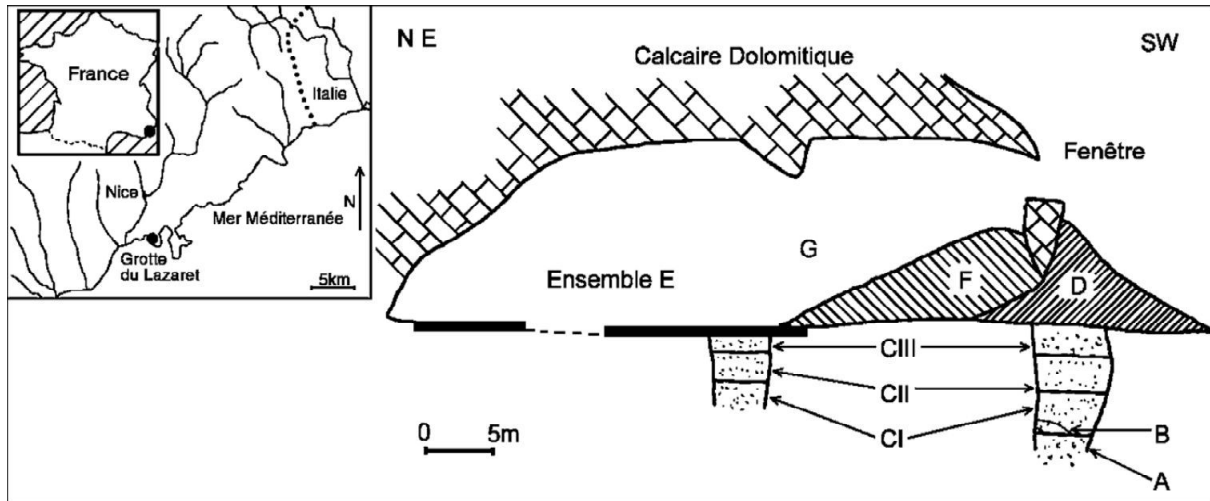


Figure 18 : Situation géographique et coupe stratigraphique de la grotte du Lazaret (Lumley, 1961 ; Rousseau *et al.*, 2005).

5. Le Portel-Ouest

La grotte du Portel-Ouest, ou du “ Cap del Saut ” (“grotte du haut de la falaise”), du lieu-dit du même nom à proximité, dans la commune de Loubens dans l’Ariège, est une cavité située à 410 m d’altitude dans le massif du Plantaurel, qui appartient à la chaîne des petites Pyrénées. Elle constitue le lit fossile du ruisseau qui coule aujourd’hui cinquante mètres en contrebas. Elle couvre tout le Pléistocène supérieur (Marquet, Vézian & Gardeisen, 1998). Elle fut découverte en 1919 par l’Abbé Breuil, “grâce à un trou de Blaireau dont les déblais laissaient apparaître quelques quartz” (Prince, 2000, fig.19).



Figure 19 : Partie du porche initialement visible, où était installée l'entrée des terriers de blaireaux détectée par l'Abbé Breuil (cliché Bourgeois, excursion Master, 2009).

Les premières fouilles datent de 1949, réalisées par Joseph Vézian puis son fils, Jean Vézian. En 1985 et en 1996 des campagnes de prélèvements ont été effectuées sous la direction de Henry de Lumley. En 1991, une équipe a réalisé des coupes stratigraphiques sous la même direction (Prince, 2000). Les fouilles ont été conduites, selon la stratigraphie, sur un peu plus d'une vingtaine de mètres carrés et cinq mètres de profondeur. Les couches archéologiques ont été nommées du haut vers le bas par des lettres majuscules de A à M. Certains niveaux épais ont été subdivisés en ajoutant un numéro qui fait suite à la lettre (B, B1, cf. fig. 20). La séquence compte quatre ensembles dans le remplissage jusqu'à la couche A, qui nous intéresse ici car on y a reconnu des structures de terriers de blaireaux. L'âge de ces terriers est important : ils sont exclusivement en sub-surface du site et comportent des ossements (aussi bien des blaireaux que des restes rapportés par ces derniers, comme des caprinés) et semblent holocènes.

La méthode U/Th a donné un âge compris entre $134\ 000 \pm 8000$ pour la base du premier ensemble moustérien (couche L) et $36\ 300 \pm 5400$ ans B.P. pour la couche archéologique supérieure B1a (Tissoux, 2004), ce qui correspond aux résultats de l'étude paléontologique (Gardeisen, 1988).

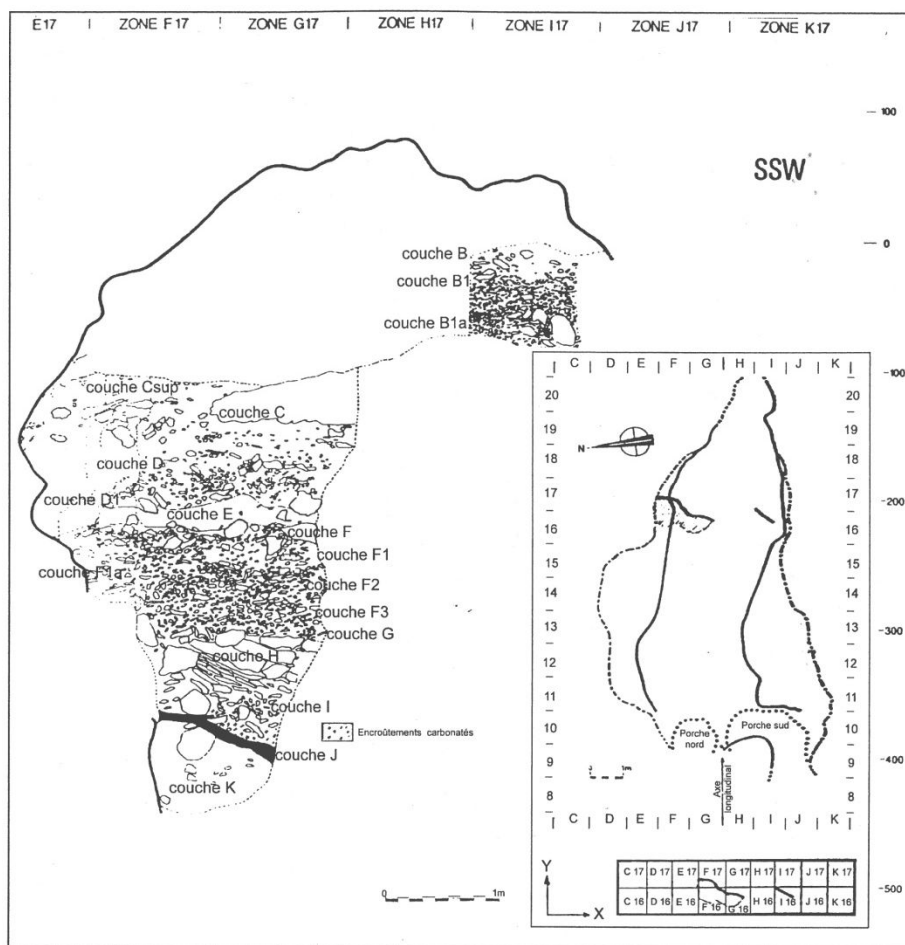


Figure 20 : Relevé de la coupe stratigraphique du sondage selon le profil 16/17 par l'équipe sous la direction de H. de Lumley (S. Deguillaume, A. Fournier, J. Gagnepain, A. Gardeisen, M. Laurent, M. Menzhi, 1991).

L'industrie lithique est attribuée à un Moustérien de type charentien à racloirs dominants pour l'ensemble du site et comprend du débitage Levallois. On trouve aussi un Moustérien enrichi en denticulés (couche D) et un Moustérien de tradition acheuléenne comprenant talons facettés, débitage laminaire et bifaces irréguliers (couche C). La matière première des artefacts est principalement le quartz, le silex et le quartzite (Prince, 2000).

La palynologie a été effectuée par Girard et Renault-Miskovsky en 1998, sur les couches M à B1. L'ensemble des strates du Paléolithique moyen (couches K à C) livre 10 à 30% de pollen arboréen avec le pin dominant d'autres taxons ligneux, amateurs de fraîcheur et d'humidité comme le bouleau, le saule, le genévrier, l'aulne et le noisetier, qui témoignent d'un espace ouvert et d'un climat globalement froid et humide. L'ensemble du Paléolithique supérieur (couches C à B1) comporte très peu de pollen arboré (moins de 5 taxons), ce qui indique également un climat sec plutôt froid.

La liste faunique (tous niveaux confondus) établie par Vézian et Astre puis Gardeisen (1988, 1994, complétée par Crégut-Bonnoure, 1992 ; Marquet, Vézian & Gardeisen, 1998 ; Magniez, 2010) et étudiée par Lacombat, 2003 ; Quiles, 2003 ; Rivals, 2002 ; Testu, 2006 ; Vézian, 2014 est la suivante :

Hominidés:	<i>Homo neanderthalensis</i> King 1864	Homme de Néandertal
Canidés:	<i>Canis lupus</i> Linné 1758 <i>Vulpes vulpes</i> Linné 1758 <i>Alopex lagopus</i> Linné 1758	Loup Renard roux Renard polaire
Ursidés:	<i>Ursus spelaeus</i> Rosenmüller & Heinroth 1794	Ours des cavernes
Mustélidés:	<i>Meles meles</i> Linné 1758 <i>Mustela putorius</i> Linné 1758 <i>Martes</i> sp. Frisch 1775	Blaireau Putois Martre
Hyénidés:	<i>Crocota crocuta spelaea</i> Erxleben 1777	Hyène des cavernes
Félidés:	<i>Panthera leo spelaea</i> Goldfuss 1810 <i>Lynx lynx</i> Linné 1758 <i>Felis silvestris</i> Schreber 1775	Lion des cavernes Lynx boréal Chat sauvage
Bovidés:	<i>Bos primigenius</i> Bojanus 1827 <i>Bison priscus</i> Bojanus 1827 <i>Bos/Bison</i>	Bœuf primitif Bison
Capridés:	<i>Rupicapra pyrenaica</i> Bonaparte 1845 <i>Capra caucasica pyrenaica</i> Pallas 1783	Isard Bouquetin
Cervidés:	<i>Rangifer tarandus</i> Linné 1758 <i>Megaloceros giganteus</i> Owen 1807 <i>Cervus elaphus</i> Linné 1758 <i>Capreolus capreolus</i> Linné 1758	Renne Mégacéros Cerf élaphe Chevreuil
Eléphantidés:	<i>Mammuthus</i> sp. Burnett 1830	Mammoth
Rhinocérotidés:	<i>Coelodonta antiquitatis</i> Blumenbach 1807	Rhinocéros laineux
Equidés:	<i>Equus caballus</i> aff. <i>germanicus</i> Nehring 1804	Cheval
Suidés:	<i>Sus scrofa</i> Linné 1758	Sanglier

Mis à part quelques restes en contexte archéologique, les Blaireaux du site sont uniquement présents dans les niveaux supérieurs. Il est à noter un pic de concentration d'objets à une altitude de -150 puis -190/200 cm, qui correspondent donc aux couches D et E

(Deguillaume, 1994 ; Prince, 2000). Les planches photographiques présentent quelques pièces archéologiques de la collection.

La population de Blaireau du Portel-Ouest présente un profil de terrier principal sur la partie supérieure du gisement car on y trouve des juvéniles et des fœtus aussi bien que des individus âgés, avec une plus grande proportion de jeunes (fœtus et juvéniles, Gardeisen, 1994 ; Bourgeois, 2010).

Les mustélidés du Portel-Ouest sont aussi représentés par les genres *Martes* et *Mustela*.

6. Grotte des Balmes

La grotte des Balmes se situait sur la commune de Villereversure, dans l'Ain, à 11 km de Bourg-en-Bresse et faisait partie d'un réseau karstique, qui a aujourd'hui disparu suite à l'exploitation de la carrière de calcaire locale. C'est J.M. Beroud qui en 1880 découvre un puits-cheminée de 3 à 4 m de diamètre comme de profondeur s'ouvrant sur le plateau et débouchant sur une première grotte mesurant 9 à 12 m de diamètre. Beroud et Chantre signalent 5 cavités différentes qui contiennent beaucoup de faunes anciennes. Au sommet de la stratigraphie se trouvait également un niveau proto-historique qui contenait de la faune domestique et des restes humains. La deuxième grotte comptait 15 m de haut et la troisième 5 m de haut et 9 m de large. La dernière cavité, décrite comme une brèche osseuse contenant des restes similaires, fut fouillée par M.P. de Fremenville. Les travaux se sont étalés de 1880 à 1885. Beroud décrit 9 unités stratigraphiques, dont la 7^e qui contenait beaucoup de matériel paléontologique et des industries moustériennes. La 8^e couche était tout aussi riche en éléments de faunes et la 9^e couche, qu'il appelle moderne, a livré des restes aussi bien archéologiques que paléontologiques.

Viret (1963) puis Martin (1968) étudièrent le matériel. Martin (1968) fournit une description détaillée du matériel, agrémentée de dessins, photos et mesures. Les Mustélidés concernés sont *Gulo gulo*, *Meles meles* et *Mustela (Putorius) putorius*, nommé *Putorius putorius* dans cette publication (Martin, 1968). La révision du matériel a permis de confirmer les déterminations précédentes.

7. Tuchan

Tuchan est un site holocène audois en contexte de sépulture néolithique. Un crâne de *Meles* accompagnait d'autres restes de faune. Il est entier, avec les quatrièmes prémolaires et les molaires supérieures.

L'humérus gauche, le fémur et le coxal droit appartiennent probablement au même individu ; ainsi qu'une hémi-mandibule droite. Un fragment d'hémi-mandibule gauche et deux humérus fragmentés et non épiphysés révèlent la présence d'un juvénile.

De plus une ulna et un fémur droits peuvent être attribués au genre *Martes*.

8. Collections de comparaison

La collection de comparaison du CERP de Tautavel contient des Blaireaux méditerranéens actuels, provenant des Pyrénées-Orientales : un squelette presque complet (Bl. 1), ainsi que quatre autres crânes entiers (Bl. 2 à 5) et un fragment de la région arrière, autour du lambda (Bl. 6). En y ajoutant un autre crâne avec sa mandibule gracieusement prêté (T. Saos), ce qui nous amène à sept individus. Les individus Bl. 1 et Bl. 2 portent leur mandibule, et le crâne numéro Bl. 3 est accompagné d'une hémi-mandibule gauche. Les individus Bl. 1 et Bl. 2 portent toutes leurs dents excepté les première et deuxième prémolaires supérieures droites pour Bl. 1 (les premières prémolaires gauches étant inexistantes) et les premières prémolaires supérieures pour Bl. 2. Les autres crânes ont au moins leurs molaires supérieures, plus les deux carnassières supérieures pour Bl. 3 et Bl. 4, la quatrième prémolaire supérieure droite pour Bl. 5, et enfin la troisième prémolaire et la canine supérieures gauches pour Bl. 4. La mandibule gauche (Bl. 3) porte la première et la quatrième prémolaire ainsi que la carnassière. Se rapporter à la première planche photographique qui présente les six crânes utilisés dans ce travail.

Les premières prémolaires sont au nombre de deux (inférieure droite et alvéole de la supérieure droite) sur le premier individu de comparaison, toutes présentes sur le deuxième. Pour Bl. 3, il y a au moins l'inférieure gauche, la supérieure droite (cassée), l'alvéole de la supérieure gauche et il nous manque l'hémi-mandibule droite pour savoir s'il en avait quatre. Le Blaireau Bl. 4 porte les deux alvéoles de ses premières prémolaires supérieures, et l'individu Bl. 5 est trop météorisé pour que l'on puisse dire avec certitude s'il en avait.

La collection de comparaison de l'ex-Laboratoire départemental de Préhistoire de Nice comprend dix crânes de blaireaux (Ni.A.1 à 4 et Drète 23 ; 175 à 179), dont deux sont associés à un squelette complet.

Il y a également sept crânes (Ni.A. 1 à 7) identifiés comme *Martes foina*, dont deux sont accompagnés d'un squelette.

Enfin, il y a un squelette complet d'hermine et un autre de belette juvénile.

Les spécimens de la collection de comparaison du département Mammifères et Oiseaux – Anatomie comparée du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Les spécimens que nous avons étudiés sont :

- pour *Gulo gulo* : 2005-853 ; 1995-1208 ; 1983-946 ; 1960-35 ; 1967-37
- pour *Martes americana* : 1987-422 ; 2003-479
- pour *Martes martes* : 1914-328 ; 1964-235 ; 1962-1702 ; 1990-78 ; 1962-1619
- pour *Martes foina* : 1938-846 ; 1962-1709 ; 1994-808 ; 1976-390 ; 1919-80 (N.B. : d'après les marquages sur les os, ce serait plutôt 1919-30)
- pour *Martes zibellina* : 1902-1026 ; 1872-294
- pour *Mustela putorius* : 2004-311 ; 2005-643 ; 1880-721 ; 2005-637 ; 1991-605

Nous avons aussi pu observer des spécimens conservés à l'Institut de Paléontologie Humaine de Paris :

- pour *Martes martes* : 1913-1 (473, anciennement répertorié comme *M. abietum* ; 967)
- pour *Martes foina* : 1913-1 (1) ; 1914-11

II. Méthode:

1. Critères morphologiques

Dans un premier temps, pour présenter les mesures et les descriptions morphologiques nous avons établi des schémas et dessins qui décrivent les différentes cuspides ainsi que les critères morphologiques choisis pour l'analyse du matériel. Selon les figures, les morphotypes sont liés à l'usure ou à la morphologie de la dent.

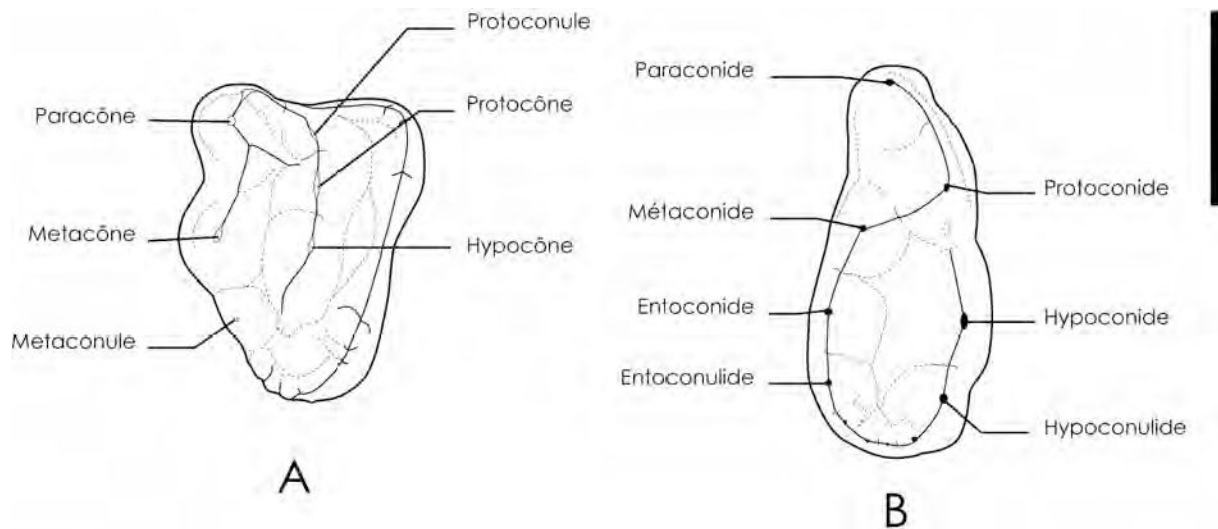


Figure 21 : Représentation schématique et nomenclature des différentes cuspides de la molaire supérieure (A) et de la carnassière/première molaire inférieure (B) droites du blaireau. L'échelle représente 1 cm. D'après Mallye, 2007.

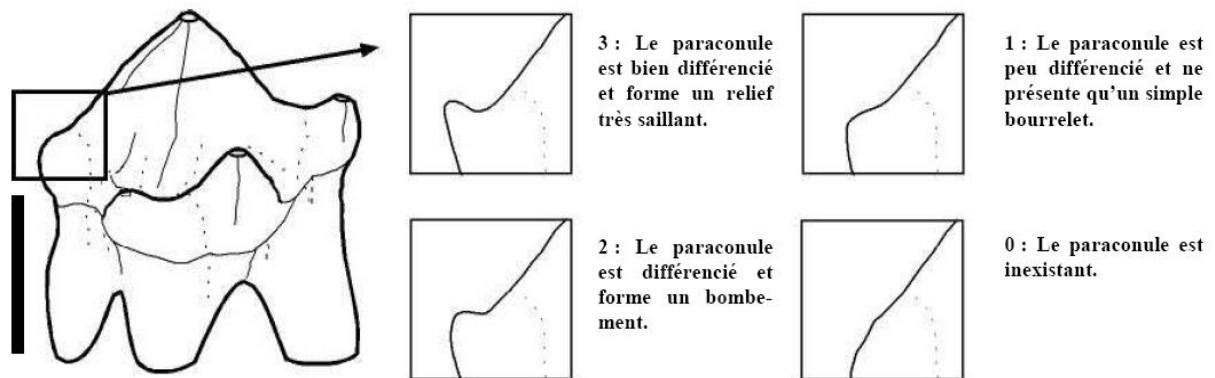


Figure 22 : Dessin explicatif du critère morphologique retenu pour la quatrième prémolaire supérieure du blaireau : la différenciation du paraconule. L'échelle représente 0,5 cm.

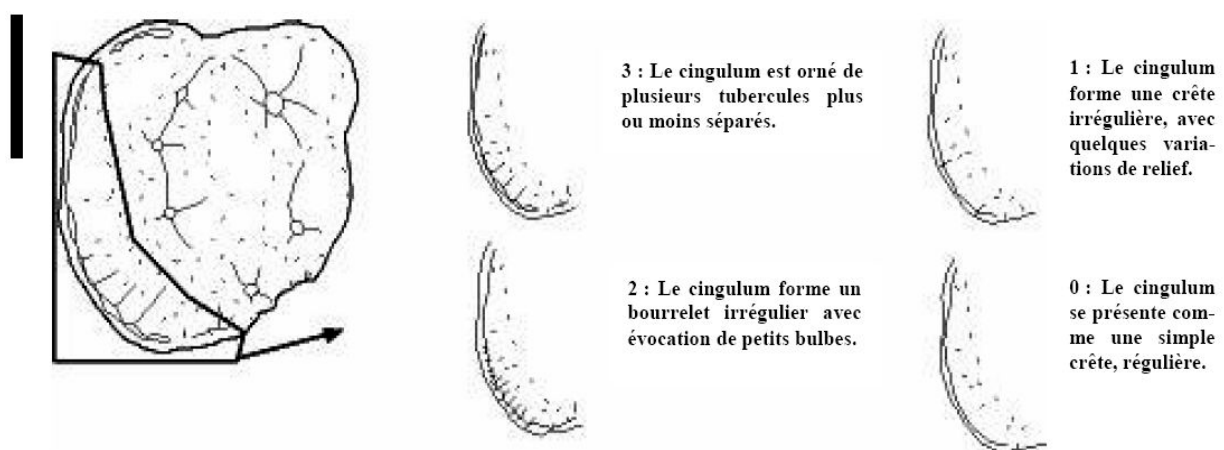


Figure 23 : Dessin explicatif du critère morphologique retenu pour la molaire supérieure du blaireau : la différenciation du bourrelet cingulaire lingual. L'échelle représente 0,5 cm.

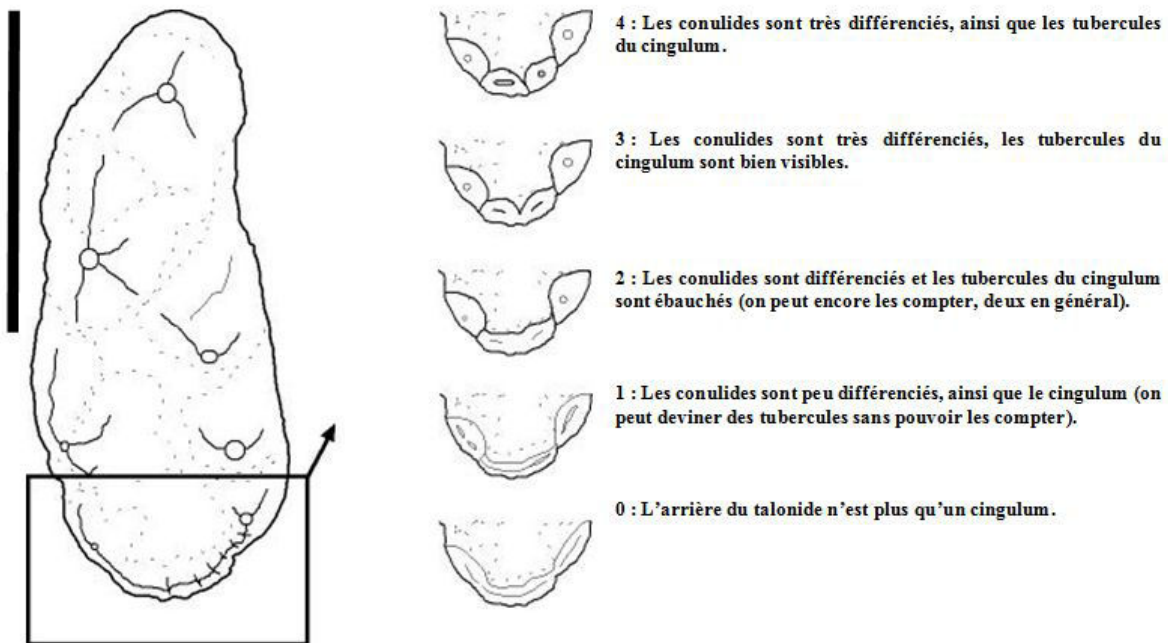


Figure 24 : Dessin explicatif du caractère morphologique retenu pour la première molaire inférieure du blaireau : la différenciation du bourrelet cingulaire du talonide. Le stade codé 0 est principalement dépendant de l'usure. L'échelle représente 1 cm.

L'un des aspects du travail sur ce critère sera de déterminer précisément le lien de ces stades de différenciation avec l'usure, notamment le stade 1.

Le but recherché par la mise en place de ces critères morphologiques est de définir des morphotypes facilement identifiables sur le matériel le plus abondant (les M1 et les P⁴ sont parmi les vestiges qui se conservent le mieux chez *Meles* et que l'on retrouve le plus fréquemment).

2. Schémas de mesure

Notre étude est concentrée sur l'aspect biométrique. Nous avons mesuré toutes les dents supérieures et inférieures disponibles de notre matériel. Nous avons également mesuré les crânes et les mandibules à notre disposition. Les mesures ont été prises à l'aide d'un pied à coulisse électronique manuel et sont données au dixième de millimètre près. Pour les calculs, les mesures ainsi arrondies à trois chiffres significatifs sont plus valables par rapport à la marge d'erreur inévitable à laquelle nous sommes confrontés lorsque nous prenons les mesures.

Les mesures ont été définies en fonction de ce que nous avons trouvé dans la littérature et des points qu'il nous paraissait intéressant de tester par cette méthode numérique. La prise de mesures a été effectuée avec le pied à coulisse placé selon la normale à l'un des plans

traversant l'objet à chaque fois que cela est réalisable. L'exception principale concerne les distances inter-cuspides par exemple, qui se prennent de pointe à pointe. Si la dent était manquante mais que l'alvéole était présent, c'est celui-ci qui était relevé, en diamètre interne, pour approcher la mesure du diamètre externe de la dent. Cependant comme cela reste une approximation, ces données ont été différenciées des autres par un '0' ajouté à la fin de la référence de l'objet afin de pouvoir les discriminer si nécessaire lors de l'analyse.

La fragmentation des mesures permet d'une part de couvrir l'ensemble de la forme de l'os ou la dent et, d'autre part de pallier en partie la fragmentation de ces restes en permettant l'acquisition de mesures y compris sur un objet partiel. Par là même, cela rend possible la comparaison quantitative entre des os dont l'état de conservation est très différent mais qui possèdent au moins une partie en commun. De plus, cela augmente les possibilités de comparer nos données avec celles d'autres auteurs.

Pour l'observation des dents des petits mustélidés sous loupe binoculaire nous avons établi un protocole :

Placer la dent dans une orientation disto-crâniale à un point de repère prédéfini à chaque fois que cela est possible, premièrement pour la vue vestibulaire et prendre un cliché. Changer ensuite de face et l'orienter pour le cliché lingual. Pour finir placer la dent sur un support tel qu'un morceau de plastiline afin de photographier la face occlusale. Prendre plusieurs clichés de cette dernière sous différentes orientations et conditions d'éclairage afin de faire ressortir le relief.

Les dessins qui suivent présentent les mesures effectuées pour l'analyse biométrique du matériel. Certaines mesures ne peuvent cependant pas être relevées de la même façon sur *Gulo*, *Martes*, *Mustela* ou *Meles* et ont donc été légèrement adaptées.

Crâne :

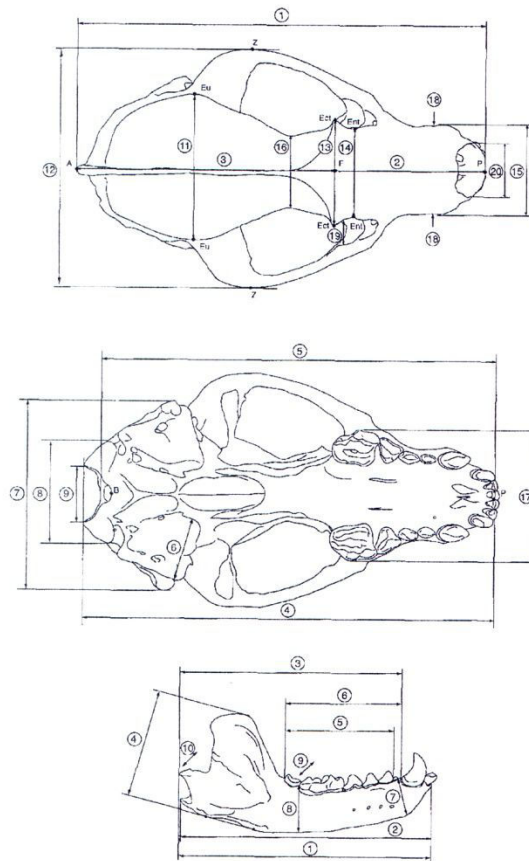


Figure 25 : Plan de mesurage du crâne et de la mandibule des Mustélidés (Argant 2001).

Dents supérieures :

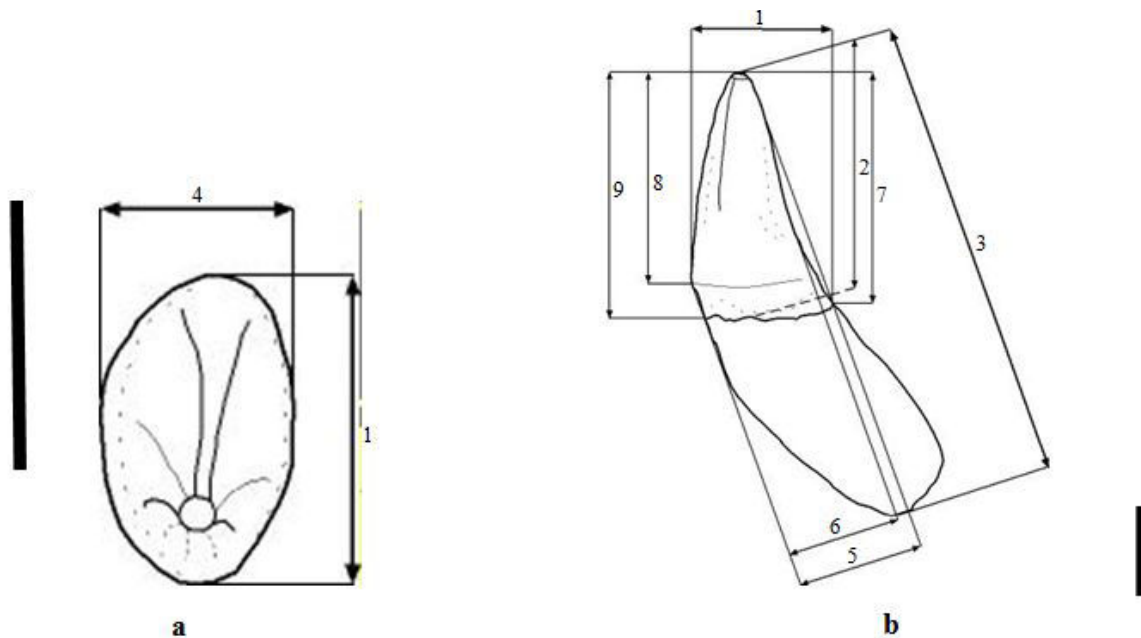


Figure 26 : Plan de mesurage de la canine (ici gauche) supérieure des Mustelidae en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. La mesure 2 est une hauteur vestibulaire.

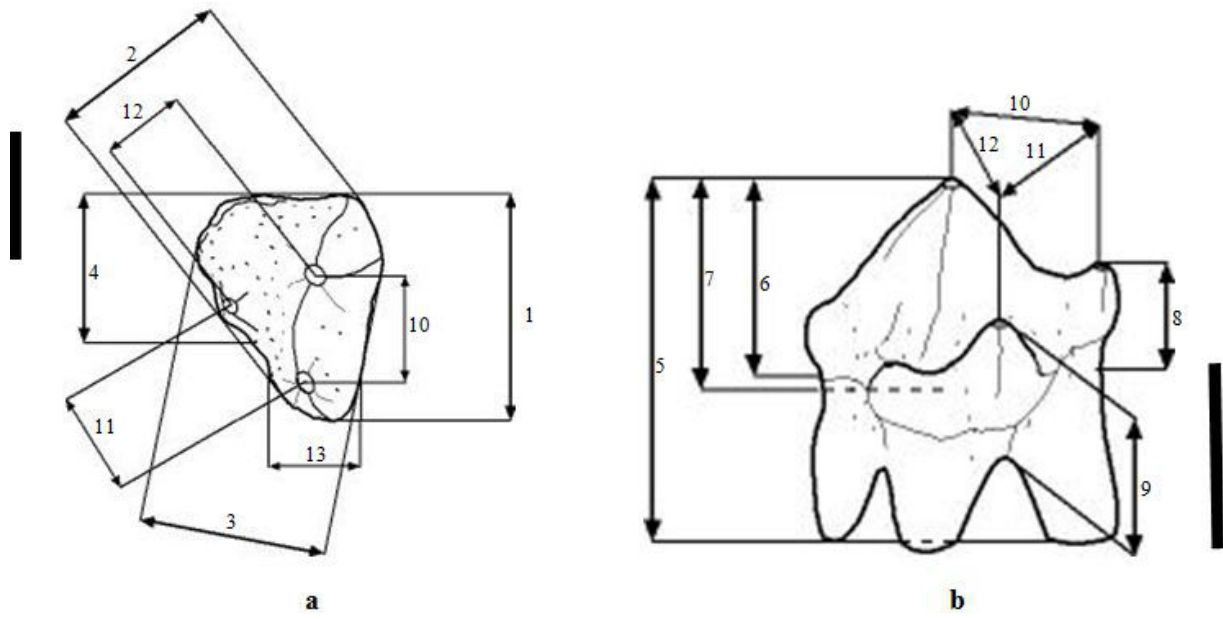


Figure 27 : Plan de mesurage de la quatrième prémolaire (ici gauche) supérieure de *Meles meles* en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. La mesure 7 est une hauteur vestibulaire.

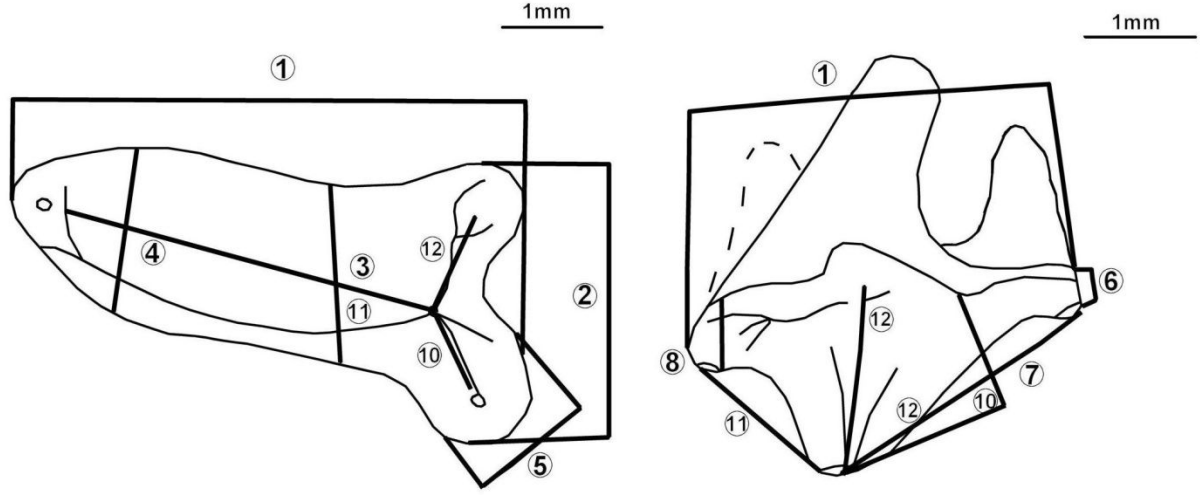


Figure 28 : Plan de mesurage de la quatrième prémolaire (ici droite) supérieure de *Martes* et *Mustela* en vue occlusale (a) et disto-vestibulaire (b). L'échelle représente 1 mm. La mesure 7 est une hauteur vestibulaire.

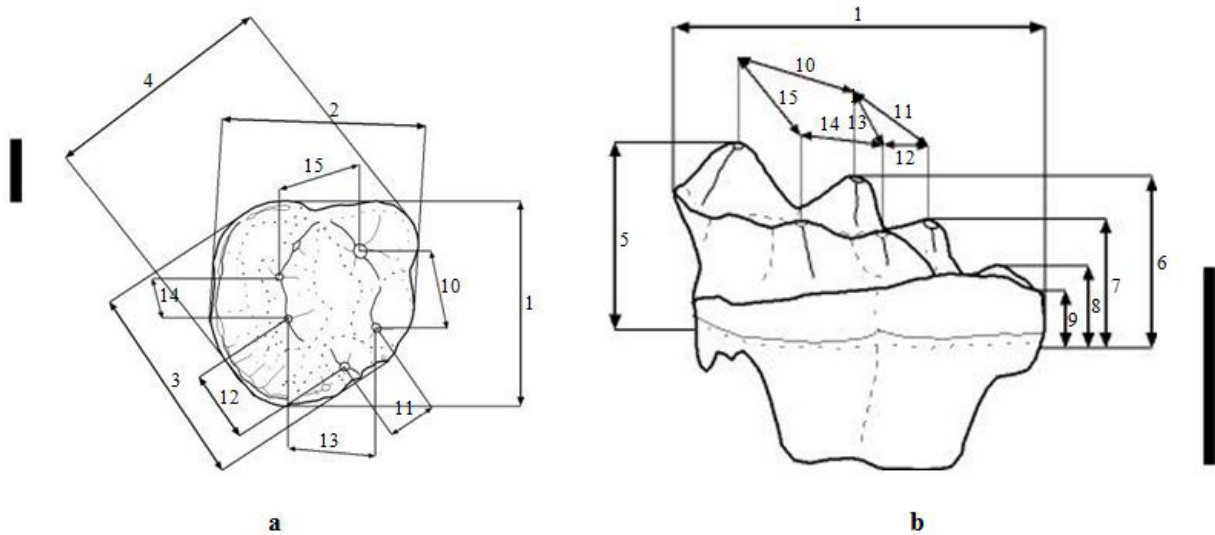


Figure 29 : Plan de mesurage de la première molaire (ici gauche) supérieure de *Meles meles* en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. Les mesures 5 à 7 sont vestibulaires.

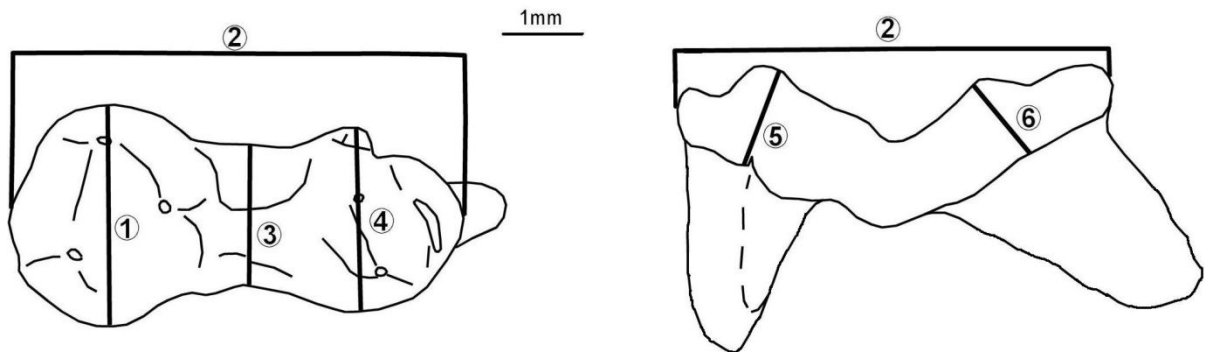


Figure 30 : Plan de mesurage de la première molaire (ici droite) supérieure de *Martes* et *Mustela* en vue occlusale (a) et distale (b). L'échelle représente 1 mm.

Dents inférieures :

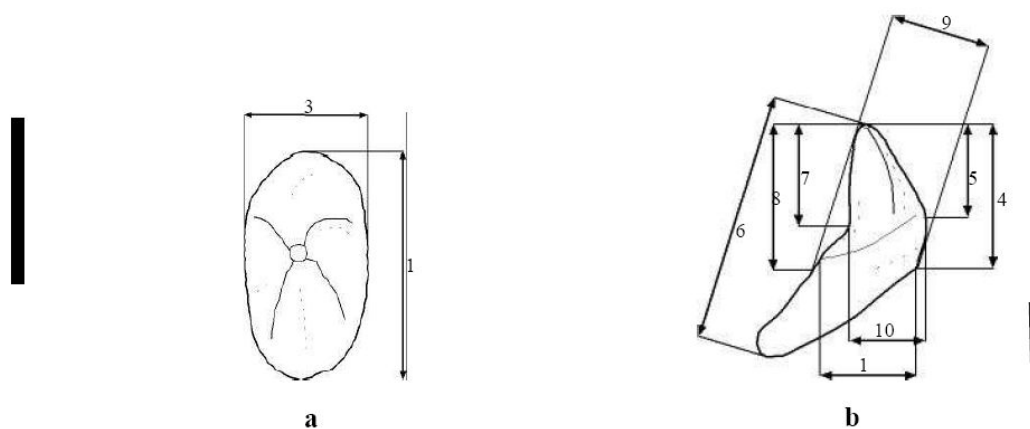


Figure 31 : Plan de mesurage de la canine inférieure (ici gauche) des Mustelidae en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. La mesure 2 n'est pas représentée car il s'agit de la hauteur vestibulaire non-visible ici.

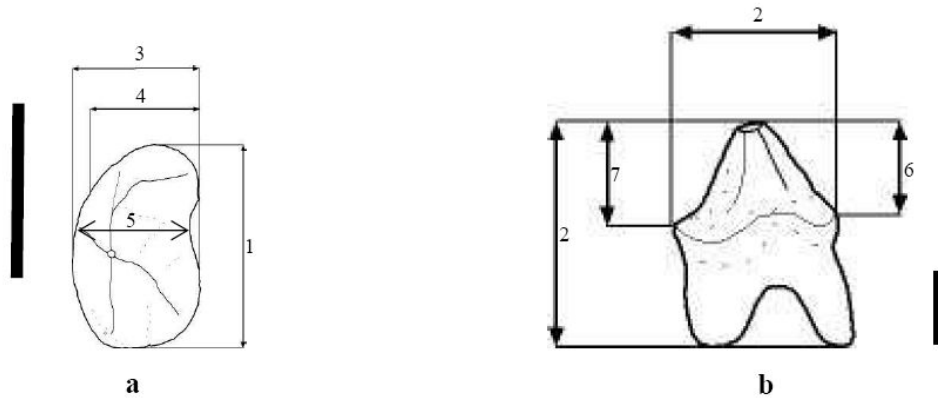


Figure 32 : Plan de mesurage de la quatrième prémolaire (ici gauche) inférieure des Mustelidae en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm. La mesure 8 n'est pas représentée car il s'agit de la hauteur vestibulaire.

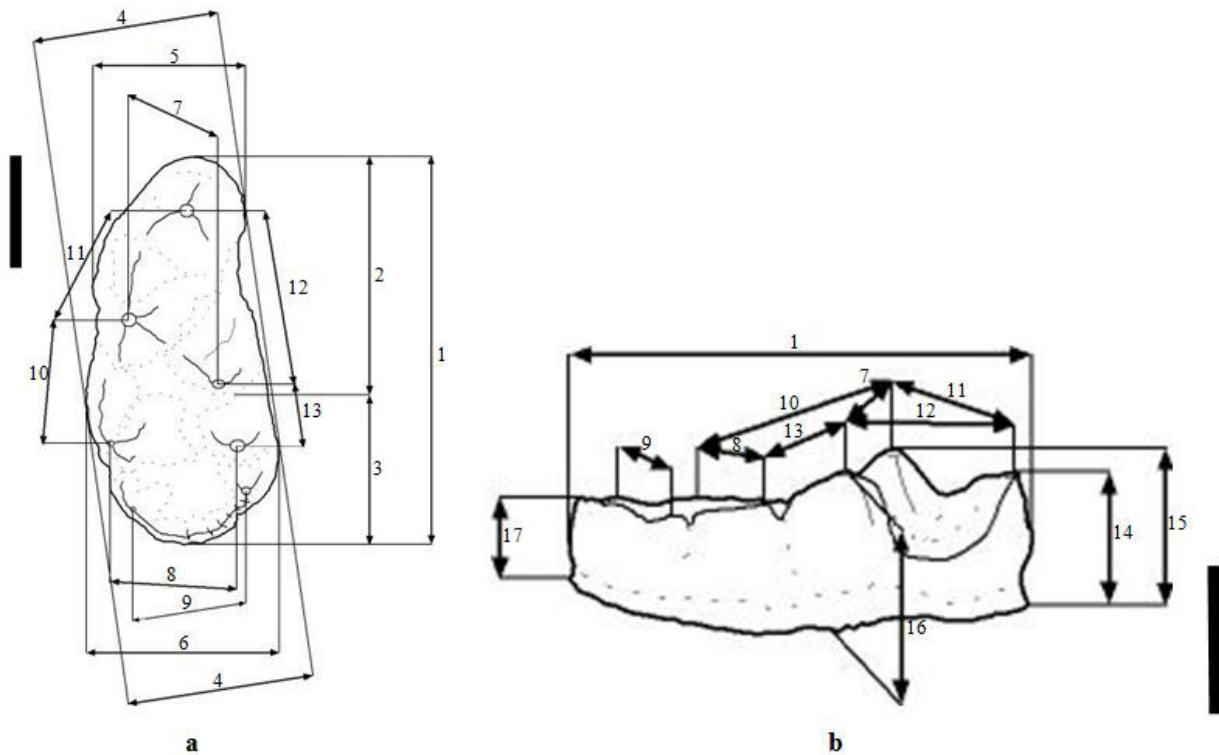


Figure 33 : Plan de mesurage de la première molaire (ici gauche) inférieure de *Meles meles* en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 0,5 cm.

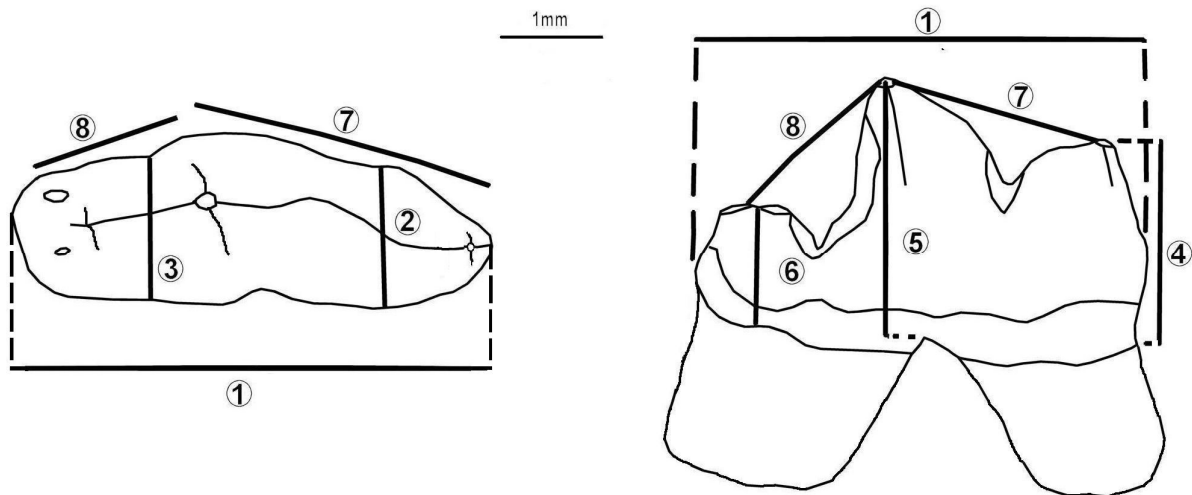


Figure 34 : Plan de mesurage de la première molaire (ici gauche) inférieure de *Martes* et *Mustela* en vue occlusale (a) et linguale (b). L'échelle représente 1 mm.

Humérus :

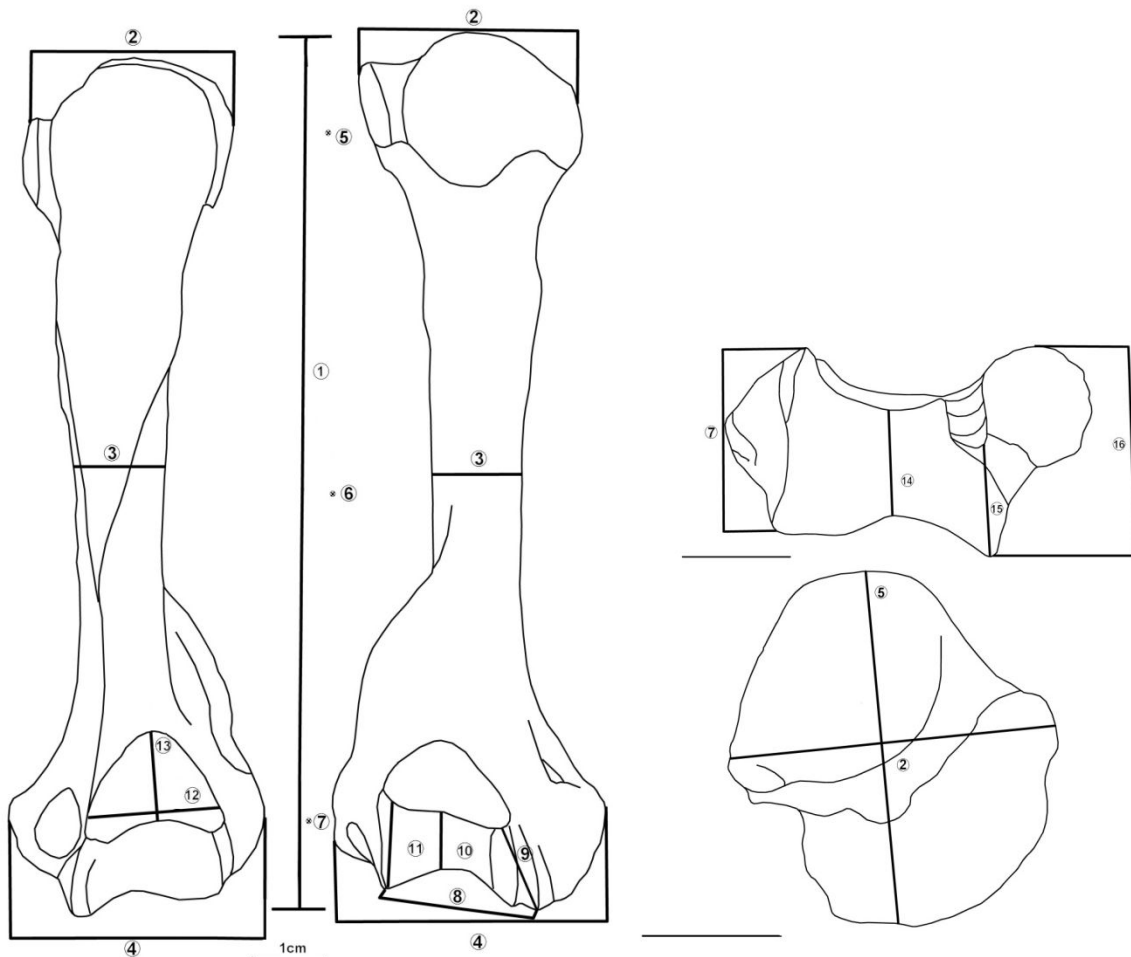


Figure 35 : Plan de mesurage de l'humérus des Mustélidés, ici un humérus gauche de *Meles meles*. L'échelle représente 1 cm.

Ulna :

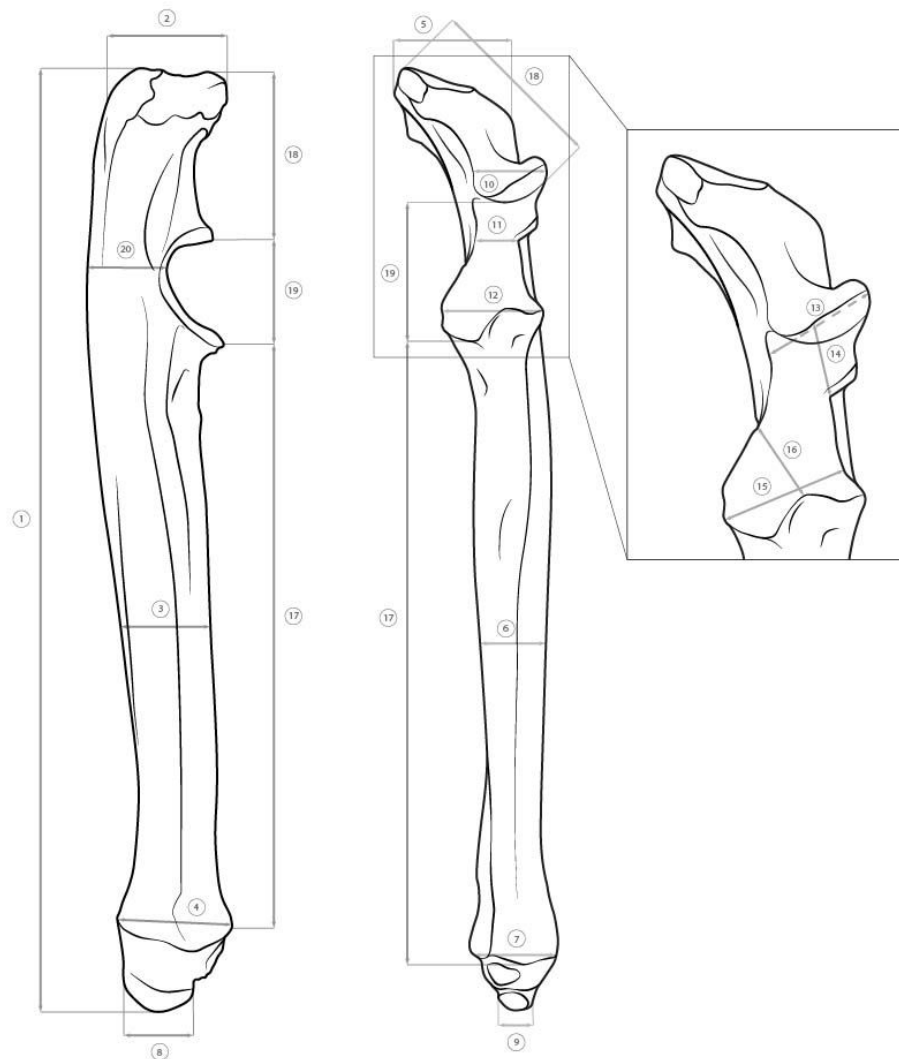


Figure 36: Plan de mesure de l'ulna des Mustélicés, ici une ulna gauche de *Meles meles*. Dessin de C. Milizia (Bourgeois & Philippe, 2017).

3. L'erreur de mesure

L'erreur de mesure a été calculée selon la méthode donnée par Haldane (1955) et Lynch & Hayden (1995) en choisissant au hasard 6 individus que nous avons mesurés 8 fois chacun. Une moyenne et un écart-type ont été calculés pour chacun d'eux puis insérés dans la formule fournie par les auteurs sus-cités :

$$ME\% = 100 * [(1+1/4n)*s]/x$$

où n=8, s est l'écart-type et x la moyenne des 8 répétitions de mesure. Les résultats obtenus varient de 0,03 à 9,3% selon les mesures. Toutes sont des mesures crâniennes de difficultés différentes. Celles qui correspondraient, en morphométrie

géométrique, à des points homologues de type 1 varient de 0,03 à 1%. Celles qui équivaldraient à des points homologues de type 2 varient de 1 à 4,2%. Les plus imprécises, qui seraient des points de type 3, varient de 4,2 à 9,3%. Il est important de prendre en compte ces considérations dans l'interprétation des résultats qui incluent ces mesures et dans la mesure du possible, d'exclure le dernier type de mesure de toute analyse.

4. Stades d'usure dentaire

Les stades d'usure dentaire utilisés dans ce travail correspondent à la liste ci-dessous, établie par Moigne (1983) :

- Stade 1 : Bourgeon dentaire.
- Stade 2 : La dent est formée mais non sortie.
- Stade 3 : La dent est en place mais n'a pas commencé à fonctionner.
- Stade 4 : Usure légère sur les premières cuspides.
- Stade 5 : Usure sur toutes les cuspides (mais celles-ci restent nettement visibles et positionnables).
- Stade 6 : Usure forte sur toutes les cuspides qui sont presque arasées.
- Stade 7 : Table d'usure forte sur l'ensemble de la dent (qui est difficilement voire pas du tout lisible).

Concernant l'estimation de l'âge des individus, nous nous sommes également basés sur les travaux de Stubbe (1965, fig. 37) et Hancox (1988, fig. 38).

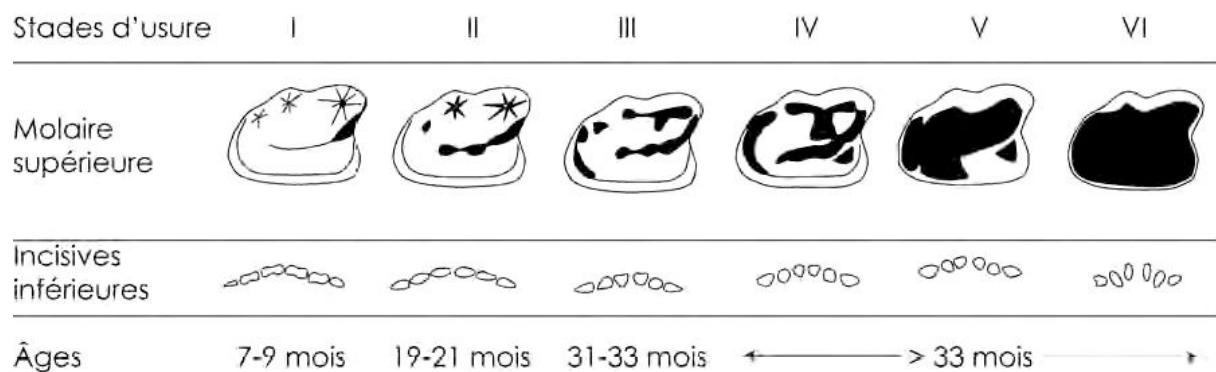


Figure 37 : Stades d'usure dentaire établis par Stubbe (1965) sur la molaire supérieure et les incisives inférieures de blaireau.

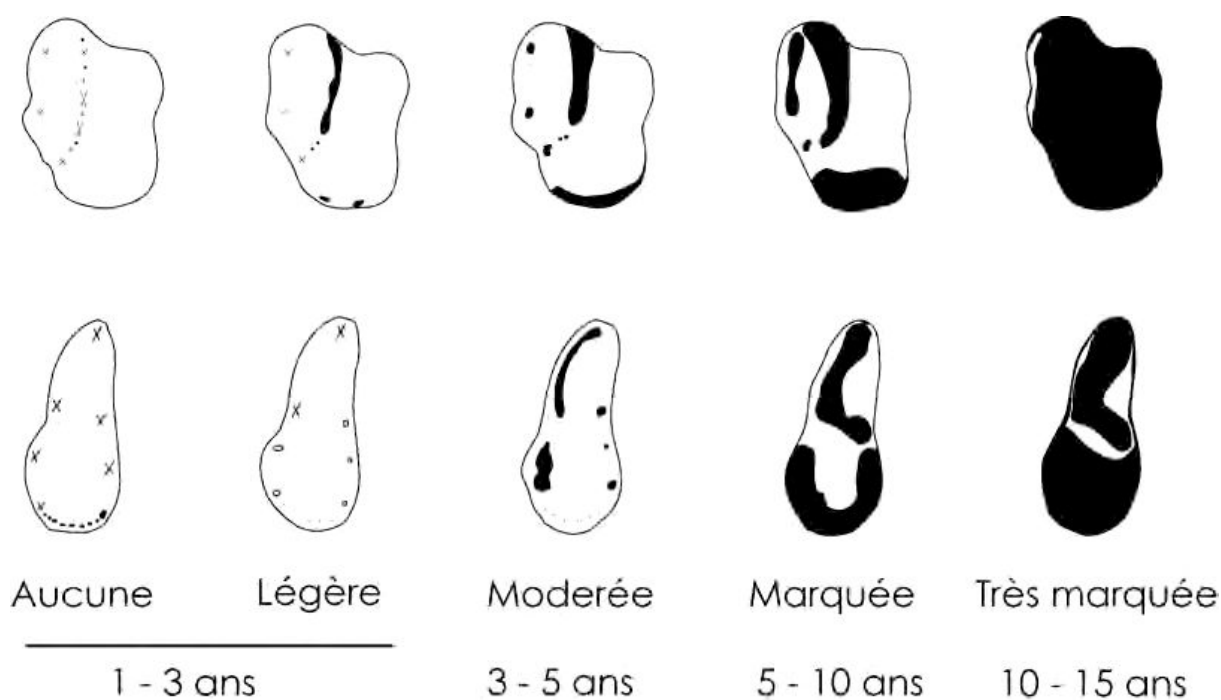


Figure 38 : Stades d'usure dentaire établis par Hancox (1988) sur les premières molaires supérieure et inférieure de blaireau.

Cependant, van Soest *et al.* (1974) et da Silva & Macdonald (1989) ont démontré que le critère d'usure dentaire n'est pas toujours très fiable pour déterminer l'âge des individus, les vitesses d'usure dentaire variant d'une population à l'autre pour des raisons diverses (régime alimentaire, habitudes individuelles, etc.).

5. Morphométrie géométrique

Nous avons également utilisé de la morphométrie géométrique en trois dimensions, *via* des points homologues tels que définis par Bookstein (1991). L'acquisition de données s'effectue grâce à un Microscribe relié à un ordinateur (fig. 39).



Figure 39 : Microscribe en situation d'acquisition (osteoware.si.edu).

Les points sont définis par leur facilité à être repérés sur l'ensemble des individus observés (notion d'homologie) et dont l'acquisition se reproduira aisément (notion de répétitivité). Il faut de plus couvrir l'intégralité de l'objet étudié, de manière à ce que les points reflètent la forme en question. En nous basant sur ces critères et sur les travaux rapportés par la littérature, nous avons choisi 61 points homologues couvrant la forme d'un crâne de blaireau, qui a servi de référence (fig. 40 et Tableau 1).

Passer d'un genre à l'autre nécessite quelques adaptations ; sur les spécimens de *Gulo* les modifications sont les suivantes :

- points 26 et 31 : pris dans la concavité sur la crête antérieure ;
- points 23 et 28 : bien plus haut que sur *Meles*, mais c'est bien l'homologue ;
- points 33 et 34 : plus en arrière que sur *Meles* ;
- points 51 et 52 : partie la plus « ventrale » ;
- points 58 et 59 : entre la P² et la P³.

Sur les *Martes*, les adaptations sont les suivantes :

- point 8 : s'il n'y a pas de crête sagittale, prendre au milieu des lignes temporales, là où elles sont les plus resserrées vers l'avant du crâne. S'il n'y a rien de probant, utiliser l'intersection perpendiculaire du prolongement des lignes postorbitaires ;

- points 27 et 32 : sur le début de la crête temporale, juste au-dessus du méat acoustique ;

- points 35 et 37 : au plus écarté des lignes temporales ;

- point 36 : au milieu de la dépression.

Pour le genre *Mustela* :

- point 6 : prendre sur l'arrière ;

- points 49 et 50 : à l'arrière des bulles tympaniques.

N.B. : Concernant *Martes* et plus encore *Mustela*, l'utilisation d'un embout de précision est de mise pour l'acquisition des points homologues 9 à 12 et 16 à 19. Sans cela, il risque d'y avoir un artefact de superposition dans les données.

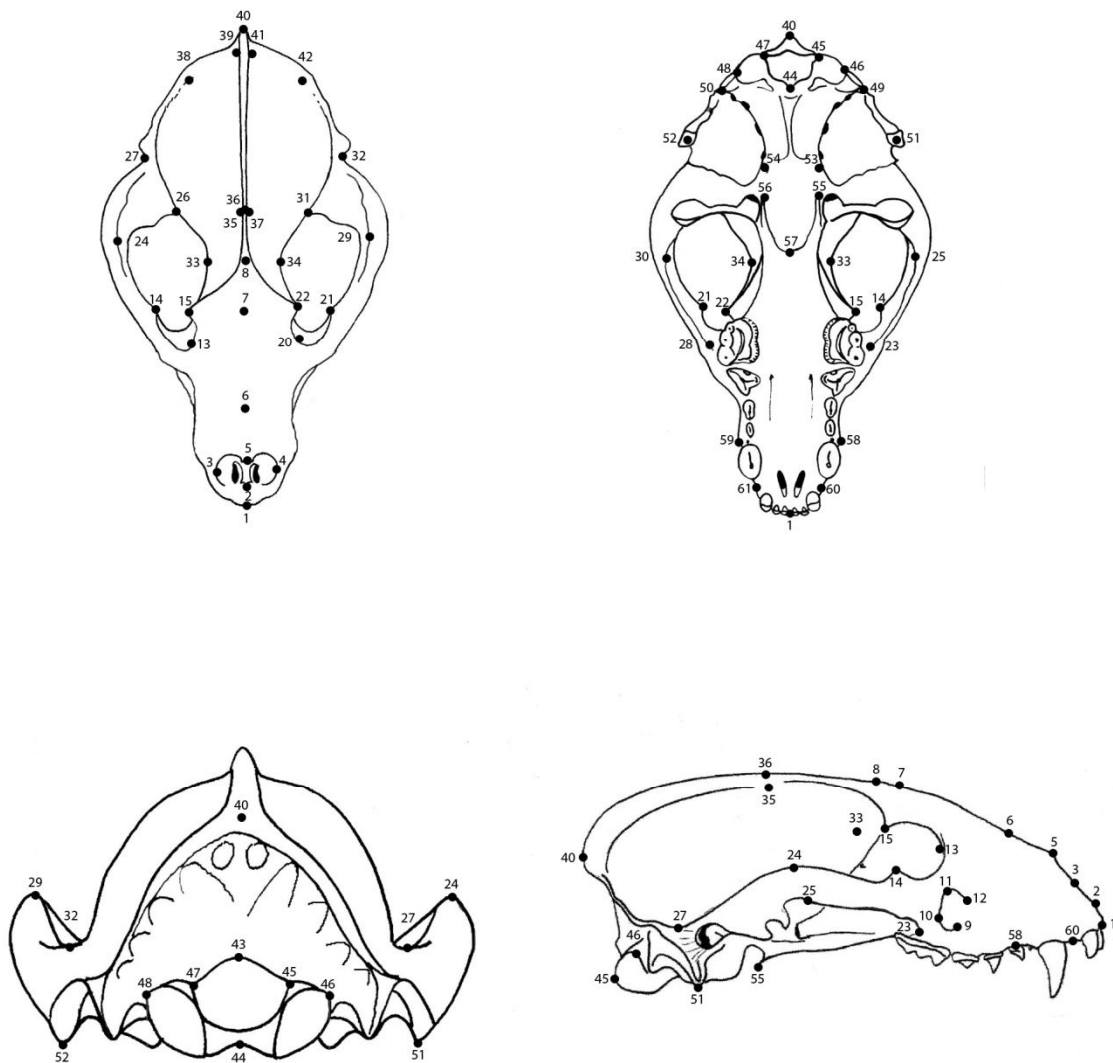


Figure 40 : Points homologues utilisés sur les mustélinés. Modifié d'après Mallye, 2002.

1 : Commissure des I ¹ .
2 : Point inférieur de l'orifice nasal, dans la dépression juste avant la séparation des cloisons.
3 : Point droit de l'orifice nasal.
4 : Point gauche de l'orifice nasal.
5 : Point supérieur de l'orifice nasal, au niveau de la pointe en faisant la moyenne entre les deux saillies latérales.
6 : Dépression/méplat du museau
7 : Front, point construit à l'intersection des lignes bi-Ection et du prolongement crête sagittale.
8 : Bregma, dans le creux en amont.
9 : <i>Foramen</i> infra-orbitaire droit, coin inférieur interne.
10 : <i>Foramen</i> infra-orbitaire droit, coin inférieur externe.
11 : <i>Foramen</i> infra-orbitaire droit, coin supérieur externe.
12 : <i>Foramen</i> infra-orbitaire droit, coin supérieur interne.
13 : Orbite droite, processus frontal de l'os zygomatique.
14 : Orbite droite, processus frontal du maxillaire.
15 : Orbite droite, processus zygomatique de l'os frontal.
16 : <i>Foramen</i> infra-orbitaire gauche, coin inférieur interne.
17 : <i>Foramen</i> infra-orbitaire gauche, coin inférieur externe.
18 : <i>Foramen</i> infra-orbitaire gauche, coin supérieur externe.
19 : <i>Foramen</i> infra-orbitaire gauche, coin supérieur interne.
20 : Orbite gauche, processus frontal de l'os zygomatique.
21 : Orbite gauche, processus frontal du maxillaire.
22 : Orbite gauche, processus zygomatique de l'os frontal.
23 : Point d'inflexion sur la courbure inférieure de l'arcade zygomatique droite au-dessus de la M ¹ .
24 : Processus zygomatique de l'os temporal droit. Projection du bord antérieur de la base triangulaire sur la zone supérieure de maximum de courbure.
25 : Processus zygomatique de l'os temporal droit, partie inférieure. Point d'inflexion juste avant la dépression antérieure au condyle articulaire.
26 : Dépression sur le bord antérieur de la base triangulaire de l'os temporal droit, contre le neurocrâne.
27 : Point de concavité maximum de la crête temporale droite.
28 : Point d'inflexion sur la courbure inférieure de l'arcade zygomatique gauche au-dessus de la M ¹ .
29 : Processus zygomatique de l'os temporal gauche. Projection du bord antérieur de la base triangulaire sur la zone supérieure de maximum de courbure.
30 : Processus zygomatique de l'os temporal gauche, partie inférieure. Point d'inflexion juste avant la dépression antérieure au condyle articulaire.
31 : Dépression sur le bord antérieur de la base triangulaire de l'os temporal gauche, contre le neurocrâne.
32 : Point de concavité maximum de la crête temporale gauche.
33 : Rétrécissement post-orbitaire droit, sur le maximum de concavité et de convexité.
34 : Rétrécissement post-orbitaire gauche, sur le maximum de concavité et de convexité.
35 : Dépression située au tiers du neurocrâne, contre la droite de la crête sagittale.
36 : Sur la crête sagittale, au tiers du neurocrâne.
37 : Dépression située au tiers du neurocrâne, contre la gauche de la crête sagittale.
38 : Maximum de concavité contre la crête nucale droite, au niveau de la symphyse temporo-occipitale.
39 : Dépression antérieure droite au lambda.
40 : Maximum de courbure le plus postérieur du lambda.
41 : Dépression antérieure gauche au lambda.
42 : Maximum de concavité contre la crête nucale gauche, au niveau de la symphyse temporo-occipitale.
43 : <i>Foramen magnum</i> , point supérieur.
44 : <i>Foramen magnum</i> , point inférieur.
45 : Coin supérieur interne du condyle occipital droit.
46 : Coin supérieur externe du condyle occipital droit.
47 : Coin supérieur externe du condyle occipital gauche.
48 : Coin supérieur interne du condyle occipital gauche.
49 : Extrémité du processus jugulaire droit.
50 : Extrémité du processus jugulaire gauche.
51 : Extrémité du processus mastoïdien droit.
52 : Extrémité du processus mastoïdien gauche.
53 : <i>Foramen</i> carotidien droit.
54 : <i>Foramen</i> carotidien gauche.
55 : Extrémité du crochet ptérygoïdien droit.
56 : Extrémité du crochet ptérygoïdien gauche.
57 : Extrémité de l'épine nasale caudale.
58 : Dépression racinaire latérale à la P ² droite.
59 : Dépression racinaire latérale à la P ² gauche.
60 : Dépression du diastème entre I ³ et C droites.
61 : Dépression du diastème entre I ³ et C gauches.

Tableau 1: Descriptif des points homologues utilisés sur les mustélidés.

Les coordonnées sont acquises en deux fois : vue ventrale et vue dorsale, avec des points communs aux deux vues, sur Excel, paramétré en format "texte" (fig. 41). Si des données sont manquantes, il est en théorie possible de les coder par l'entrée "-9999". Cependant, si MorphoJ lisait bien nos fichiers utilisant ces codes, il était incapable d'en faire l'analyse, ce qui s'est soldé par le retrait des landmarks et/ou des individus concernés.

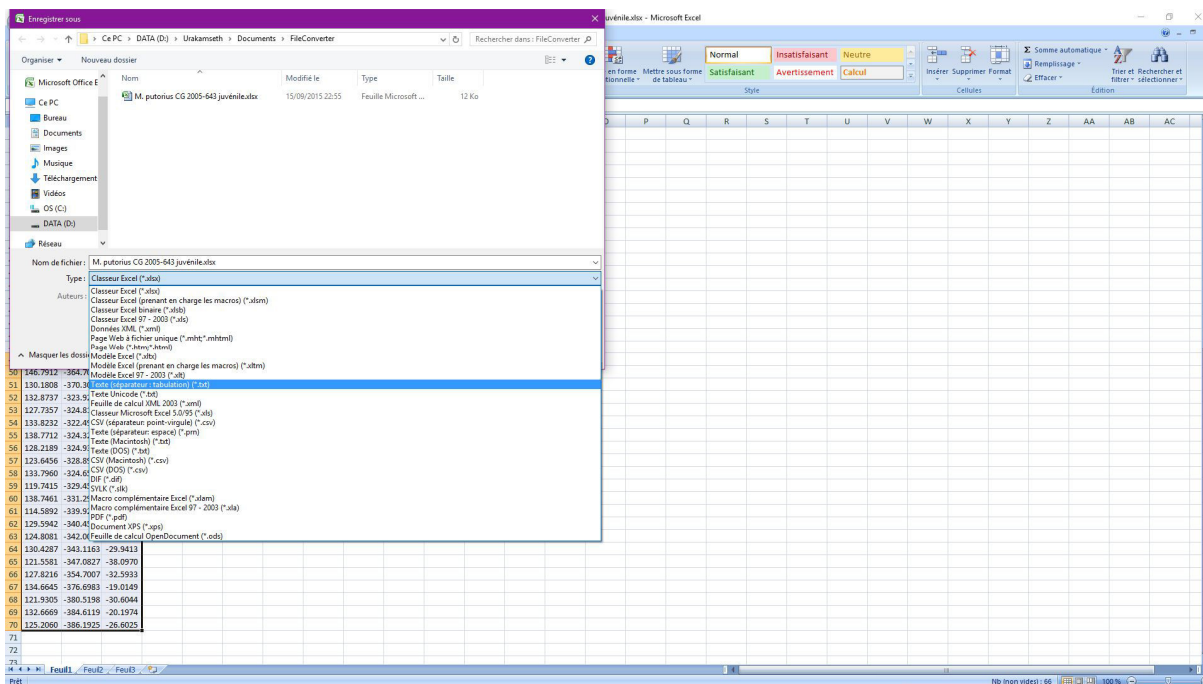


Figure 43 : Enregistrement au format “ *.txt ; séparateur : tabulation ”, 1.

Il ne doit y avoir qu’une seule feuille enregistrée, cliquer sur “Ok” (fig. 44).

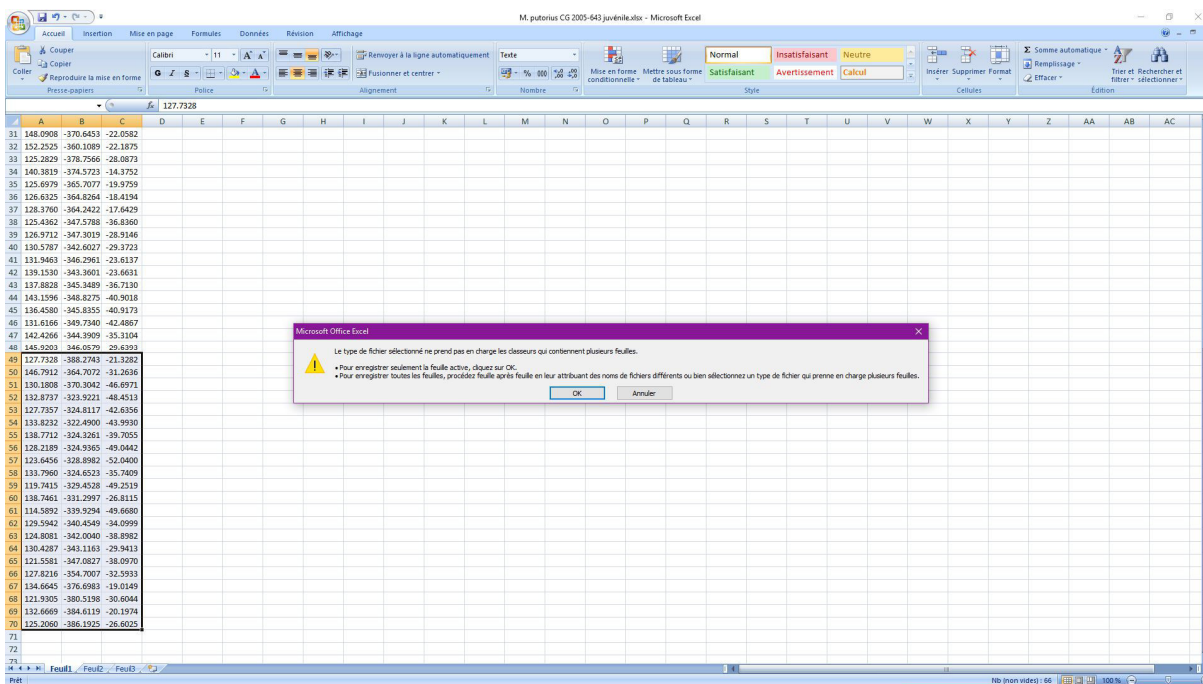


Figure 44 : Enregistrement au format “ *.txt ; séparateur : tabulation ”, 2.

Pour confirmer la commande, cliquer sur “Non” (fig. 45).

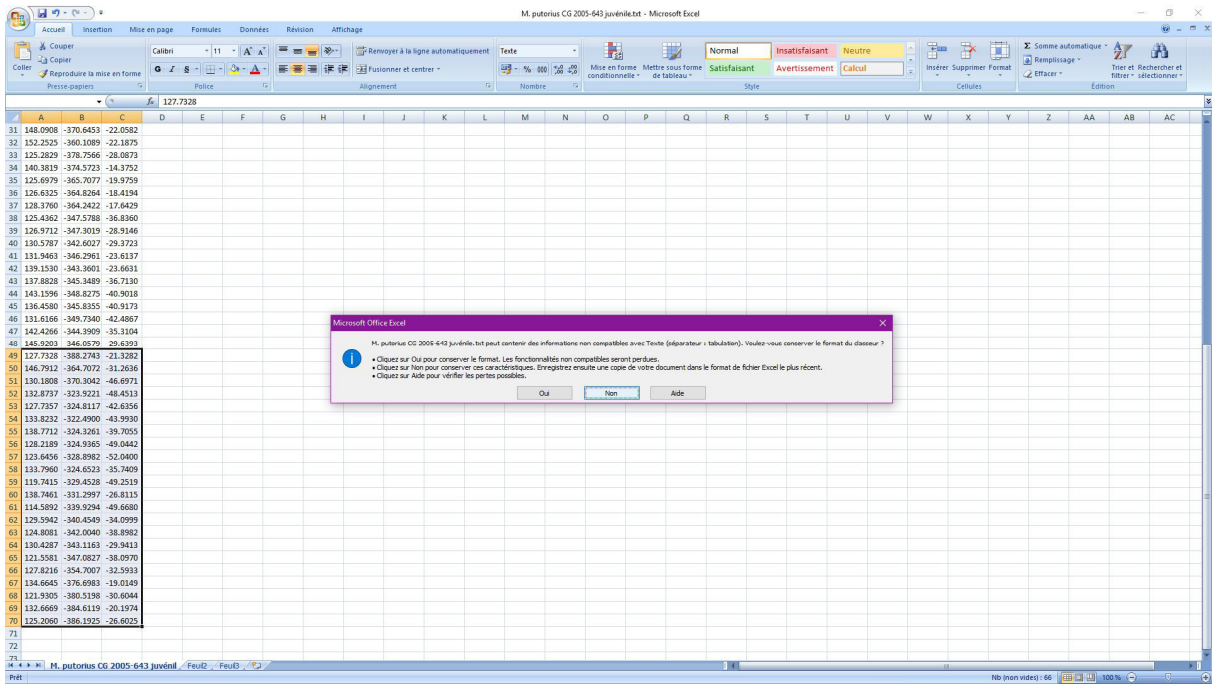


Figure 45 : Enregistrement au format “ *.txt ; séparateur : tabulation ”, 3.

Puis une nouvelle fenêtre apparaît proposant d’enregistrer le fichier. En réalité la copie est déjà enregistrée. Nous conseillons donc d’ignorer cette étape (“Annuler”, fig. 46).

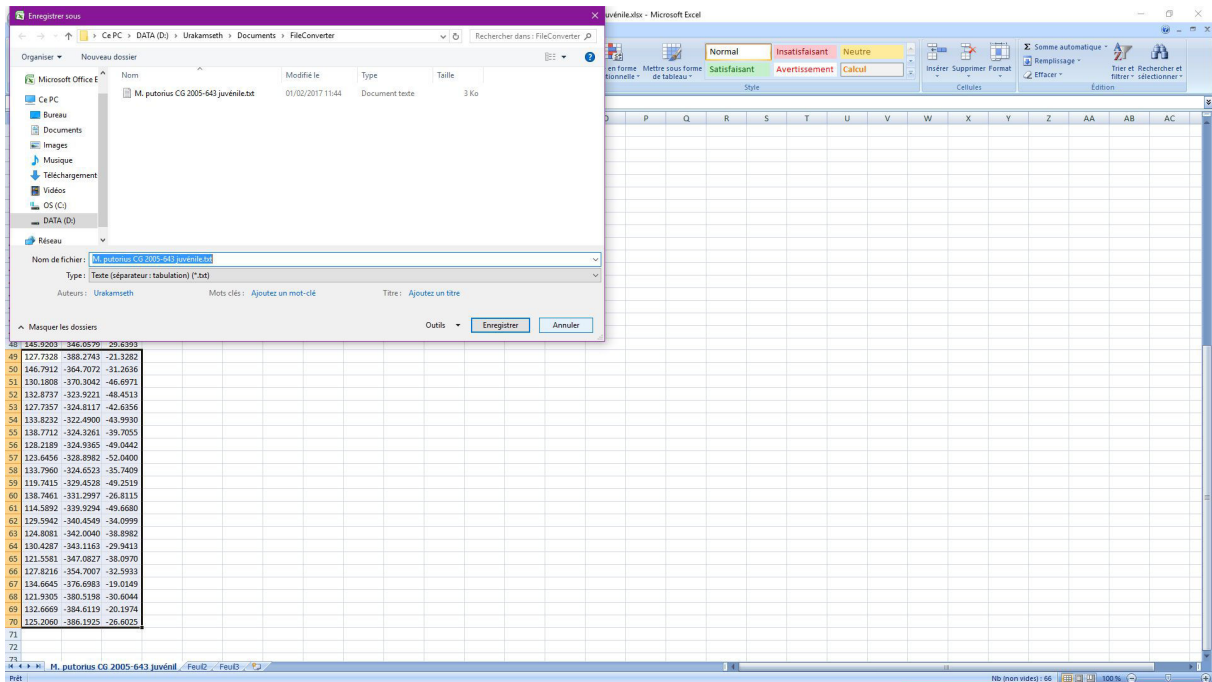


Figure 46 : Seconde proposition d’enregistrement.

Ensuite une nouvelle fenêtre apparaît proposant d’enregistrer le fichier original. Nous conseillons de conserver celui-ci afin de pouvoir y revenir en cas de besoin (“Non”, fig. 47).

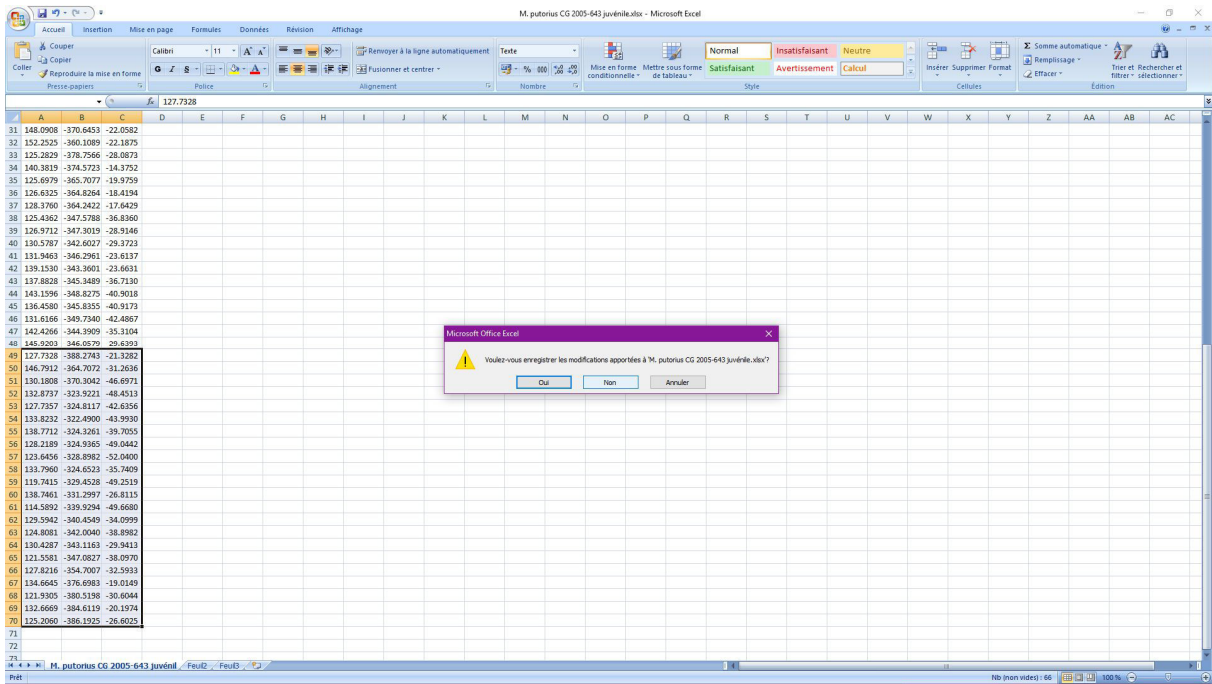


Figure 47 : Proposition d'enregistrement du fichier original.

Par soucis pratique, il vaut mieux déplacer temporairement le fichier précédemment sauvegardé en format texte seul (ou une copie) dans un dossier créé pour travailler avec FileConverter (fig. 48).

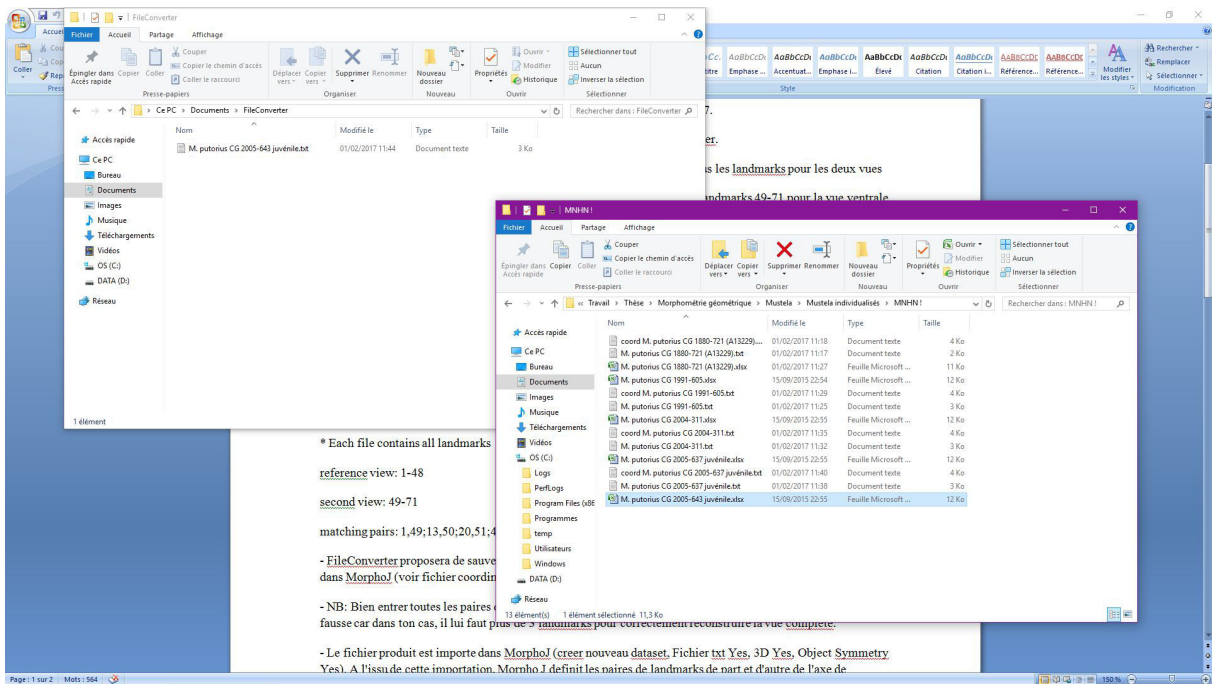


Figure 48 : Préparation du fichier dans un dossier séparé.

FileConverter est paramétré en lui indiquant quels sont les points homologues de la première vue ; quels sont les points homologues de la seconde vue ; quels sont les points

communs aux deux (qu'il va utiliser pour assembler les vues en un ensemble cohérent de coordonnées tridimensionnelles) ; ainsi que l'emplacement du fichier (fig. 49).

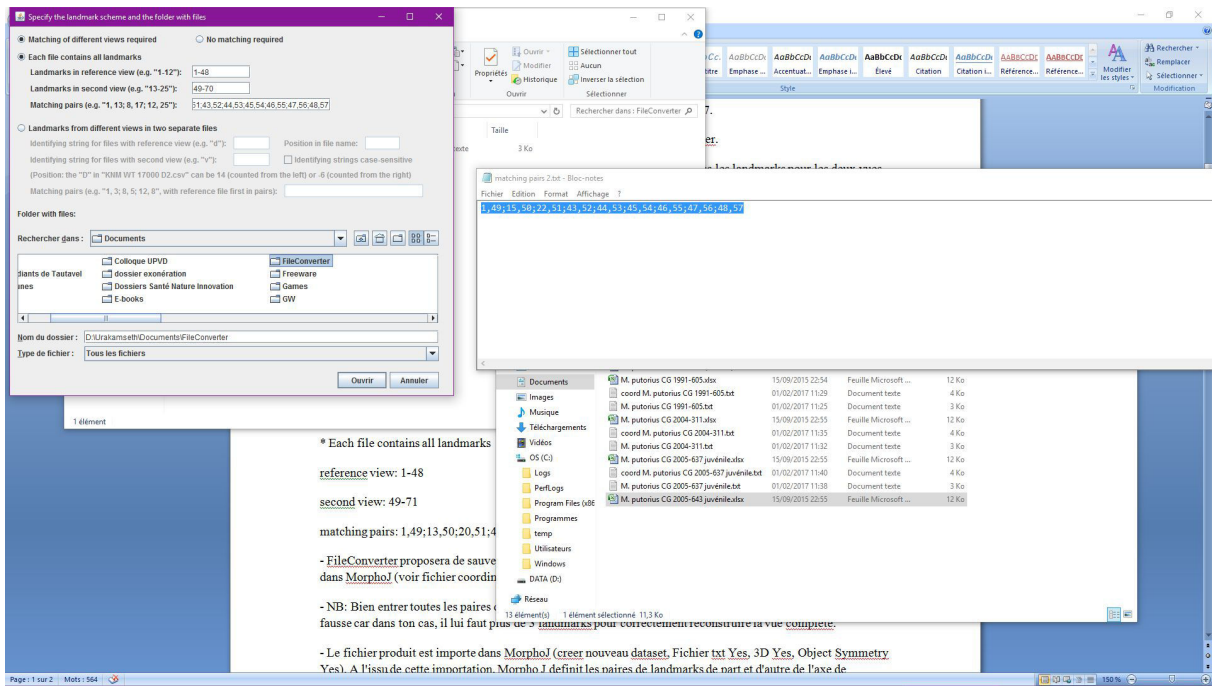


Figure 49: Paramétrage du logiciel FileConverter.

Les deux séries de coordonnées sont ensuite reconfigurées automatiquement, grâce aux paramètres entrés dans FileConverter, qui propose d'enregistrer le résultat en format texte, utilisable par MorphoJ (FileConverter et MorphoJ sont deux logiciels développés par Chris Klingenberg). Nous avons utilisé un autre nom de fichier pour ne pas écraser le précédent, toujours dans l'idée de le conserver en cas de besoin (fig. 50).

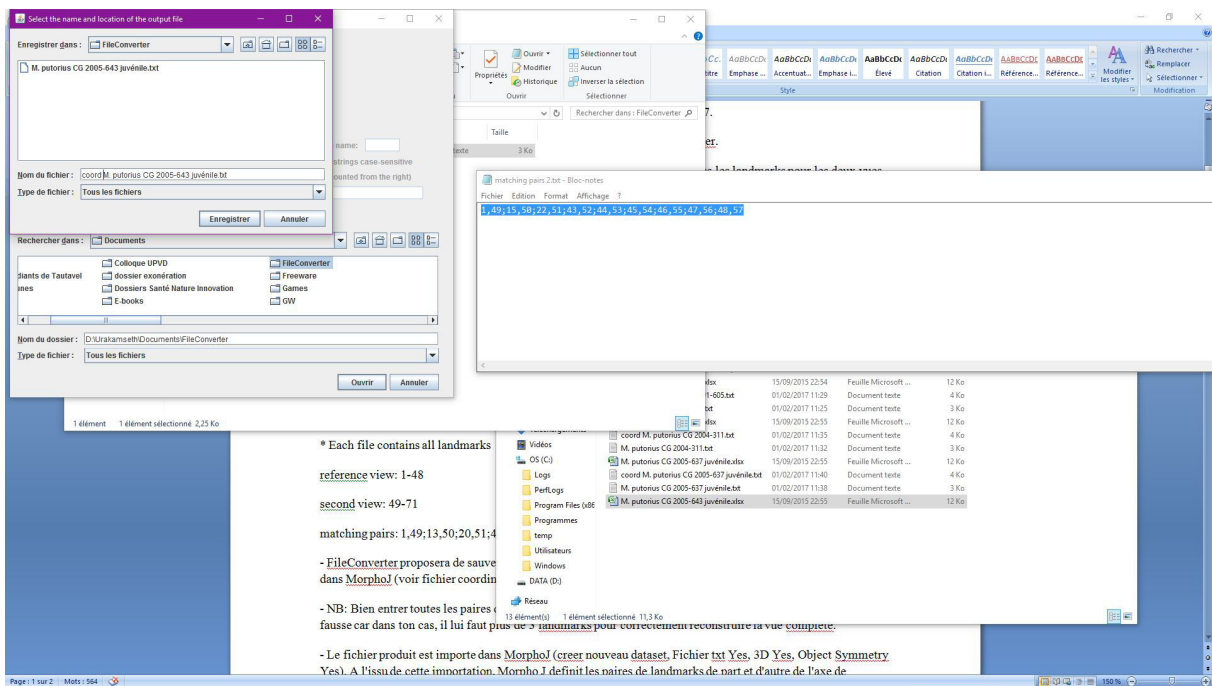


Figure 50: Enregistrement du résultat de FileConverter.

On se retrouve donc avec deux fichiers, dont les coordonnées qui nous intéressent (fig. 51).

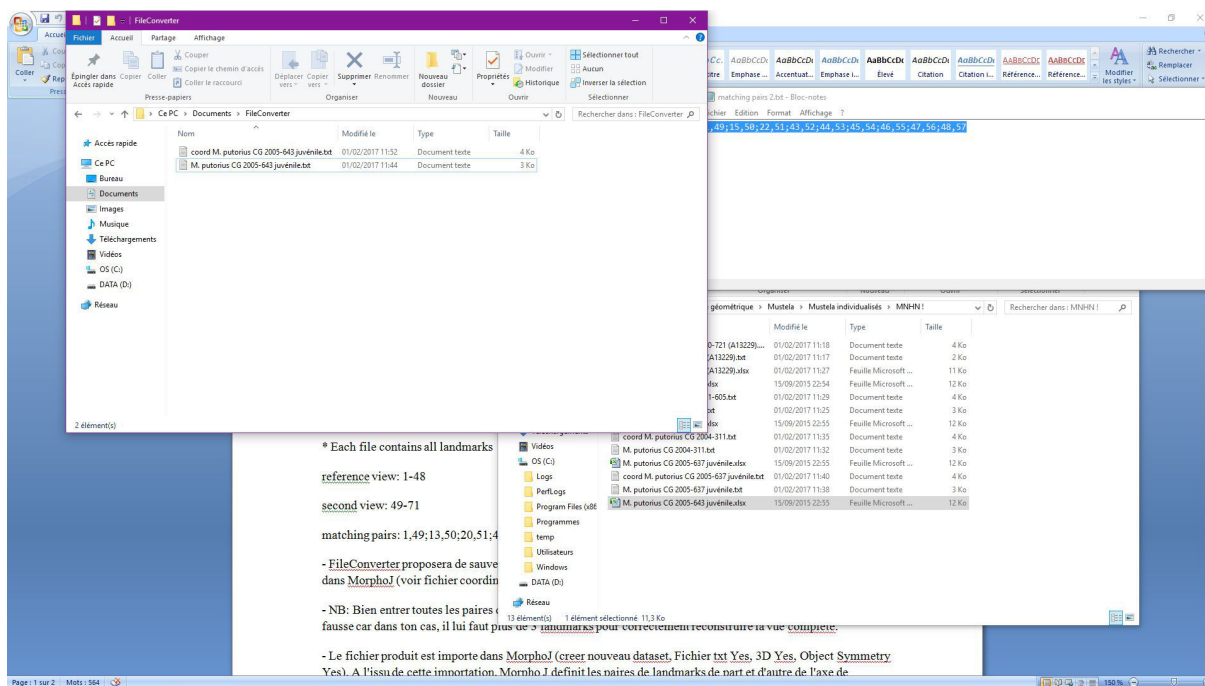


Figure 51: Les deux fichiers dans le dossier de FileConverter.

Ces fichiers sont ensuite déplacés du dossier de travail de FileConverter vers le dossier de données (fig. 52), pour pouvoir continuer le travail (retour à l'étape de la figure 48).

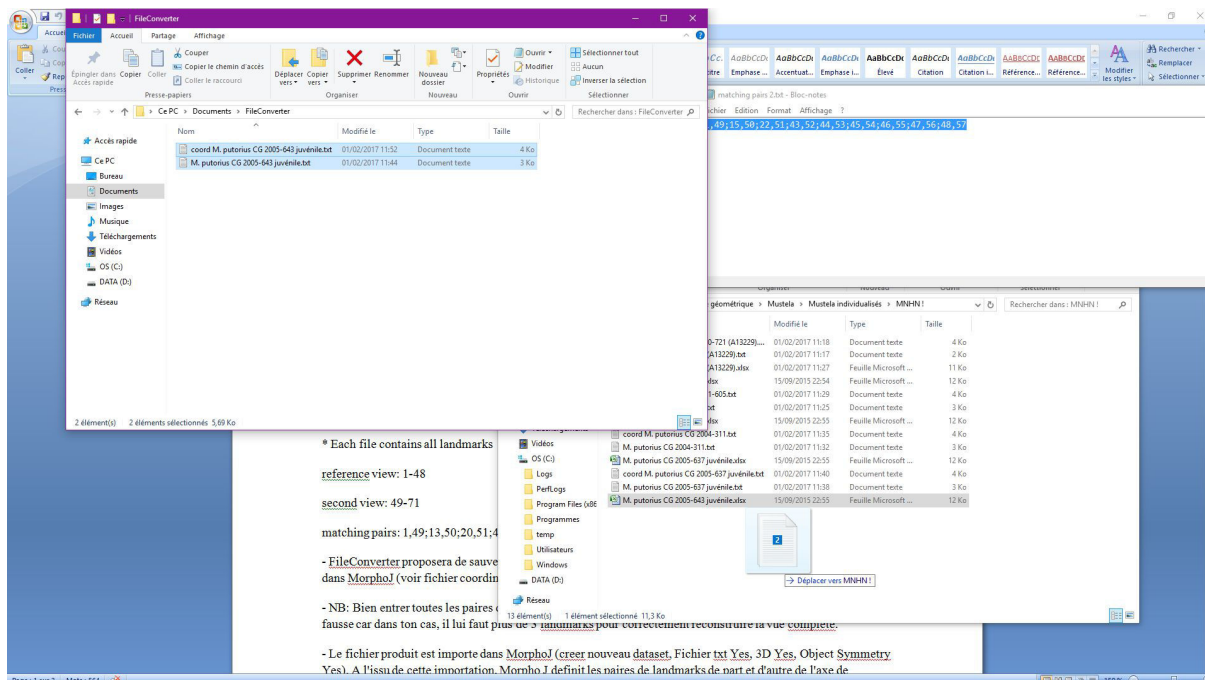


Figure 52: Déplacement des deux fichiers depuis le dossier de FileConverter jusqu'au dossier de données.

Il faut ensuite ouvrir MorphoJ et créer un nouveau projet ainsi qu'un nouveau set de données (fig. 53).

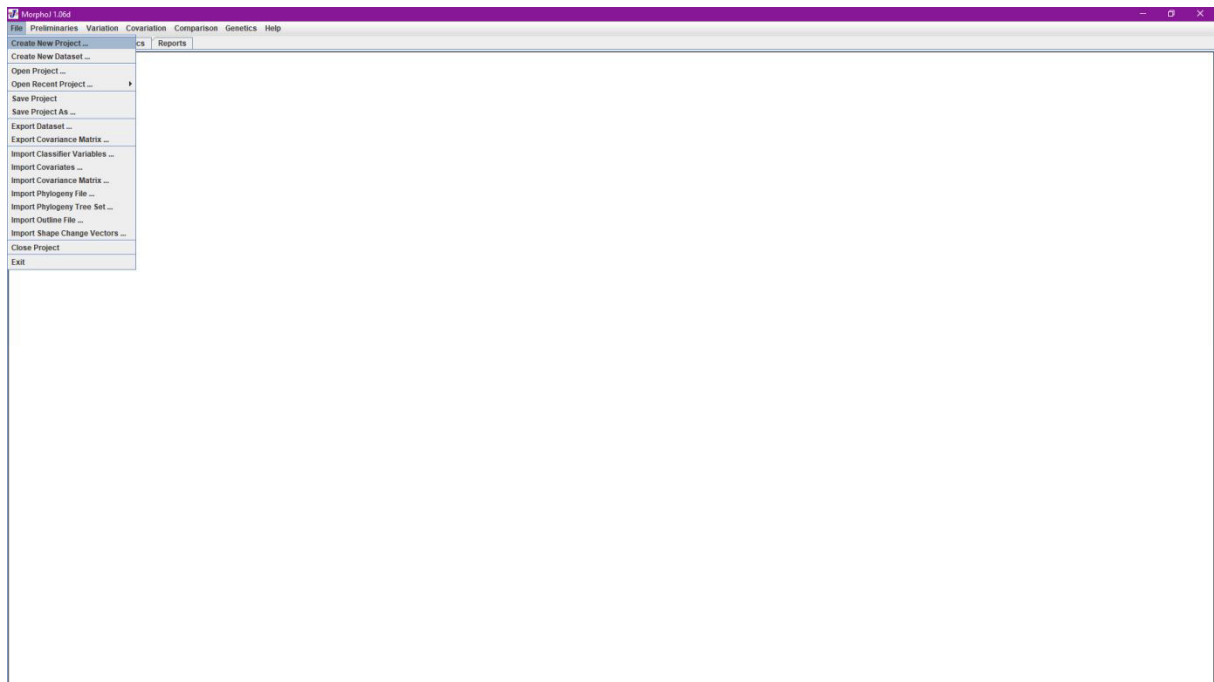


Figure 53: Ouverture de MorphoJ et création d'un nouveau projet et d'un nouveau set de données.

Dans notre cas, les séries (c'est-à-dire tous les individus qui nous intéressent) doivent être importées dans MorphoJ avec les paramètres "3 dimensions" et "Object symmetry : yes" (fig. 54).

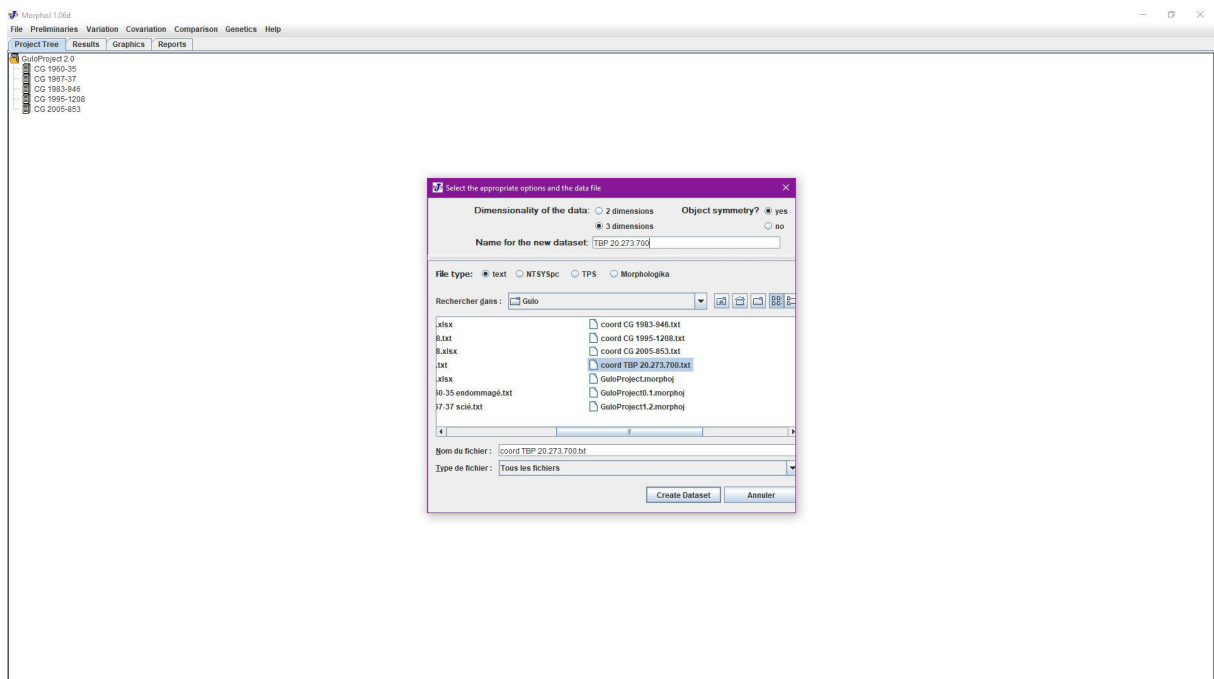


Figure 54: Chargement d'une série de coordonnées dans le projet.

Nous pouvons ensuite lancer une superposition Procrustes (en référence au personnage de la mythologie grecque) pour ramener virtuellement tous les individus à la même taille (tel

Procrustes qui coupait les têtes ou les jambes dépassant des lits de son auberge, ou au contraire étirait les corps à la taille des lits). Dans notre étude, il est préférable d'utiliser l'option "Align by principal axes" (fig. 55).

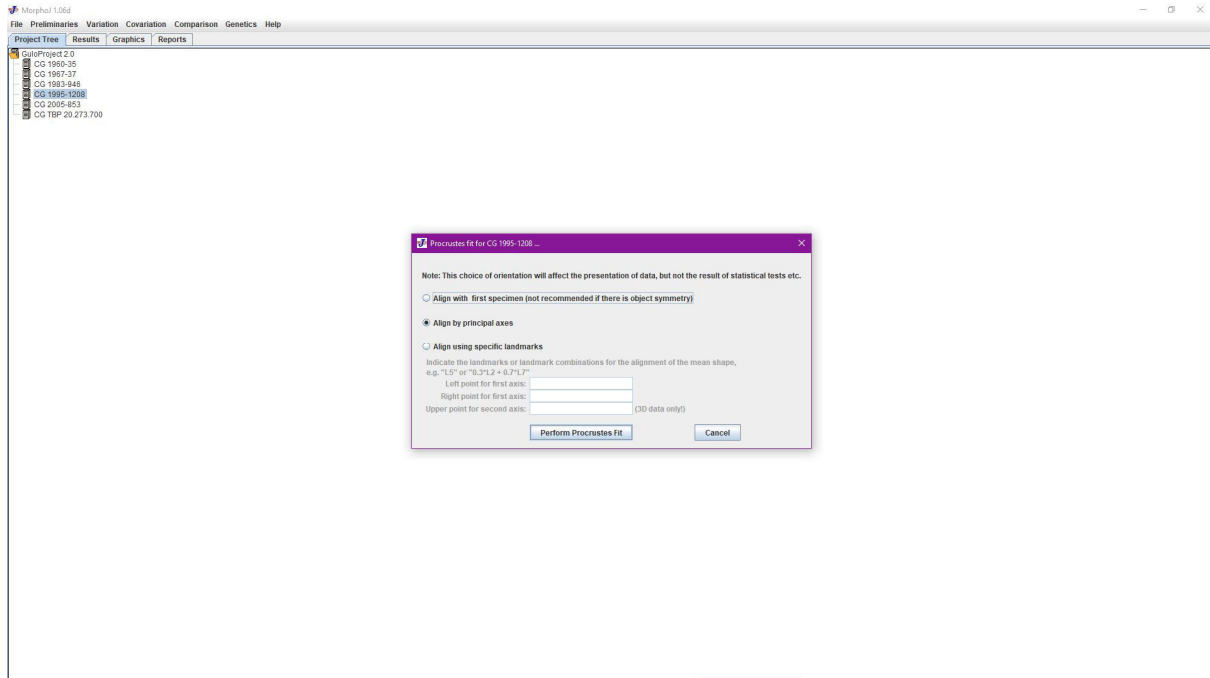


Figure 55: Alignement Procrustes dans MorphoJ.

Il peut y avoir des ajustements à faire manuellement sur les paires de points homologues (symétrie bilatérale, fig. 56).

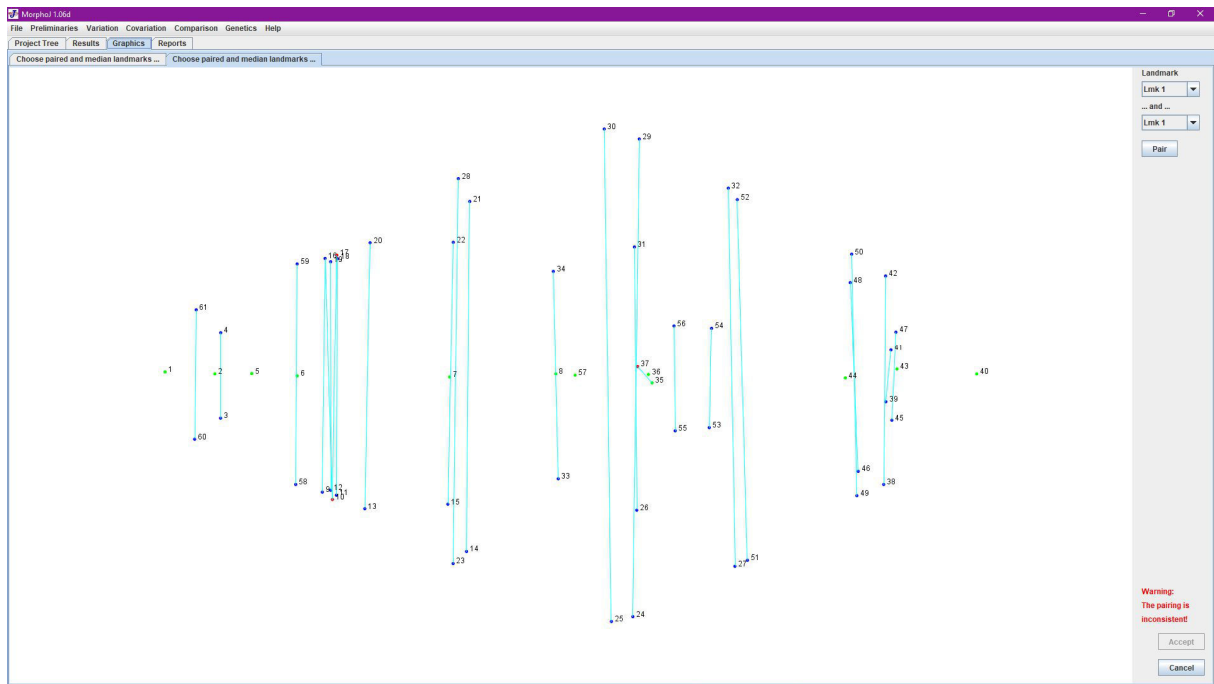


Figure 56: MorphoJ demande confirmation des appariements de points homologues.

C'est aussi à cette étape que l'on peut parfois remarquer qu'il y a eu un problème à l'acquisition (fig. 57).

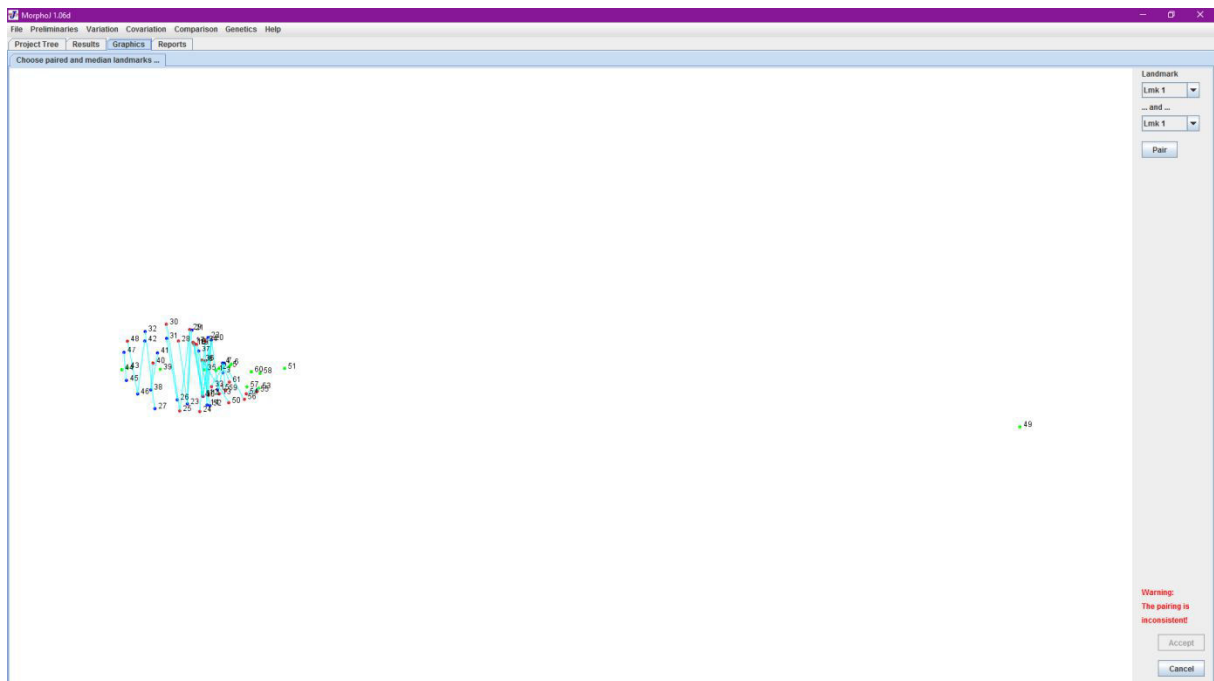


Figure 57: Ici, MorphoJ nous permet de voir que le landmark 49 a eu un problème.

Une fois l'appariement des points homologues confirmé (fig. 58), les manipulations des sets de données et les analyses dans MorphoJ peuvent commencer (fig. 59).

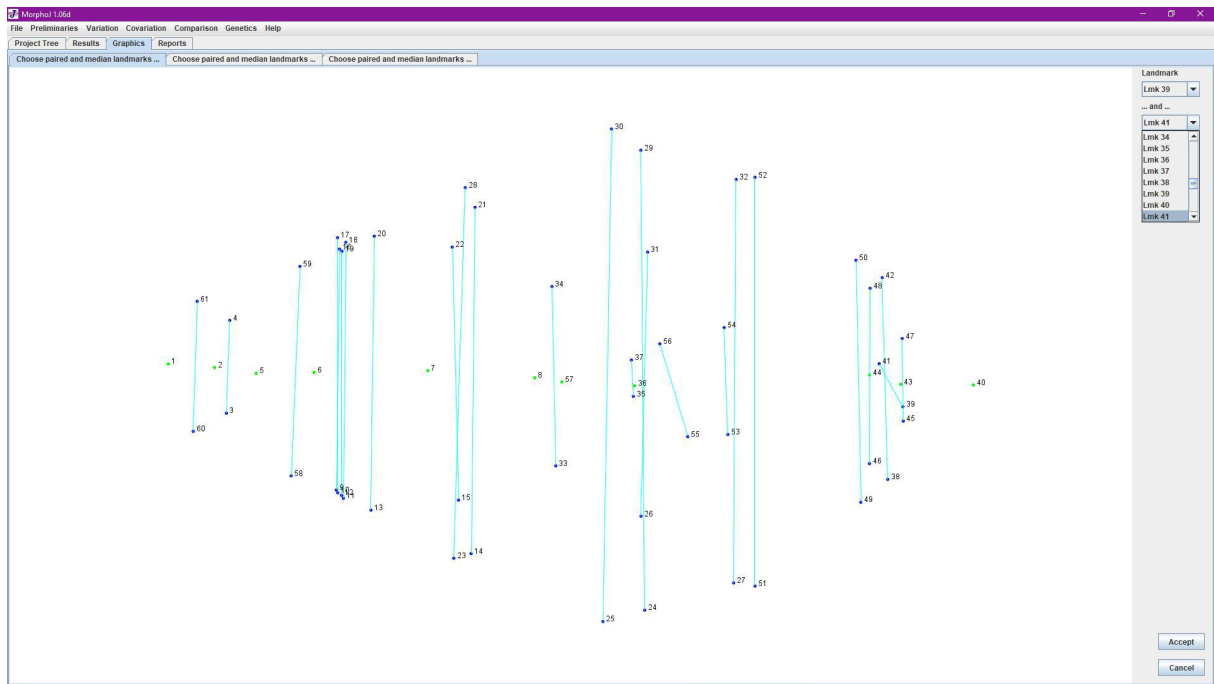


Figure 58: Fin de l'appariement des landmarks.

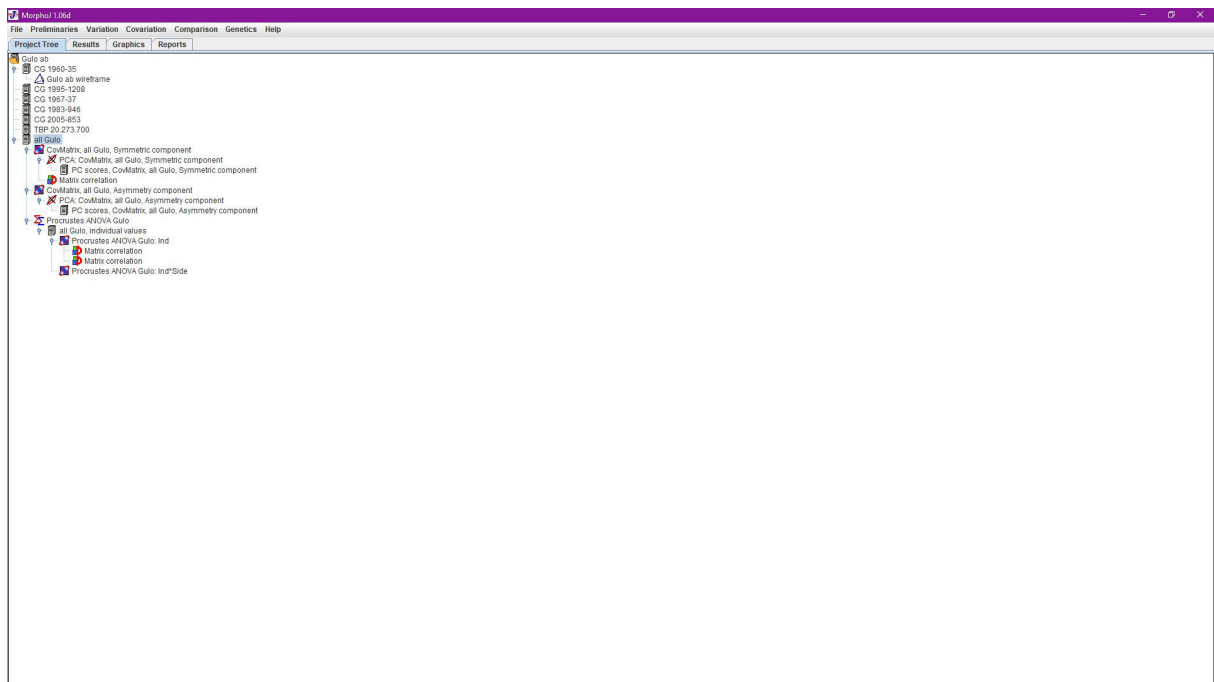


Figure 59: Analyses d'un ensemble de set de données.

C'est suite à cela que les différences réelles de conformation vont ressortir et que nous analysons les résidus Procrustes par Analyse en Composantes Principales, directement avec MorphoJ ou sur le logiciel Past par exemple.

6. Méthodes d'analyses

Dans ce travail, nous avons utilisé des méthodes de morphométrie dite 'classique', *i.e.* la biométrie, pour acquérir des mesures, afin de pouvoir effectuer des comparaisons avec des données issues d'autres auteurs lorsque cela était possible.

Nous avons ensuite réalisé des diagrammes bivariés dans cette même optique de comparaison métrique, ce qui apporte un premier type d'indications.

De plus, nous avons parfois ajouté des diagrammes de Simpson car c'est une façon de s'affranchir, au moins partiellement, du biais de taille (*size*) pour n'étudier que la conformation (*shape*). La forme est constituée de la conformation et de la taille.

Pour aller plus loin dans ce dernier point, nous avons également utilisé des méthodes de morphométrie géométrique, qui permettent réellement d'approcher la conformation de l'objet. En effet ici il ne s'agit pas de mesurer quelque chose à proprement parler, mais d'acquérir des points dans un référentiel absolu.

Nous aurions voulu procéder à des études de contours, une autre méthode de morphométrie géométrique, mais en deux dimensions. Cela aurait permis de se concentrer encore davantage sur l'analyse des morphologies dentaires, notamment la première molaire supérieure. Mais nous avons manqué de temps.

"La seule vraie science est la connaissance des faits."

Georges-Louis Leclerc de Buffon



'The Card Game', œuvre de Chris Dunn, avec l'aimable autorisation de l'auteur.

Troisième partie: Étude paléontologique

I. Inventaire du matériel étudié

1. La Caune de l'Arago

Le matériel de *Meles meles* de la Caune de l'Arago provient de plusieurs niveaux du complexe moyen et est représenté par : un maxillaire fragmenté représenté par les P⁴ et les M¹ (fig. 60) ; une I³ gauche ; une P⁴ droite ; deux canines inférieures gauches ; une hémimandibule gauche partielle portant la M₁ et un reste de P₃ ; une I₂ droite ; trois phalanges et une extrémité distale d'humérus (12 restes sans compter la mandibule du sol G suivante) ;

Les dents de blaireau trouvées en G20 GLG4 sont du même individu (association 226) et représentent la quasi-totalité de la dentition inférieure, c'est-à-dire I₂, I₃, /C, P₂, P₃, P₄ et M₁ droites ainsi que la /C, la mandibule avec P₂, P₃, P₄, M₁, et la M₂ isolée gauches, il ne manque donc que les I₁, les P₁. L'animal en question est un jeune, ou jeune adulte, et les autres pièces disponibles n'appartiennent manifestement pas au même individu (stade d'usure bien supérieur). Tous ces restes possèdent les mêmes coordonnées, car ils appartiennent à la même mandibule qui était en place.

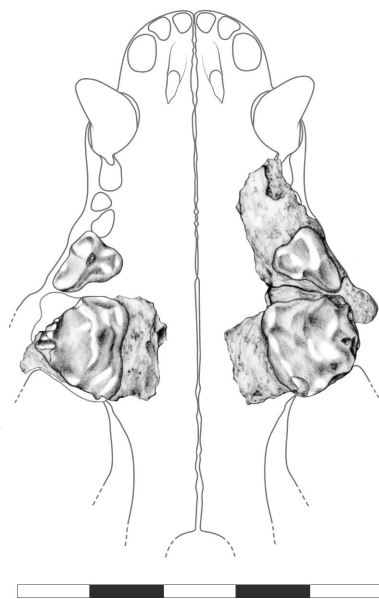


Figure 60: Maxillaire de blaireau de la Caune de l'Arago représenté par les P⁴ et les M¹ (AR C15 3376, 3377 et 3378). Dessin C. Milizia, EPCC-CERP Tautavel. Echelle 5cm.

2. Le Lazaret

Les *Mustelidae* représentés sur ce site sont *Gulo* avec un fragment proximal d'ulna gauche (fig. 61) ; *Meles* avec un crâne, une canine supérieure droite, un fragment mésial d'hémi-mandibule droite portant la P₄ ainsi qu'un fragment de P₃ et de M₁ (tronquée au trigonide), deux canines inférieures, une P₂ droite, une I³ droite, une I₁ ; un humérus, une ulna et un radius droits appartenant probablement au même individu, une phalange intermédiaire (deuxième antérieure ?), une phalangette, un fragment distal de radius de juvénile, la partie distale d'un tibia droit, un fragment proximal de fémur; *Mustela* avec un fragment de maxillaire, deux fragments d'hémi-mandibules et une M¹ droite de l'UA 27, plus un radius droit, deux hémi-mandibules et une M₁ droite.

Les fossiles présentent les mêmes patines que les os environnants et en sont contemporains.



Figure 61: Ulna gauche de *Gulo* ayant subi une combustion, en vues médiale, latérale et proximale (Lazaret T11 2912). Echelle 1cm

3. Orgnac 3

La collection de mustélidés d'Orgnac 3 est constituée de : deux canines inférieures droites, une M₁ droite fragmentée, une I³ gauche, deux canines supérieures droites, une P⁴ droite, une M¹ gauche et d'une extrémité distale de tibia droit pour *Meles meles*. Elle contient également une M₁ droite, seize hémi-mandibules plus ou moins fragmentées et deux humérus de *Mustela nivalis* ainsi qu'un fragment d'hémi-mandibule droite de *Mustela* sp. (probablement *M. putorius*).

Tous les restes sont fossilisés et proviennent des niveaux archéologiques inférieurs 5 à 8, les 7 et 8 étant les niveaux à carnivores (Aouraghe, 1992).

4. Le Portel-Ouest

L'inventaire complet de la faune du Portel-Ouest avait été réalisé par Gardeisen (1994) et nous en avons commencé la révision, concernant les mustélidés : 466 restes de blaireau (*Meles meles* NMI = 21, couche A uniquement), trois restes de martre (*Martes martes*, NMI = 1) et deux restes de putois (*Mustela putorius*, NMI = 2 ?).

Les restes de blaireau sont répartis comme suit (les chiffres entre parenthèses concernent nos corrections) :

- 5 (6) crânes plus ou moins entiers,
- 2 (4) maxillaires,
- 38 (32) mandibules (dont 17 gauches et 15 droites),
- 27 (18) dents supérieures (dont 6 I3, 2 canines gauches, 4 canines droites, 1 P4 gauche, 2 P4 droites, 1 M1 gauche, 2 M1 droites),
- 27 (24) dents inférieures (dont 11 canines gauches, 9 canines droites, 1 P2 gauche, 2 M1 gauches, 1 M1 droite),
- 23 (27) vertèbres cervicales (dont 10 atlas, 8 axis, 19 cervicales indéterminées),
- 1 (41) vertèbre thoracique,
- 1 (20) vertèbre lombaire,
- 4 (3) vertèbres sacrées,
- 17 côtes,
- 15 (14) scapula (dont 5 gauches et 9 droites),
- 41 (36) humérus (dont 19 gauches et 17 droits),
- 48 (47) radius (dont 27 gauches et 20 droits),
- 45 (43) ulna (dont 24 gauches et 19 droites),
- 1 carpe,
- 52 (44) métacarpes (dont 1 mc1 gauche, 1 mc1 droit, 2 mc2 gauches, 6 mc2 droits, 4 mc3 gauches, 7 mc3 droits, 4 mc4 gauches, 11 mc4 droits, 5 mc5 gauches, 3mc5 droits),
- 25 (22) coxaux (dont 13 gauches et 9 droits),

- 52 (46) fémurs (dont 27 gauches et 19 droits),
- 42 (40) tibias (dont 17 gauches et 23 droits),
- 13 (10) fibulas (dont 5 gauches et 5 droites),
- 1 patella,
- 13 torses (dont 1 talus gauche, 2 talus droits, 5 calcanéum gauches, 5 calcanéum droits),
- 44 (43) métatarses (dont 2 mt1 gauches, 4 mc2 gauches, 3 mc2 droits, 8 mc3 gauches, 7 mc3 droits, 5 mc4 gauches, 8 mc4 droits, 4 mc5 gauches, 2 mc5 droits),
- 3 métapodes non déterminés,
- 5 premières phalanges antérieures (dont 1 gauche 3, 1 droite 4, 1 gauche 4, 2 indéterminées),
- 14 (5) premières phalanges postérieures (dont 1 droite 4, 2 gauche 3, 1 droite 5, 1 indéterminée),
- 2 (4) deuxièmes phalanges postérieures (1, et antérieure: 1, plus 2 indéterminées).

Sur ces ossements, il y a 72 restes de la couche B (Paléolithique supérieur, bioturbé), 3 de la couche C et 4 de la couche D (ensemble Moustérien), 1 de la couche E (couche “argilo-limoneuse stérile”), 2 de la couche F2 et 4 de la couche F3 (Moustérien, faune froide) et enfin 4 de la couche K, en plus des 466 du niveau supérieur A (Gardeisen, 1994), soit 556 (569) restes au total.

5. Tuchan

Les restes de Mustélicés de Tuchan sont répartis comme suit : pour *Meles*, un crâne, un humérus, un coxal et un fémur droits appartenant à un adulte ; deux fragments d'hémi-mandibule, deux humérus non-épiphysés appartenant à un juvénile ; pour *Martes*, un fémur et une ulna droits.

II. Description morphologique et résultats

1. Crânes

Gulo

La Tanne du Beau Prince

Le crâne de glouton de la Tanne du Beau Prince est bien conservé, hormis l'avant du museau, l'arcade zygomatique droite et un trou sur la partie droite du neurocrâne. Seules la P⁴ et la M¹ gauches sont en place. Il s'agit d'un jeune adulte (sutures crâniennes non terminées) qui présente toutes les caractéristiques anatomiques des gloutons modernes, notamment des proportions assez ramassées (hauteur et largeur importantes relativement à la longueur) qui lui confère un aspect robuste. En particulier, l'arrière du crâne est très vertical, avec un début d'allongement de la crête occipitale. Le palais est large et les arcades zygomatiques prolongent son aspect triangulaire.

Collections de comparaison

Les crânes de comparaison proviennent des collections du département Mammifères et Oiseaux du MNHN et ont été référencés ci-avant.

Meles

Le Lazaret

Un crâne complet d'aspect général robuste et « en fusée » (fig. 61). Le front est plan et large, le museau court et abrupt, les zygomatiques semblent basses et horizontales, la crête sagittale est assez développée, la boîte crânienne plutôt ovalaire, le lambda « épais ». Le maxillaire est de forme standard avec un parallélisme du palais au niveau des P² et P³, porte les P³, P⁴, M¹ gauches et droites plus la P² gauche, l'usure correspond au stade 4 à 5, la M¹ droite présente une fragmentation et reconsolidation d'origine taphonomique. Ne présente pas les alvéoles des P¹.

Le crâne est entièrement fragmenté et cependant bien restauré (provient des brèches supérieures).

La P² gauche présente une crête distale associée à un cingulum bien développés. Les P³ présentent un cingulum « d'aplatissement » sur tout leur pourtour, ainsi qu'une dépression sur la face linguale pour la P³ gauche et sur la face vestibulo-distale pour la P³ droite. Les P⁴

possèdent un protoconule ainsi qu'un cingulum lingual bien développés. Les M¹ sont de morphologie normale, quoiqu'elles semblent un peu allongées, le cingulum du talonide porte une abrasion fortement inclinée vers l'arrière du crâne.



Figure 62: Photographie du crâne de blaireau P14 644 du Lazaret. Le bâtonnet que l'on distingue sur la bordure gauche du bregma est là pour consolider l'ensemble.

Collections de comparaison

Les crânes de comparaison proviennent du laboratoire départemental de Nice pour les blaireaux méditerranéens de l'Est de la France d'une part, du CERP de Tautavel, de Tuchan, du Portel-Ouest et de divers prêts personnels pour les blaireaux méditerranéens des Pyrénées d'autre part.

Les crânes de nos populations méditerranéennes de comparaison présentent un profil variant entre "l'ogive" et la "fusée", le front est caractérisé par trois critères : son relief moyen (bombé, plan et/ou creusé par une à deux concavités, sur sa médiane et/ou à sa terminaison au-dessus du *foramen* nasal), sa forme (en général un cône tronqué) et sa pente. Dans la plupart des cas, le front a tendance à être plan à légèrement bombé, en cône tronqué et effilé, avec une pente douce. Le museau est quant à lui défini par une longueur (en projection horizontale) et une pente (peu pentu, pentu, peu abrupt, abrupt) basées sur l'ouverture nasale et la lèvre osseuse qui la borde à son côté inférieur. Les arcades zygomatiques sont considérées par rapport au plan horizontal (écartement, largeur et forme) et au plan vertical (épaisseur, horizontalité et forme). La crête sagittale est caractérisée par son développement en hauteur et en largeur, ainsi que de celui de son bourrelet supérieur *i.e.* les insertions musculaires. La terminaison de la crête peut être droite, arrondie ou en pointe vers l'arrière ou

le bas, sur le lambda. La forme de la boîte crânienne, en vue supérieure, est plus ou moins ovale, de presque 'circulaire' à très allongée, combiné à un pincement au niveau des Euryons pouvant amener à une forme losangique. Une dépression sur le dessus du neurocrâne existe souvent et dans ce cas elle est située au premier tiers de celui-ci. L'arrière du crâne est souvent bien verticalisé et le lambda est alors aligné avec le condyle du *foramen magnum*. Les sutures du lambda sont plus ou moins avancées en maturité et donc leur épaisseur ainsi que leur forme et leur relief varie. Les bulles tympaniques présentent un bord médial qui peut être sujet à une angulosité plus ou moins forte de leur arrête, cependant cette dernière est généralement arrondie. L'arrière du palais est ouvert à son extrémité selon une largeur et une courbure peu ou très développées, la forme variant entre la parabole ouverte et le "U" fermé. Le maxillaire est déterminé par une longueur, une largeur et une forme, il est davantage triangulaire avec un évasement (une constriction) au niveau des deuxièmes et troisièmes prémolaires, mais il peut être très droit avec des bords parallèles, très court ou très allongé, effilé, large ou très large. Les incisives peuvent être très alignées ou sur une arcade franche, renforçant la forme générale.

Pour la collection de comparaison de Tautavel, le crâne de l'individu TaMe01 présente un front plan, un peu creusé, rectangulaire et qui se redresse légèrement à l'extrémité du nasal. Le profil général est ogival. Les zygomatiques sont de hauteur moyenne, horizontales et forment des « ailes » subtriangulaires, la crête sagittale est épaisse mais elle est rongée, donc sa hauteur ne nous apparaît pas. Le neurocrâne est très ovale, le lambda est fin et un peu en retrait des condyles occipitaux, les bulles tympaniques sont arrondies et l'ouverture du palais intermédiaire. Le maxillaire est plutôt court et très évasé, portant toutes les dents à l'exception des P¹ et P² droites et P¹ gauche (dont l'alvéole est absent). Elles sont de morphologie tout à fait classique, sont très peu voire pas usées (stade 3-4).

Le crâne a été endommagé mais restauré convenablement, parcouru de fissures sur une partie de sa longueur et les canines ainsi que l'I² gauche sont légèrement fracturées, de plus les P³ et les P⁴ sont fendues sur leur hauteur.

TaMe02 possède un front convexe au-dessus des orbites et à double concavité sur le milieu, le museau est peu haut et présente un petit retroussement sous le *foramen* nasal, l'aspect général du crâne est gracile et intermédiaire entre l'ogive et la fusée. La boîte crânienne est très ovale, les zygomatiques sont réduites, basses et horizontales, la crête sagittale est assez rehaussée et régulière y compris sur la dépression du premier tiers du neurocrâne, avec un bourrelet d'élargissement sur le dessus, qui devient plus important à

mesure que l'on s'approche du lambda, qui est plutôt épais et à la verticale du *foramen magnum*, les bulles tympaniques sont anguleuses et l'ouverture du palais intermédiaire. Le maxillaire est presque triangulaire et porte toutes les dents – excepté les P¹ (dont les alvéoles sont présents) – qui ne sont pas très usées (stade 5), ce qui nous indique un adulte dans la force de l'âge, mais qui sont assez espacées, notamment un diastème important entre les P³ et les P⁴, un peu moins entre les P² et les P³.

TaMe03 a un front très plan et peu pentu, avec un redressement horizontal au-dessus de l'orifice nasal – qui présente une longueur importante du fait de sa faible verticalisation – et des processus post-orbitaires ainsi qu'une crête sagittale imposants. Cette dernière mesure 12 mm de haut en moyenne, s'épaissit vers l'arrière et présente une ondulation (dans le plan sagittal) qui semble d'origine biologique, peut-être liée à la dépression au premier tiers du neurocrâne, orientant la terminaison lambda vers la droite, ce qui lui donne une conformation asymétrique. La boîte crânienne est anguleuse au niveau des Euryons. Les sutures lambdales, en proportion, sont plutôt fines et l'arrière du crâne est très vertical, notamment le processus lambda que qui est parfaitement aligné avec les condyles occipitaux. Le profil général est subtriangulaire (en vue supérieure et latérale) et l'aspect globalement très robuste. Les zygomatiques sont redressées et élargies vers l'arrière, les bulles tympaniques sont subanguleuses (la droite est fracturée) et l'ouverture du palais est étroite et parabolique. L'arcade dentaire est en "U", sans diastème à part entre l'I³ et la canine, le maxillaire est court et son contour évasé, il porte les P⁴, les M¹ et les alvéoles des P¹, l'usure correspond au stade 4. De plus, il présente la particularité de deux alvéoles qui sont juste à côté des P⁴ au niveau de la racine disto-vestibulaire...peut-être un reliquat de la dentition lactéale ?

TaMe04 présente un front bombé et à double concavité en son centre, un museau court et haut mais un profil « en fusée », et un aspect général gracile et losangique (en vue supérieure) y compris le neurocrâne ovalaire légèrement 'pincé' aux Euryons. Les zygomatiques sont recourbées vers le haut et l'extérieur, la crête sagittale est très fine et courte, légèrement irrégulière et ne semble pas affectée par la dépression du tiers mésial du neurocrâne. Un bourrelet d'épaississement supérieur se situe sur la partie lambdale et s'amenuise jusqu'à disparaître vers le bregma. La région occipitale est plus reculée que la région lambdale dont les sutures sont très ondulantes et moyennement épaisses. Les bulles tympaniques sont arrondies, l'ouverture du palais est en "U", le maxillaire est de forme moyenne, avec un subparallélisme au niveau des dents jugales et en particulier des P¹, P² et P³. La canine supérieure et la P³ gauches ainsi que les P⁴ et les M¹ sont encore associées au crâne et leur usure indique un vieil adulte (stade 6).

TaMe05 est d'aspect général assez robuste et « en fusée ». Le front est très plan, régulier, peu pentu et bien démarqué des pariétaux par une “marche” franche au niveau des crêtes d'insertion des muscles masticateurs, qui se prolongent en une crête sagittale bien marquée, épaisse et dont la hauteur et l'épaisseur augmentent très régulièrement jusqu'à la pointe lambda. Celle-ci n'est pas affectée par la dépression. Les plans de la base et de l'arrière du crâne forment un angle droit, mais celui-ci est surbaissé, le lambda est donc en retrait du condyle occipital. L'ouverture du palais est très étroite et hyperbolique, le maxillaire est large et évasé.

C'est un crâne presque complet car il manque la partie incisive (il est tronqué au niveau du nasal) et les bulles tympaniques. Il est de plus très météorisé, ce qui a conduit à de multiples perforations, en particulier à la base du renforcement orbitaire et dans le *foramen* zygomatique infra-orbitaire ainsi que dans les alvéoles des canines. Ces perforations ont ouvert un « canal » au-dessus du palais, et la météorisation a également réduit l'épaisseur d'os au niveau des racines dentaires ayant pour effet de libérer partiellement les M¹ et totalement la P⁴ droite.

TaMe06 est représenté par un fragment de la région lambda qui comporte le dernier cm de la terminaison de la crête sagittale, qui est fine mais haute, avec un renforcement supérieur aplati et qui ne dépasse pas sur la région arrière. Les sutures sont très saillantes vers le bas du pariétal, l'arrière du crâne semble partir en concavité très prononcée vers l'occiput – dont nous n'avons que le bord supérieur – ce qui indiquerait un condyle occipital très reculé par rapport au lambda. Le quart distal du pariétal gauche est selon un angle de 120° orienté vers l'arrière, situé sur la zone la plus proéminente. Le pariétal gauche n'est représenté que par une très fine bande le long de la crête sagittale. L'arrière du crâne préservé est délimité par les sutures en haut, le bord supérieur du condyle en bas, le point de rencontre entre l'horizontale de ce dernier et la suture à gauche, quant au côté droit, il est délimité par la fracture rejoignant le coin supérieur droit et le côté gauche de la dépression sub-lambda droite et bifurquant ensuite vers la suture lambda à 1 cm de la crête, supprimant ainsi le tiers inférieur de cette dépression.

TaMe07 (don M. Martzluff) est très imposant en longueur et en hauteur, d'aspect général robuste et « en ogive ». Le front est bombé et large, à double concavité en son milieu. Le museau est long et pentu, les zygomatiques sont rectangulaires (en vue supérieure), plutôt rectilignes et hautes. La crête sagittale semble fine et moyennement haute mais est incomplète, la boîte crânienne est losangique, le lambda et l'occiput semblent être au même niveau, les bulles tympaniques sont très endommagées, l'ouverture du palais est large et

légèrement parabolique. Le maxillaire est long et les dents jugales sont parallèles, les labiales sont en arcade très avancée. Il porte les P¹, P⁴ et M¹, l'I¹ gauche et est accompagné des I², I³ et P³ droites, leur stade d'usure correspond au stade 6 et indique un vieil adulte. L'usure de la M¹ marque particulièrement l'occlusion de la M₂, ce nous n'avions jamais remarqué jusque là sur un autre individu. La P³ gauche semblait porter une troisième racine à la manière d'une P⁴ dont la présence est trahie par un alvéole qui est en position linguo-distale par rapport à la P² (ce qui pourrait d'ailleurs correspondre à une simple P² biradiculée à ceci près que nous avons la P² gauche et elle n'est pourvue que d'une seule racine).

Le crâne est endommagé par des phénomènes *in vivo* et *post-mortem*, en particulier de l'ostéoporose et de la fracturation. La pathologie est située au niveau du prémaxillaire – notamment de l'I¹ droite à l'I³ gauche – et de l'arcade zygomatique gauche et est probablement due à une infection suite à un accident (l'I¹ gauche est cassée, l'os montre un début de cicatrisation, l'alvéole de l'I¹ droite est complètement rebouché et l'arcade zygomatique montre une irrégularité correspondant bien à une fracture). En ce qui concerne la fragmentation, une échancrure sur la crête sagittale est peut-être péri-dépositionnelle, mais le reste (une dizaine de fragments) touche la région autour de l'occiput et a sans doute été fracturé afin d'extraire le cerveau pour faciliter le nettoyage du crâne.

TaMe08 (don M. Wengler) est robuste au niveau de la largeur du museau et des arcades zygomatiques mais d'aspect gracile pour le reste, son profil est « en fusée ». Le front est plan, large et faiblement pentu, le museau est court et abrupt, les zygomatiques sont redressées avec un maximum de courbure au tiers distal. La crête sagittale est régulière, atteint 1 cm dans son dernier tiers et se termine en pointe, les sutures lambdales sont fines, saillantes et dichotomées, le lambda est à la verticale des condyles occipitaux, à peine en retrait. Les bulles tympaniques sont anguleuses, l'ouverture du palais est en "U", le maxillaire est long, étroit et aux dents jugales parallèles ce qui confère à l'arcade dentaire une forme de "U" également. Le crâne porte la canine gauche, les P⁴ et les M¹, accompagnées des incisives gauches et des canine, P² et P³ droites, les alvéoles des P¹ sont absents. Le stade d'usure des dents est de 5-6, *i.e.* un adulte âgé.

TaMe09 est d'aspect robuste mais effilé, au profil ogival. Le front est large, très légèrement bombé et concave en son centre, presque plan et peu pentu, avec un petit redressement sur le museau qui est court et abrupt. Les zygomatiques sont peu larges mais épaisses, légèrement redressées vers l'arrière, la crête sagittale est très fine et réduite, se terminant en une petite pointe à angle droit sur les sutures lambdales qui sont fines et saillantes. Le neurocrâne est très globuleux, le lambda est un peu avant la verticale du condyle

occipital. Les bulles tympaniques sont arrondies, l'ouverture du palais est large et "en maison", le maxillaire est court et large, légèrement évasé, avec un parallélisme de la canine à la P³. Il porte les P⁴ et M¹ mais nous avons toutes les dents, en particulier la P¹ droite alors que l'alvéole de la P¹ gauche est absente. Leur usure indique un stade 4 et donc un jeune adulte.

TaMe10 (du musée de Préhistoire de Tautavel) est d'aspect général robuste avec le profil ogival, le front est large, légèrement bombé et concave, avec un redressement au-dessus du museau qui est court et très pentu (mais pas abrupt). La boîte crânienne est très ovale. La crête sagittale est fine et modeste (il manque un fragment sur les deux derniers cm), les arcades zygomatiques sont réduites et arrondies en vue supérieure, épaisses et redressées en vue latérale. Le lambda est réduit et vertical à l'occiput (il manque le condyle gauche). Les bulles tympaniques sont subanguleuses, l'ouverture du palais est large et parabolique, le maxillaire est court, peu large et en "U". Ce dernier porte toutes les dents à l'exception des I², de l'I¹ droite et des P¹ (dont les alvéoles sont absents). Celles-ci sont très usées (stade 7), ce qui signifie un individu sénile, la P⁴ droite est cassée et peut-être cariée (tout comme la canine droite), les M¹ – en particulier la gauche – marquent bien l'occlusion de la M₂.

TaMe11 (collection Saos) est d'aspect global gracile, à la face un peu ramassée cependant, au profil « en fusée ». Le front est large et son relief intermédiaire, avec une pente moyenne régulière jusqu'au museau long et pentu. Les zygomatiques sont modestes et rectilignes en vue supérieure, très légèrement arquées en vue latérale mais restent basses. Le neurocrâne est ovale, la crête sagittale est fine et peu haute mais est couronnée par un fort bourrelet, déviant très subrepticement sur la gauche et se termine sur le lambda en enroulement puissamment développé vers le conduit occipital, qui se retrouve avancé relativement à ce dernier. Les sutures sont fines et saillantes mais vers l'arrière et non vers le haut, « en aileron ». Les bulles tympaniques sont arrondies, hormis le coin mésial du côté droit. L'ouverture du palais est très large, en "U", le maxillaire est court et large, avec un certain parallélisme au niveau des P² et P³. Il porte la P³ gauche ainsi que les P⁴ et M¹, dont l'usure correspond à un stade 4-5, c'est-à-dire un adulte. Cet individu ne possédait pas de P¹.

En ce qui concerne les individus de comparaison du Laboratoire Départemental de Nice, le premier, NiMe01 est très robuste et étranger à la région. Le front est plan et peu pentu avec un museau court et abrupt. Les arcades zygomatiques sont puissantes et arquées. La crête sagittale est imposante. Les bulles tympaniques sont grosses et arrondies, l'ouverture du

palais large et en “U”. Le maxillaire est large et de forme intermédiaire. Il porte les P⁴ et les M¹. De plus les alvéoles des P¹ sont marquées.

NiMe02 est de morphologie moyenne, avec un profil ovalaire et une crête sagittale fortes. Les arcades zygomatiques sont larges, rectilignes et triangulaire en vue supérieure. L’ouverture palatale est large et parabolique, Le maxillaire est triangulaire. Toutes les incisives sauf l’I³ droite sont là, tout comme les P² et P³ gauches. Les P⁴ et M¹ sont également parmi les dents attachées au crâne. Il semble y avoir l’alvéole de la P¹ gauche, mais à droite, l’alvéole de la canine est en résorption et nous empêche de nous prononcer avec certitude.

NiMe03 présente un profil « en ogive », avec un front bombé et creusé d’une double concavité. La crête est de hauteur normale mais large. La dépression du neurocrâne est bien marquée. Les resserrements postorbitaire et maxillaire sont conséquents. L’ouverture du palais est large, parabolique et irrégulière. Le maxillaire est long, large et évasé. Les arcades zygomatiques et la moitié avant-gauche du maxillaire sont absentes. Les I¹, I², C, et P³ droites sont sur le crâne, ainsi que les P⁴ et les M¹. L’alvéole de la P¹ droite révèle son existence.

NiMe04 (collection Valensi) est d’aspect gracile, bien que large au niveau du front, des zygomatiques et du neurocrâne. Il présente un aplatissement dorso-ventral qui lui donne un profil ogival. Les arcades zygomatiques ainsi que le maxillaire forment un ensemble triangulaire en vue inférieure. L’ouverture palatale est très large et parabolique. Les bulles tympaniques sont développées et très arrondies. Il porte toutes ses dents sauf la P² droite et la P¹ gauche, qui n’était pas accompagnée par sa jumelle.

NiMeD23 est gracile, avec un profil « en fusée » mais des arcades cependant bien développées. Son aspect général est ovalaire, notamment sur la boîte crânienne. La crête sagittale n’émerge que juste avant la dépression crânienne et n’est pas très haute ni large. Les méats auditifs sont très larges et les capsules tympaniques en sont presque circulaires. L’ouverture palatine est béante et de forme parabolique. Le maxillaire est très allongé, relativement parallèle et en arcade resserrée, comme un “U” écrasé. Il porte les canines, P³, P⁴, et M¹ et les alvéoles des P¹ sont absents. Ce crâne est fortement météorisé et porte des stigmates de dissolution de surface ainsi qu’une porosité élevée qui tend à montrer un séjour prolongé dans une grotte à action chimique conséquente.

NiMeD175 est allongé, avec un profil « en fusée », dont la ligne supérieure, du Prothion au Lambda, suit un arc de cercle presque parfait. La crête sagittale ne s’élève que peu avant la dépression crânienne. Elle reste fine et modeste jusqu’à même mourir sur le lambda. Les zygomatiques sont fines, rectilignes et triangulaires en vue supérieure ; épaisses, complexes et redressées en vue latérale. Les sutures lambdales sont très fines et saillantes. Les

bulles tympaniques sont, en proportion, impressionnantes. L'ouverture du palais est très large, de forme intermédiaire, en sorte de "U" pointu. Le maxillaire est véritablement long et parallèle, présentant une arcade dentaire en "U". Les dents en présence sont les P⁴ et les M¹. On note l'existence de l'alvéole de la P¹ droite.

NiMeD176 est très proche du précédent, mais son profil est triangulaire, son front est plus large et il est globalement plus robuste car moins allongé. La dépression crânienne est plus reculée qu'à l'habitude. L'ouverture palatale est en parabole aplatie. Le maxillaire est évasé et un peu plus arrondi. Il porte les P⁴ et les M¹. La présence de la P¹ gauche lors du vivant de l'animal est trahie par son alvéole.

NiMeD177 a un profil « en fusée » mais est ramassé, ce qui lui confère une apparence robuste. Le front est bombé, large et pentu. Le museau est court et suit la pente du front. Les arcades zygomatiques sont puissamment élargies, épaisses et redressées. La crête sagittale n'est pas particulièrement haute mais est proportionnellement large. Elle s'enroule fortement sur l'arrière du crâne. Une nouvelle fois, les capsules tympaniques sont imposantes. L'ouverture du palais est large et présente la forme classique de celle de la martre, en "M". Le maxillaire est effilé, parallèle et les incisives sont sur un parfait arc de cercle. Sont visibles les P⁴ et les M¹. Les alvéoles des P¹ sont absentes.

NiMeD178 est d'apparence gracile, allongée et présente un profil « en fusée ». Le front est large, rectangulaire et légèrement bombé, presque plan, avec une faible pente. Les zygomatiques montrent une certaine épaisseur et sont un peu redressées. La crête sagittale est forte sur l'arrière mais modeste au bregma, sa hauteur et sa largeur croissent régulièrement. Il y a de plus un début de bourrelet supérieur assez marqué. La dépression est peu marquée mais allongée. Le maxillaire, présentant un certain parallélisme, est large et évasé. Il présente les P⁴ et les M¹. Le sujet n'a apparemment jamais eu de P¹.

NiMeD179 est plutôt robuste, avec un profil « en ogive ». Son front et son museau sont larges, courts et marquent une différence nette de pente qui accentue l'apparence de raccourcissement. Les arcades zygomatiques, bien que d'épaisseur modeste, sont arquées et élargies. Elles donnent au crâne une forme subtriangulaire. L'ouverture palatine semble particulièrement large et circulaire mais cela est peut-être dû à l'état de conservation. En effet l'individu est très météorisé et présente de nombreuses fissurations qui fragilisent l'os. Les P⁴ et les M¹ sont accompagnées de la canine supérieure droite.

Tuchan

Le crâne est d'aspect général gracile, allongé et au profil « en fusée ». Le front est large et bombé, avec une double convexité en son centre qui se termine sur le museau qui est court et très pentu. Les arcades zygomatiques sont larges et rectilignes en vue supérieure, peu épaisses et redressées vers l'arrière en vue latérale. Le neurocrâne – proportionnellement très développé – est très arrondi, la crête sagittale est fine et modeste avec un bourrelet supérieur réduit et se termine en une pointe discrète légèrement en avant de la verticale des condyles occipitaux. Les sutures sont fines, saillantes et dichotomiques. Les bulles tympaniques sont anguleuses, l'ouverture du palais est très large et “en maison”, le maxillaire est allongé, plutôt fin et parallélique. Les dents présentes sont les P⁴ et les M¹, qui sont usées au stade 5 *i.e.* un adulte dans la force de l'âge.

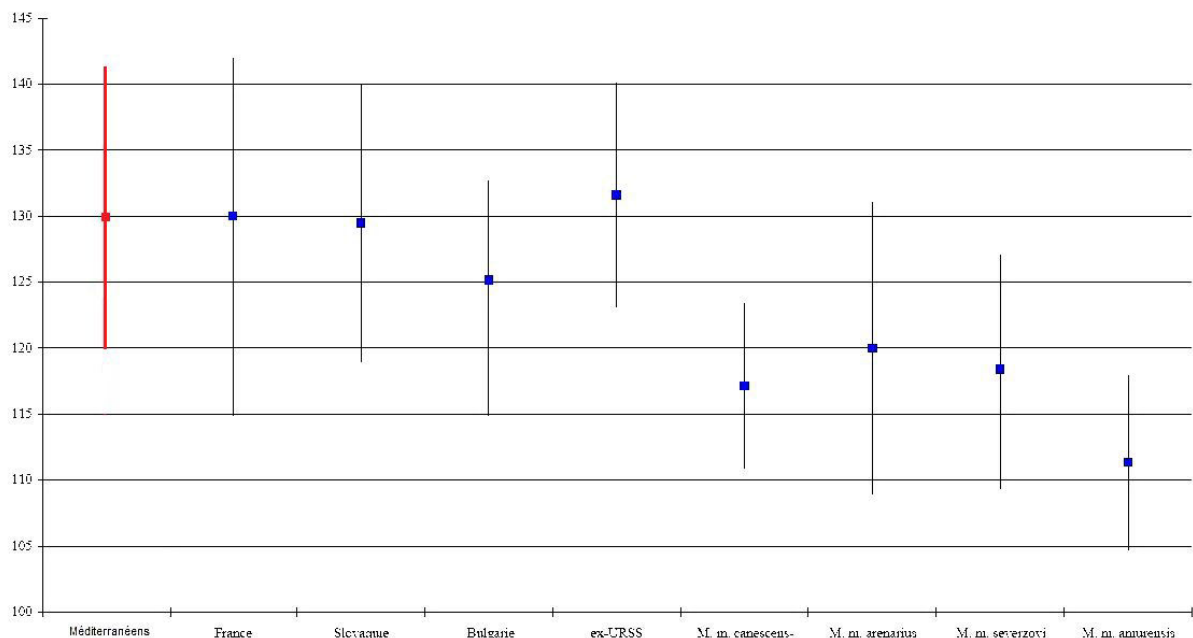


Figure 63: Comparaison de la longueur condylobasale de notre échantillon (en rouge) de blaireaux méditerranéens par rapport à celle d'autres populations européennes, d'après Mallye, 2002 et Bourgeois, 2010.

Ce diagramme (fig. 63) nous permet de voir que nos populations méditerranéennes étudiées sont parfaitement incluses dans la variabilité totale française, avec une moyenne très proche (contrairement à nos résultats précédents *in* Bourgeois, 2010). L'écart-type est plus faible que celui mesuré par Mallye (2002, 2007). Selon lui la variabilité ne serait pas dépendante de la zone géographique. Il explique cela en présentant la France comme une zone de passage durant tout le Pléistocène. Cependant, nous avons préféré une zone méditerranéenne très littorale à un assemblage Sud-Ouest et Sud-Est, ce qui a selon nous une meilleure signification écologique. Toutefois cela n'exclut pas l'aspect « corridor » entre

l'Europe centrale et l'Espagne et explique peut-être une certaine homogénéité. Il convient de noter que nos effectifs ne sont pas comparables à ceux mis en avant dans les travaux de Mallye et que les nouvelles données ont permis d'affiner notre approche, comme nous l'avions pressenti (cf. Bourgeois 2010). Agrandir encore les collections de comparaisons méditerranéennes permettrait de vérifier si la similitude avec les observations de Mallye (2002, 2007) est confortée.

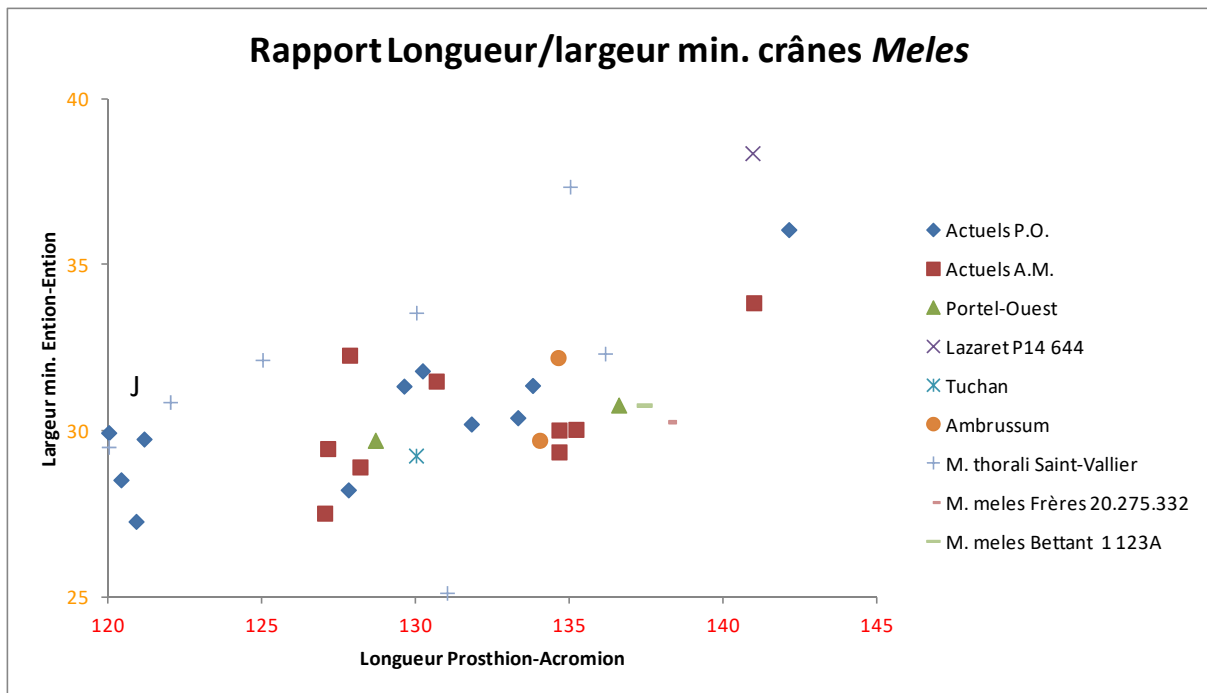


Figure 64: Rapport Longueur/Largeur des crânes de blaireaux.

On peut constater sur ce graphique (fig. 64) que les individus sont groupés en trois, sinon quatre nuages, et ce sans distinction significative de provenance. Les blaireaux de Saint-Vallier sont particulièrement dispersés et il ne semble pas que ce ne soit dû qu'à l'état de conservation des crânes. Les spécimens les plus à gauche sont plutôt de jeunes individus. Les points à droite retiennent également notre attention car le crâne du Lazaret s'y place, ainsi que deux blaireaux actuels. Or, même s'ils font partie des collections étudiées, nous savons qu'ils ne sont pas aussi méditerranéens que leurs congénères: ce sont des animaux plus continentaux. La grotte du Lazaret étant, au MIS 5, une centaine de mètres plus haute par rapport à la mer qu'elle ne l'est aujourd'hui, on peut considérer que le site était donc plus continental, ce qui explique la répartition ci-dessus. En considérant une marge d'erreur de 5 à 10% due à la reconstitution du crâne, cette observation reste valable et nous permet d'accepter ce rapport de longueur/largeur comme indicateur environnemental et peut-être de développement ontogénique.

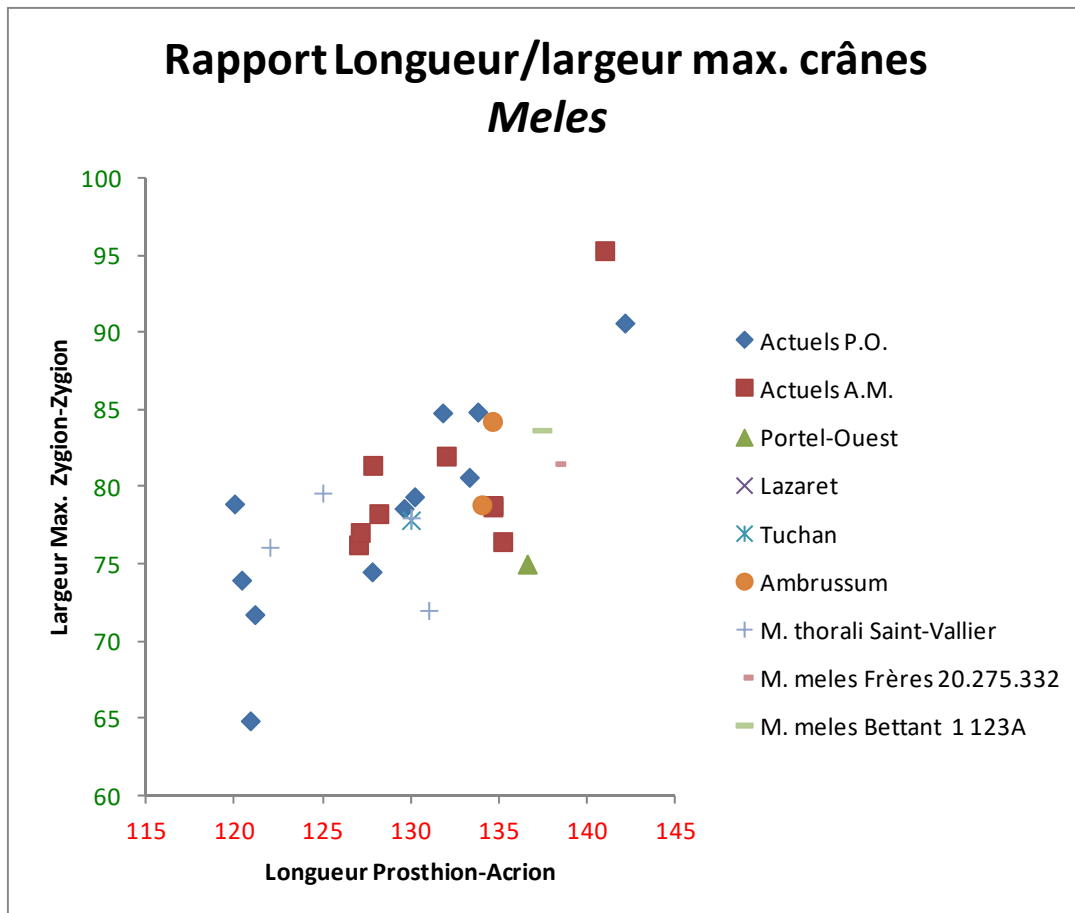


Figure 65: Rapport Longueur/largeur max. des crânes de blaireaux.

La corrélation entre longueur et largeur est ici (fig. 65) moins évidente qu'avec la largeur minimum, la dispersion étant plus importante. La disposition générale des individus les uns par rapport aux autres est à peu près conservée, si ce n'est que les populations sont globalement plus regroupées et que le spécimen du Lazaret se retrouve au milieu (la conservation et restauration jouent peut-être un rôle ici). Peut-être que davantage d'effectifs permettrait de dessiner une tendance plus claire. En attendant, nous supposons que ces variables sont assez peu interdépendantes.

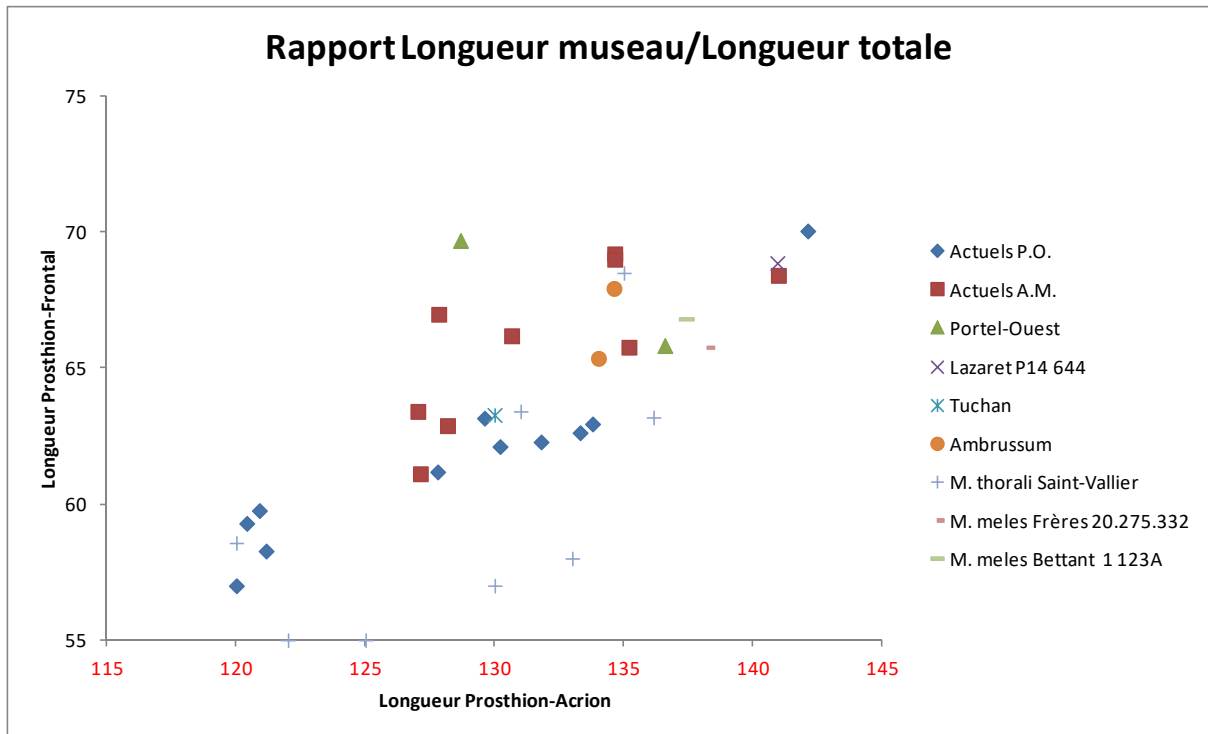


Figure 66: Rapport Longueur museau/longueur totale des crânes de blaireaux.

En faisant un rapport de la longueur du museau sur la longueur totale du crâne, on observe une répartition plus tranchée que précédemment, avec trois groupes plus nets (fig. 66). D'abord les individus actuels pyrénéens et fossiles de Saint-Vallier, ensuite les autres représentants de ces échantillons avec trois premiers individus maralpins actuels, ainsi que le spécimen de Tuchan, puis enfin tous les autres, avec un *M. thorali* et un *M. meles* pyrénéen en *outsiders* en haut à droite, comme nous l'avons déjà remarqué.

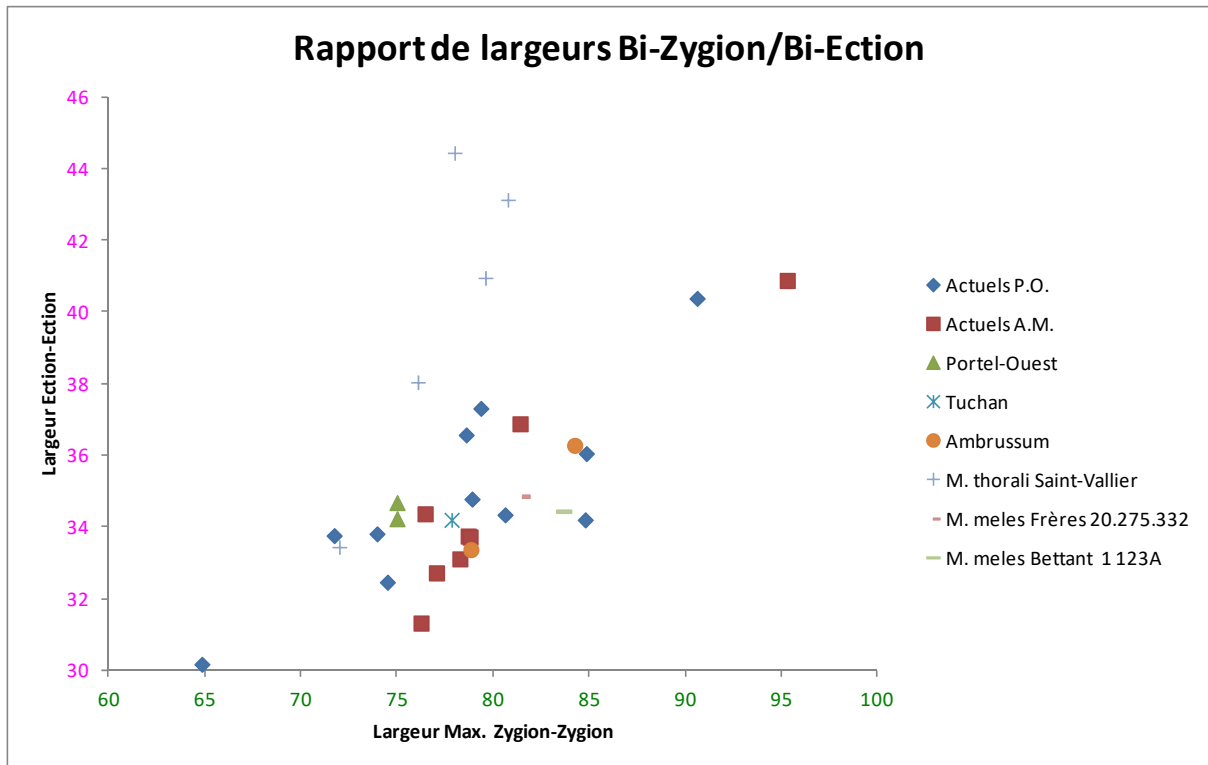


Figure 67: Rapport des largeurs bi-Zygion/Bi-Ection des crânes de blaireaux.

En mettant en rapport les largeurs au niveau des Zygions et des Ections, on obtient une répartition qui semble dessiner deux courbes paraboliques dont la tangente se situe aux alentours de l'individu de Tuchan (fig. 67). Les spécimens de Saint-Vallier et du Portel-Ouest sont tous sur la « parabole supérieure gauche » tandis que ceux d'Ambrussum, des Frères Traversat, de Bettant sont sur la « parabole inférieure droite ». Les représentants pyrénéens orientaux et maralpains sont plus mitigés, avec les premiers plutôt à gauche et les seconds plutôt à droite. On peut aussi noter une interruption verticale qui pourrait correspondre au dimorphisme sexuel.

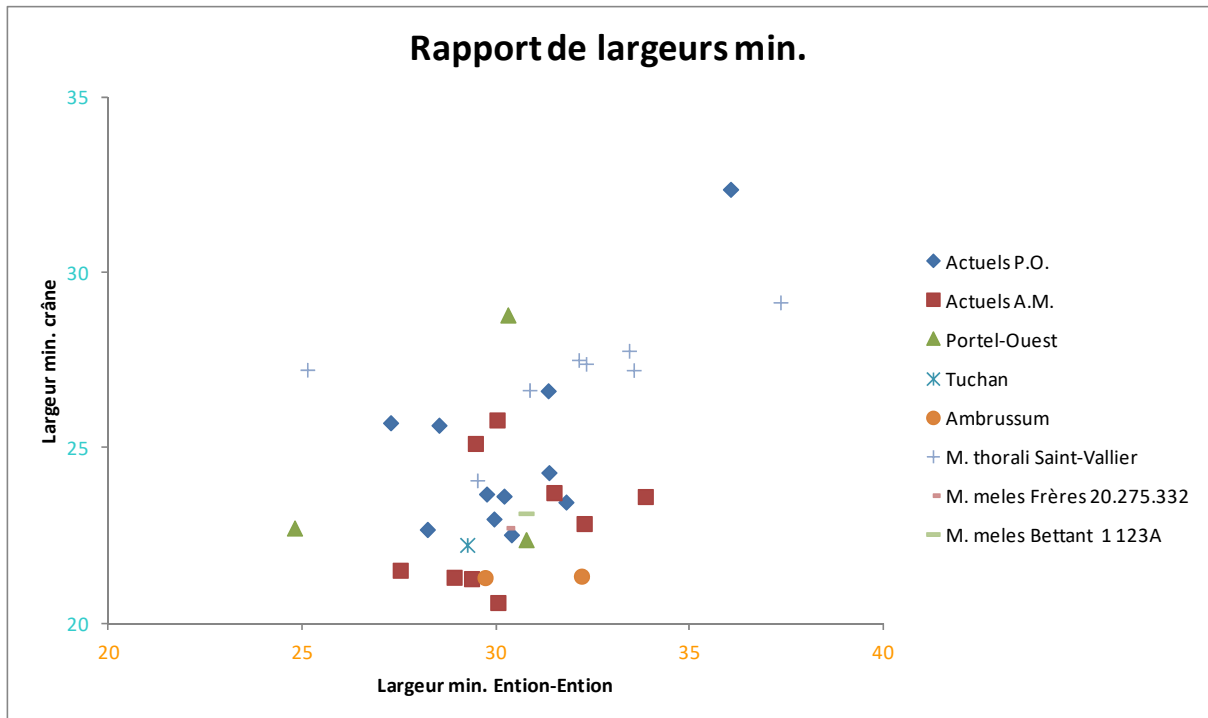


Figure 68: Rapport des largeurs minimales des crânes de blaireaux.

En confrontant les largeurs au niveau des Ections et de la constriction post-orbitaire du crâne, on observe plus étalée horizontalement – selon la largeur bi-Ention – avec l’habituel outsider maralpin qui cette fois se trouve plus proche de ses congénères (fig. 68). En revanche les individus du Portel-Ouest sont très différenciés les uns des autres. Les quatre jeunes pyrénéens sont eux aussi rapprochés des autres. Les spécimens de Saint-Vallier semblent dessiner à nouveau une parabole au-dessus des autres avec une interruption entre ces deux groupes qui pourrait là encore être relative au sexe des individus. Bien entendu il faudrait vérifier cela avec davantage d’effectifs.

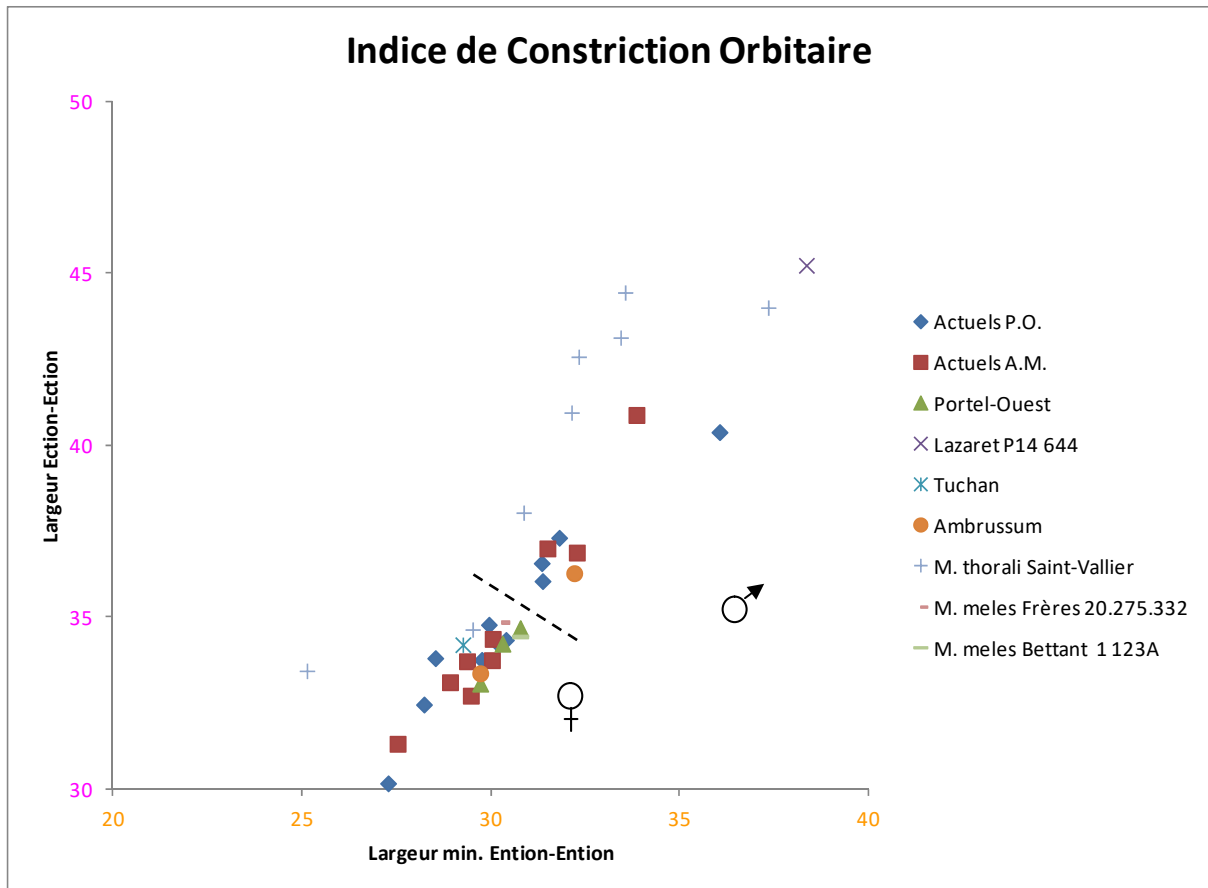


Figure 69: Rapport des largeurs Bi-Ention/Bi-Ection des crânes de blaireaux.

En mettant en rapport les largeurs Bi-Ention et Bi-Ection – rapport couramment utilisé pour la ségrégation sexuelle – nous observons d’une part une corrélation très forte entre les deux et d’autre part trois ensembles de points bien distincts (fig. 69). La séparation entre le groupe central et le groupe inférieur semble être due au dimorphisme. Cependant, il ne nous paraît d’ailleurs pas impossible que de fortes femelles entrent dans la variabilité des mâles. Inversement, de jeunes mâles pourraient éventuellement passer pour des femelles. En outre, le coefficient de corrélation n’est pas le même pour *Meles thorali* que pour *Meles meles*. Quant à l’individu du Lazaret, s’il s’inscrit bel et bien dans le coefficient de corrélation des *Meles meles*, il s’en distingue à nouveau par ses dimensions hors-normes.

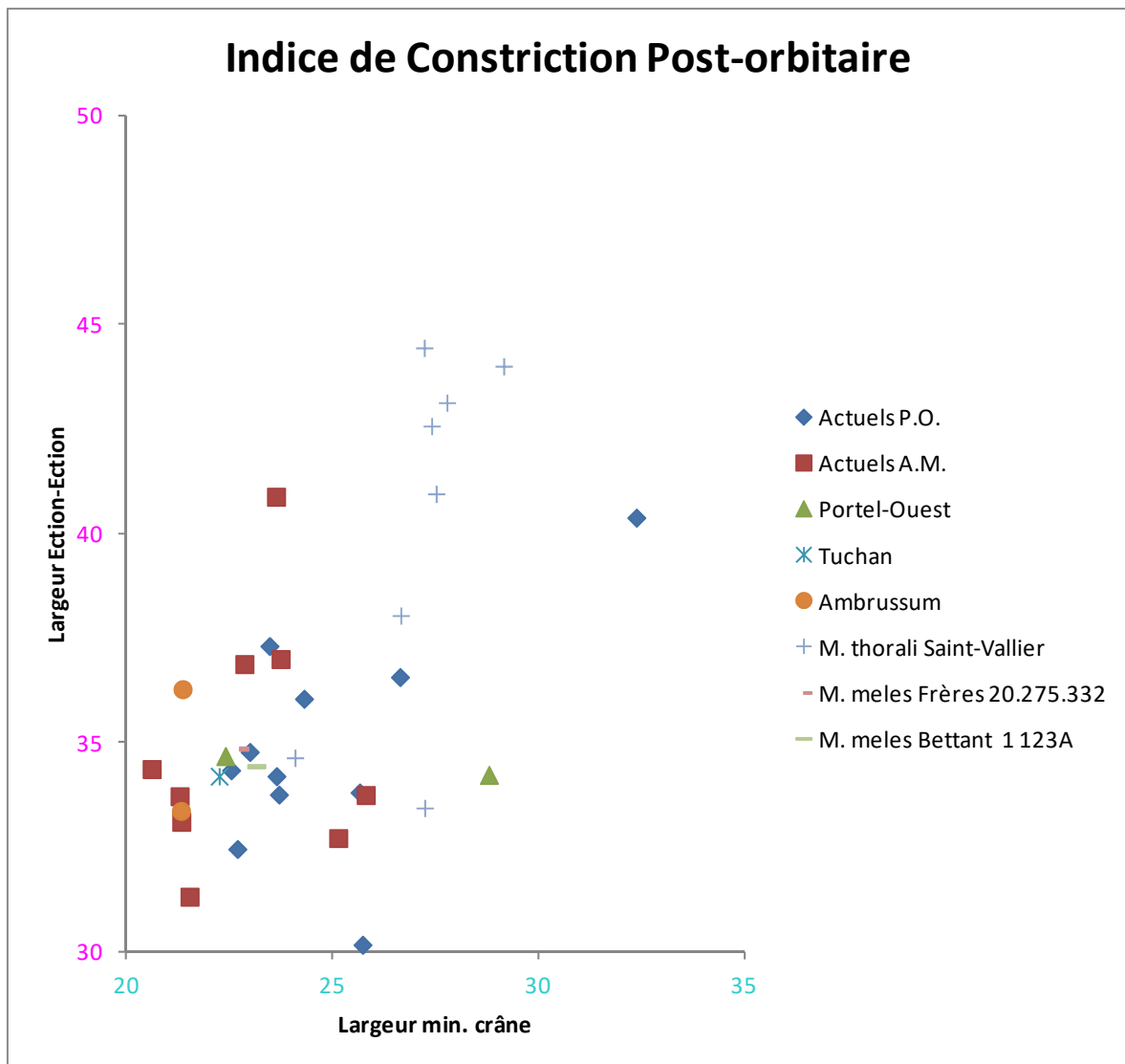


Figure 70: Rapport des largeurs Bi-Ention/Bi-Ection des crânes de blaireaux.

Si on considère la largeur minimale du crâne en regard de la largeur bi-Ection, des répartitions plutôt verticales dans chacune des populations apparaissent (fig. 70). Ce sont les blaireaux de Saint-Vallier qui se démarquent le plus. Hormis cela, l'absence presque totale de corrélation sur l'ensemble des points indique que ces deux mesures sont relativement indépendantes.

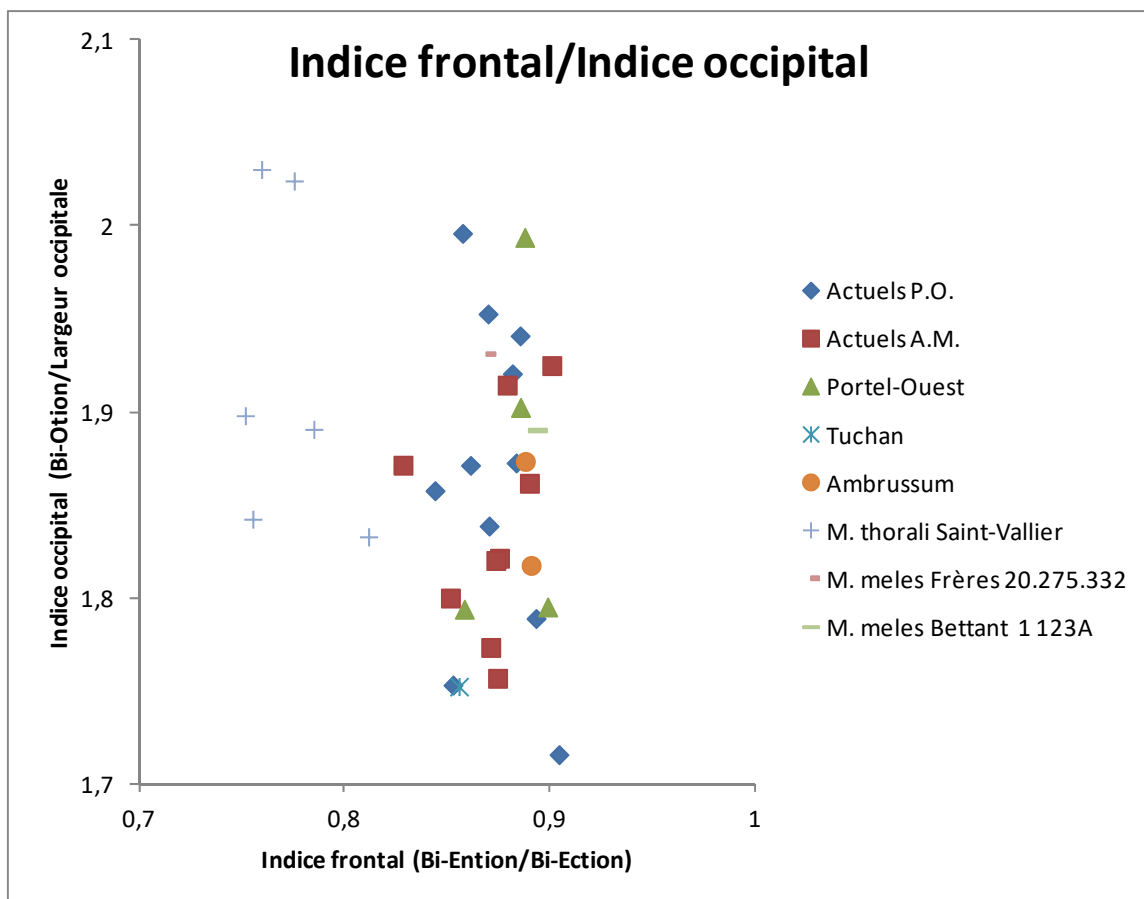


Figure 71: Rapport Indice frontal/Indice occipital des crânes de blaireaux.

En cherchant à améliorer les résultats, nous avons réalisé ce rapport d'indices. Nous constatons un étalement vertical des points (suivant l'indice occipital, cf. fig. 71). Si le dimorphisme sexuel ne ressort pas ici, en revanche la distinction interspécifique est nette, avec *Meles thoralis* présentant un indice frontal plus faible que *Meles meles*. Au regard des observations précédentes, il est probable ce soit surtout la largeur Bi-Ection qui influe. Concernant le reste des individus, aucune organisation particulière n'est à noter.

2. Mandibules

Gulo

Les mandibules de glouton que nous avons étudié proviennent de Villereversure et des collections de comparaison du MNHN. Les fossiles sont très abîmés et décrit par Martin (1967, 1968).

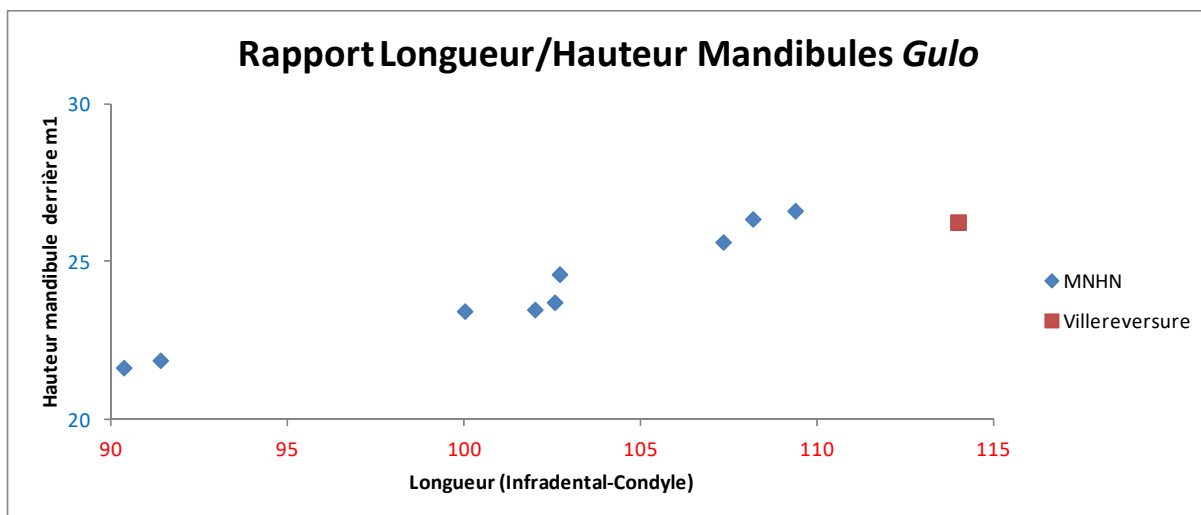


Figure 72: Rapport Longueur/Hauteur des mandibules de gloutons.

Nous pouvons d’abord constater une très forte corrélation ($R^2 = 0,93$) entre la longueur et la hauteur des branches mandibulaires, notamment chez les spécimens de comparaison (fig. 72). L’individu CG 1983-946 (jeune adulte) se trouve tout à gauche. CG 1995-1208 et CG 2005-853, au milieu, sont des jeunes. CG 1967-37 est un adulte jeune et CG 1960-35 est un adulte plus âgé. Quant à l’individu 20.160089 tout à droite, c’est un adulte également et qui semble plus robuste que les spécimens de comparaison.

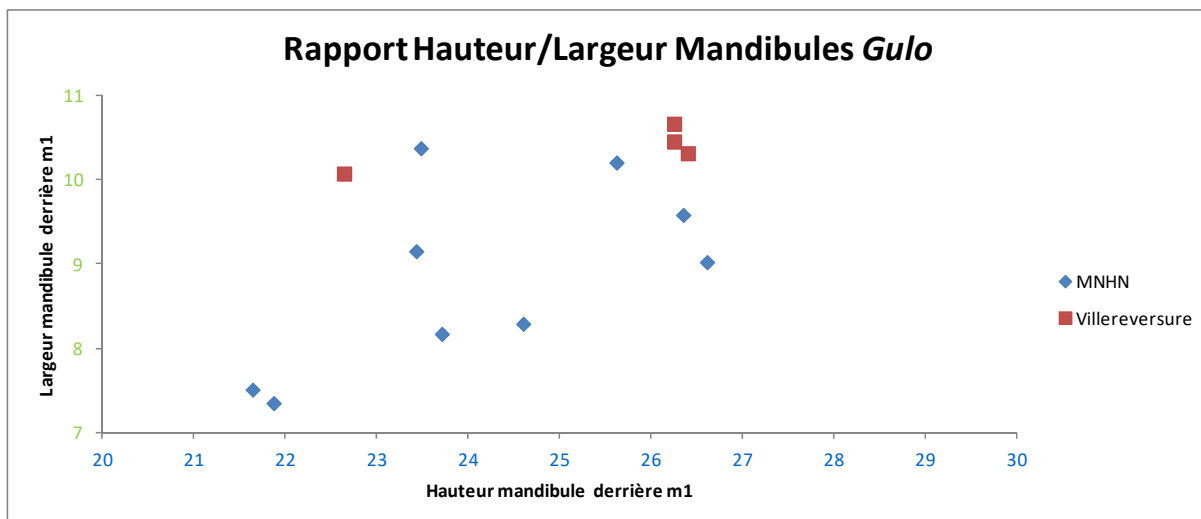


Figure 73: Rapport Longueur/Hauteur des mandibules de gloutons.

Ici (fig. 73) les points sont plus dispersés, mais nous retrouvons les mêmes groupes de points que précédemment (fig. 72). De plus, ce rapport permet d’étudier plus de spécimens de Villereversure et nous voyons qu’ils sont tous dans la partie supérieure du graphique. Nous pouvons en conclure que ces gloutons fossiles ont tendance à être plus robustes que les gloutons actuels.

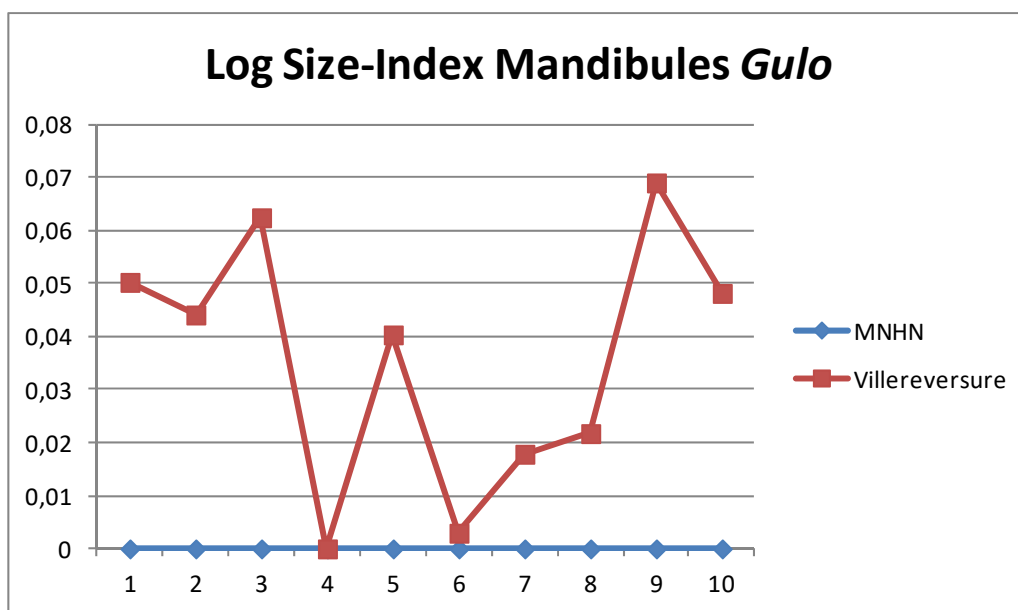


Figure 74: LSI des mandibules de gloutons de Villereversure par rapport à celles du MNHN.

Nous présentons ce LSI qui permet de distinguer les spécimens actuels des spécimens fossiles, ces derniers étant un peu plus forts (fig. 74). Cependant, vu la faiblesse de notre échantillon (cf. tableau 2), cela est à considérer à titre indicatif.

MNHN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9
x	101,543333	99,3744444	85,0166667	48,6425	49,3088889	51,04	22,6088889	24,1455556	8,84888889	24,9355556
max.	109,38	104,95	91,37	52,2	52,61	53,89	24,15	26,61	10,37	27,02
min.	90,34	90,76	76,5	44,32	45,91	46,76	19,14	21,64	7,35	22,29
S ²	46,5999	26,3113528	27,805125	8,85116429	5,88608611	6,85505	3,86186111	3,23927778	1,20078611	2,52982778
S	6,82641194	5,12945931	5,27305651	2,97509063	2,42612574	2,61821504	1,96516185	1,79979937	1,09580387	1,59054323

Villereversure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	1	1	1	0	2	3	4	4	4	1
x	114	110	98,16		54,11	51,39	23,5575	25,385	10,3725	27,86
max.	114	110	98,16	0	54,33	51,91	24,16	26,4	10,66	27,86
min.	114	110	98,16	0	53,89	50,96	23,2	22,64	10,07	27,86
S ²					0,0968	0,2317	0,17375833	3,3539	0,06135833	
S					0,31112698	0,48135226	0,4168433	1,83136561	0,24770614	

Tableau 2: Statistiques des mandibules de gloutons.

Martes

Nous avons pu étudier des spécimens de comparaisons du MNHN (Département Mammifères & Oiseaux) et de l'IPH, du Laboratoire Départemental de Nice, de Vallon Pont-D'Arc et du CERP de Tautavel ; ainsi que les fossiles de la Tanne Beau Prince, La Fage et Ornessant.

En plus des martres et des fouines, nous avons ajouté quelques zibelines et martres américaines comme outsiders.

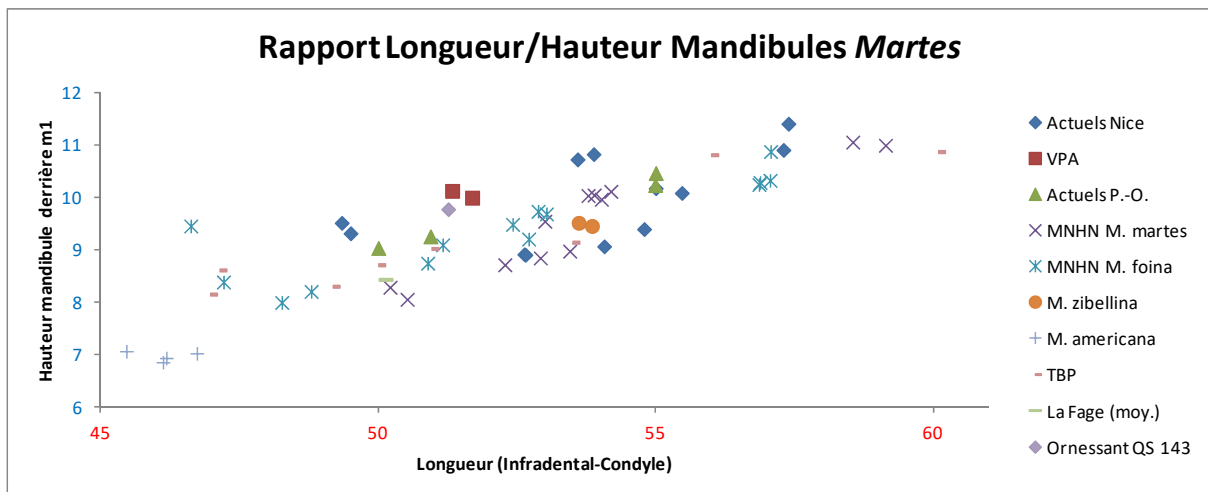


Figure 75: Rapport Longueur/Hauteur des mandibules de *Martes*.

Nous constatons la forte corrélation entre la longueur et la hauteur de la branche horizontale des mandibules de *Martes* (fig. 75). En dehors des martres américaines qui sont nettement plus petites que leurs homologues eurasiennes, il est difficile de séparer les espèces tellement les zones de recouvrement sont importantes. Néanmoins, il semblerait que les martres ont tendance à se retrouver plutôt dans la partie inférieure du graphique : pour une même longueur, leurs mandibules sont moins hautes que celles des fouines. Il y a de plus un hiatus qui apparaît dans le nuage de points juste à droite du spécimen du Vallon Pont-D'Arc.

Les individus des Alpes-Maritimes sont plutôt au centre du graphique, et présentent une hauteur variable qui les approche autant des martres que des fouines. En revanche, les individus pyrénéens suivent une répartition plus linéaire, sur la partie supérieure du graphique, correspondant davantage à celle des fouines.

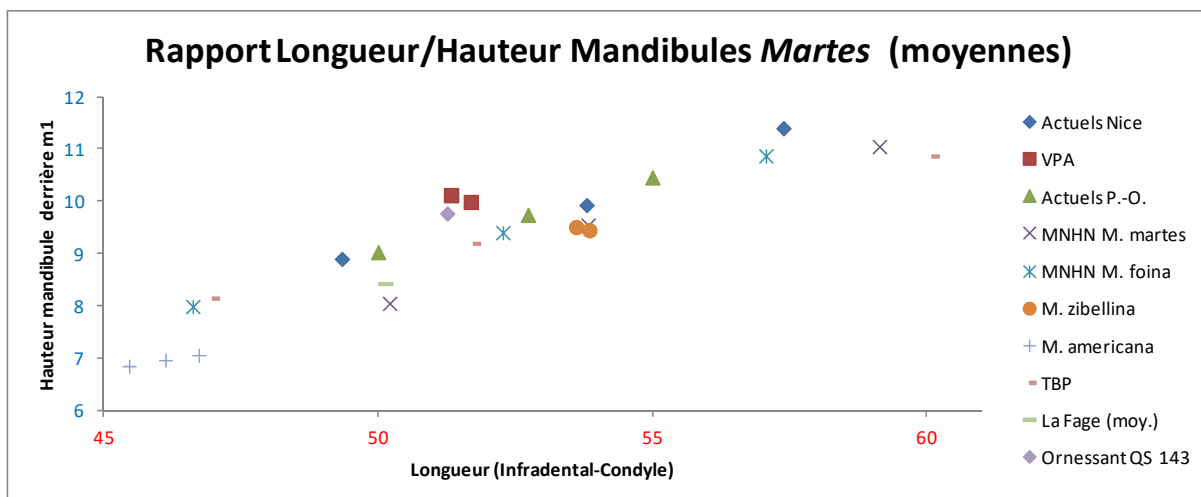


Figure 76: Rapport Longueur/Hauteur des mandibules de *Martes* (avec *minima*, moyennes et *maxima*).

Ici nous avons utilisé le minimum, la moyenne et le maximum de chacune des séries de données pour lesquelles nous avons au moins 4 mesures (fig. 76). Nous pouvons ainsi confirmer les observations faites précédemment de manière plus claire ; notamment que les mandibules des martres sont de longueur supérieure et de hauteur inférieure à celles des fouines. Nous remarquons également la superposition de la zibeline sur la moyenne de la martre.

Nos individus méditerranéens sont plus proches des fouines, ce qui confirme les attributions faites au préalable. Ornessant QS143 se situe juste à côté du spécimen de VPA, vraisemblablement une fouine également. Les effectifs de TBP gardent leur caractère « traversant » (minimum « dans » les fouines, maximum « dans » les martres).

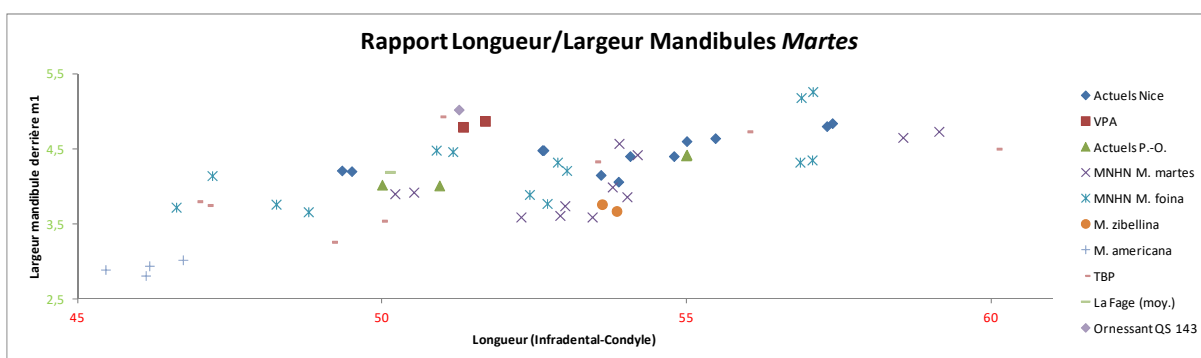


Figure 77: Rapport Longueur/Largeur des mandibules de *Martes*.

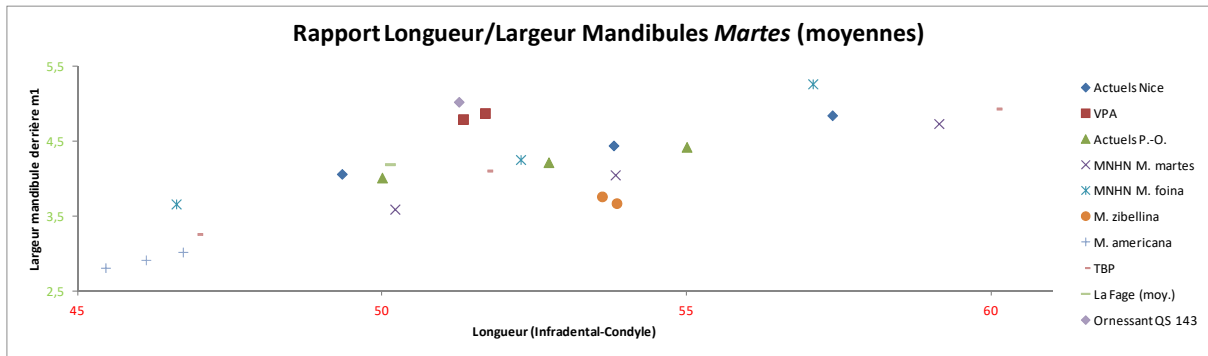


Figure 78: Rapport Longueur/Largeur des moyennes de *Martes* (avec minima, moyennes et maxima).

Nous retrouvons ici une disposition des individus similaire à celle des graphiques précédents, un peu plus étalée par les variations de la largeur (fig. 77), et plus lisible avec les moyennes (fig. 78).

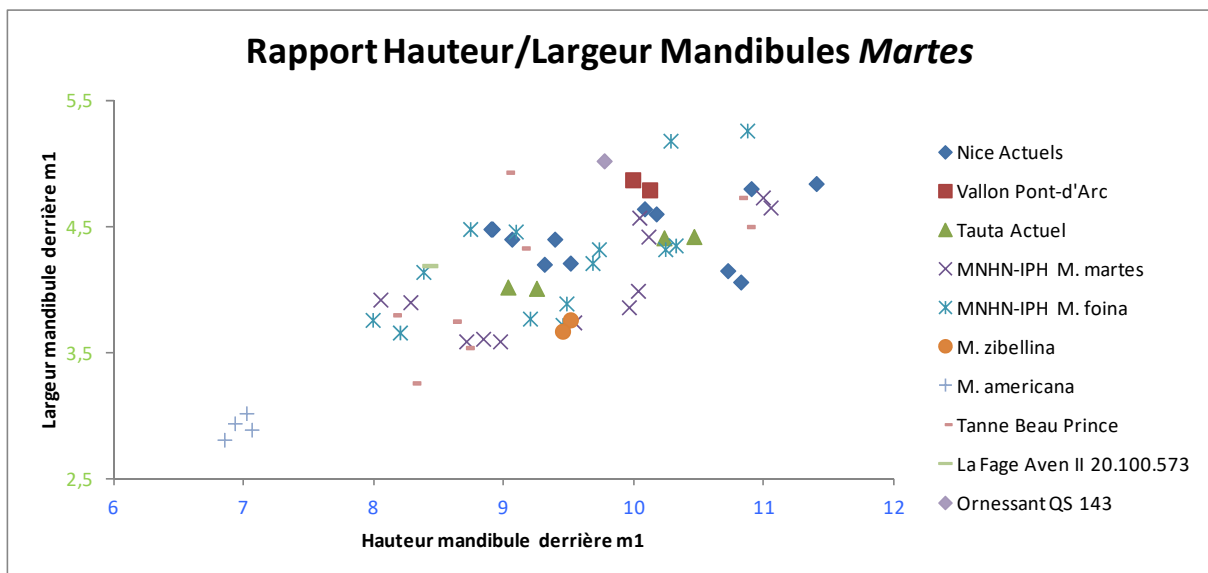


Figure 79: Rapport Hauteur/Largeur des mandibules de *Martes*.

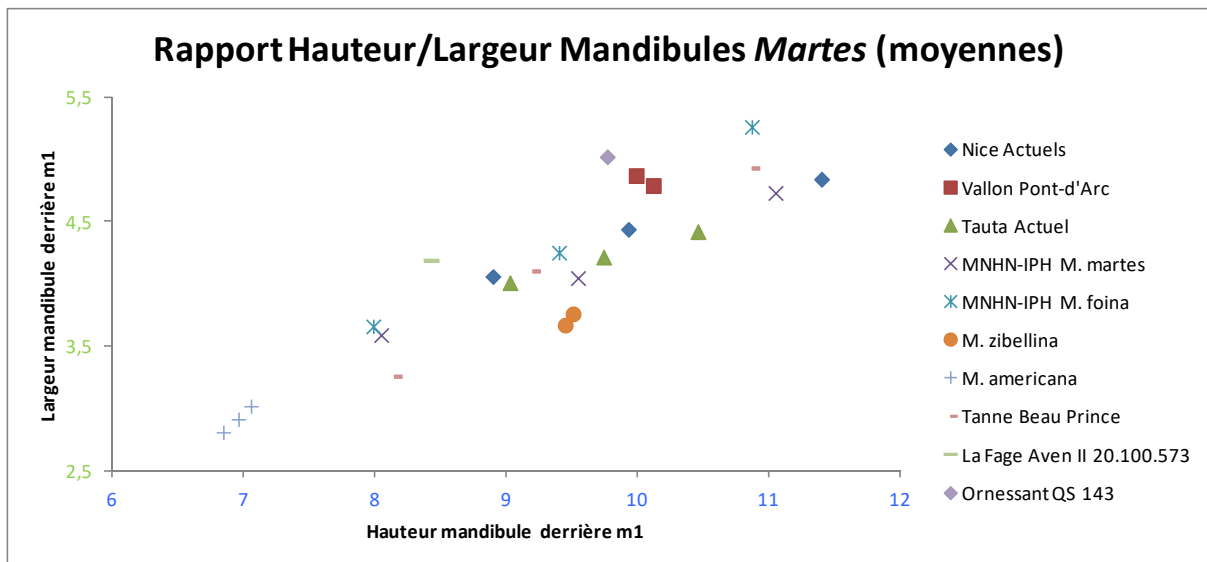


Figure 80: Rapport Hauteur/Largeur des mandibules de *Martes* (avec minima, moyennes et maxima).

Ici (fig. 79 et 80) nous constatons que la corrélation de la hauteur et de la largeur de la mandibule, au même niveau de celle-ci (derrière la M_1), est moins importante que sur les rapports précédents. Hormis cela, les observations générales restent les mêmes, à savoir que la martre américaine est plus petite, que la zibeline est plus proche de la martre européenne que de la fouine, que les spécimens de la Tanne du Beau Prince sont à cheval sur les fouines et les martres et que les individus d'Ornessant et de Vallon-Pont-D'Arc sont proches entre eux et des fouines plutôt que des martres. Concernant les individus de comparaisons actuels de fouines et de martres, la répartition est plus mitigée et la séparation des groupes bien moins claire.

Mustela

Les sites de la Caune de l'Arago, du Lazaret, d'Ornac 3, de Siréjol, La Fage et de Zaffaraya ont fourni des mandibules de *Mustela*, que nous avons mesurées. Nous avons également eu accès au matériel holotype de *M. praenivalis* et *M. palerminea* conservé au Musée des Confluences. De plus, nous avons incorporé les mesures de Hugueney (1975) et Mallye & Guérin (2002) afin de pouvoir effectuer une comparaison (N.B. : une erreur s'est glissée dans les tableaux de données de Hugueney, concernant le DMD des M_1 des hermines de Nantes : il s'agissait de 1,55 ; 1,7 et 1,86 ; remplacées par 5,55 ; 5,7 et 5,86).

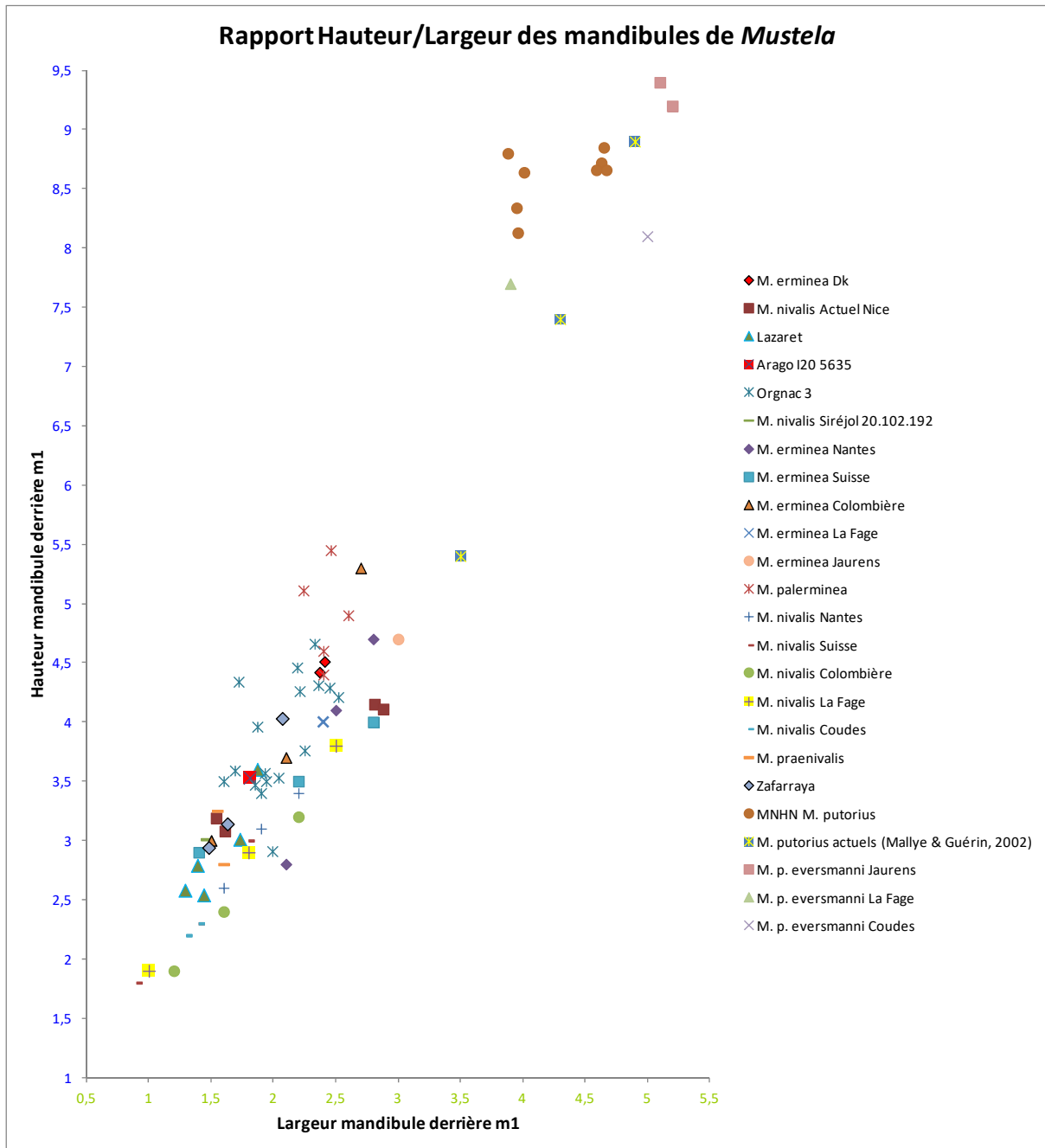


Figure 81: Rapport Hauteur/Largeur des mandibules de *Mustela*.

Ici (fig. 81) nous pouvons constater une très bonne corrélation ($R^2=0,92$ pour $n=82$) entre hauteur et largeur des mandibules de *Mustela*, avec un gradient assez remarquable entre les hermines plus grandes et les belettes plus petites, même s'il y a un recouvrement de la variabilité interspécifique.

Les putois sont en moyenne nettement plus grands que les hermines et belettes, mais les plus petits putois sont peu supérieurs en taille aux plus grandes hermines. Hormis cela, les individus mesurés forment un ensemble cohérent. Le putois d'Eversmann de Jaurens est particulièrement grand.

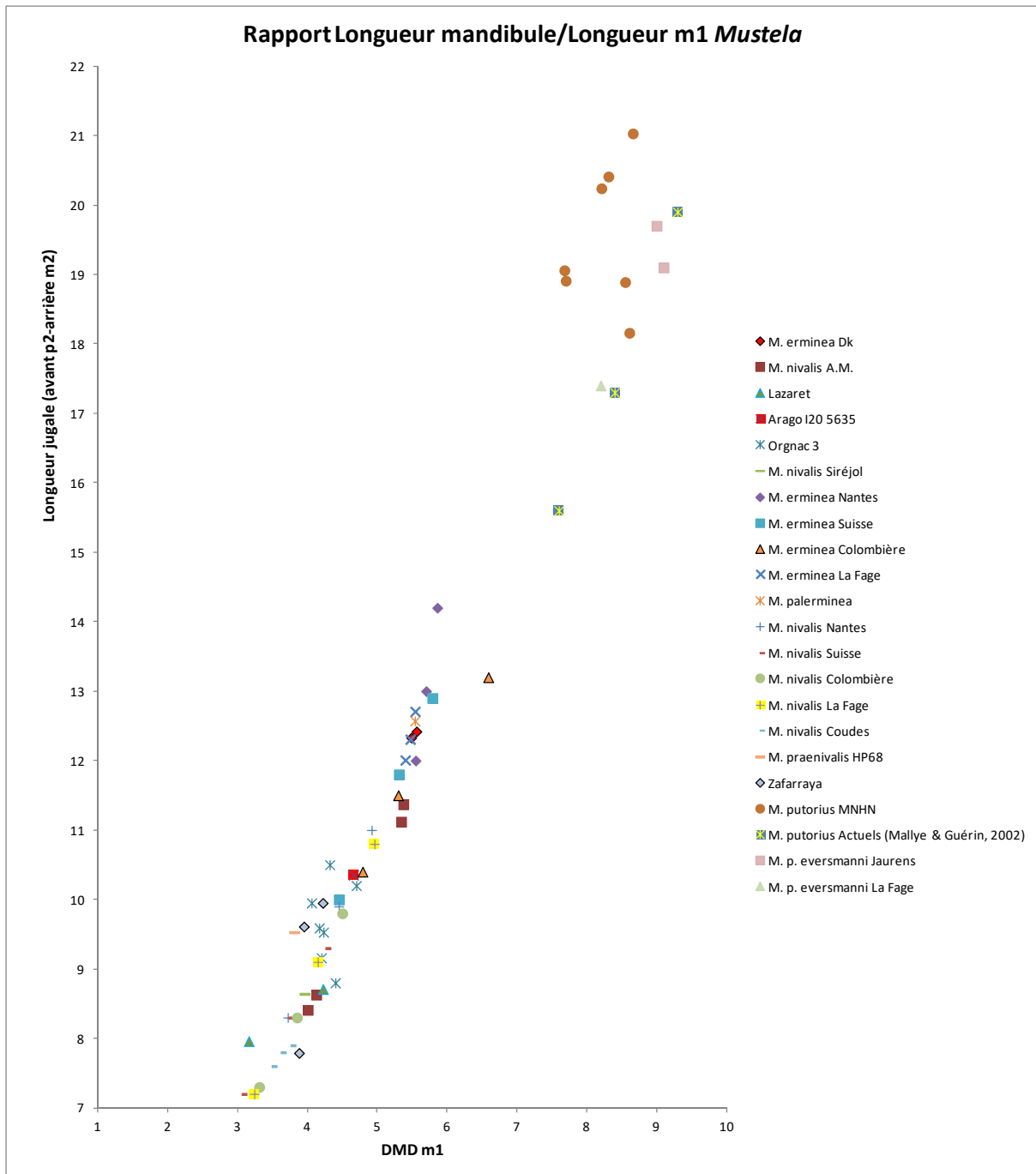


Figure 82: Longueur de la denture jugale par rapport à la longueur de la carnassière inférieure des hermines, belettes et putois.

Le graphique (fig. 82) nous donne une répartition déjà observée par différents auteurs (Huguenev, 1975 ; Delpech, 1989). Les points se placent selon un axe montrant là aussi une très bonne corrélation ($R^2=0,93$ pour $n=80$). Les plus petites hermines se confondent en effet avec les plus grandes belettes. Les mandibules d'Orgnac 3 semblent correspondre à des individus de *M. nivalis* de grande taille, ce qui est en accord avec ce que l'on retrouve dans la littérature à propos de la taille plus importante des individus fossiles qui a progressivement diminué au cours du Quaternaire. Celles de la Caune de l'Arago sont de grande à moyenne

taille pour des *Mustela nivalis* et *M. praenivalis*. Les mandibules du Lazaret, quant à elles, sont de proportions tout à fait comparables aux belettes actuelles. La population de belettes installée dans la région du Lazaret avait vraisemblablement déjà évolué vers une taille de belette moderne.

Meles

La Caune de l'Arago

La mandibule juvénile gauche G20 GLG4 3426 présente des proportions tout à fait comparables à notre échantillon actuel, elle est fine à sa base comme attendu pour un jeune individu et présente une courbure standard.

Cependant l'angle semble un peu plus redressé, la fosse massétérique ne descend pas autant que chez l'espèce actuelle et les insertions musculaires y sont moins saillantes. Les *foramen* mentonniers occupent une place avancée et haute, l'antérieur étant situé sous la P₂ et le postérieur – double – est centré juste au-dessous de la P₃, ce qui est bien plus haut que la variabilité habituelle. Les prémolaires et en particulier la P₃ et la P₄ sont plus développées, surtout selon leur DMD, possèdent un cingulum bien développé et ont une constriction vestibulaire importante qui leur donne une forme triangulaire (en vue occlusale). La P₄ possède également un cingulum bien marqué d'où part une crête très saillante jusqu'au protoconide. Tous ces cingulums se différencient en petits conulides acérés. La M₁ est très similaire à l'actuel, mais le paraconide est moins déjeté mésialement, même redressé, le métaconide est en position plus disto-linguale, le trigonide a l'air très tranchant dans son ensemble. Le talonide porte des conulides bien différenciés, l'entoconide est plus reculé, l'entoconulide est réduit jusqu'à faire le même volume que les autres conulides, hormis l'hypoconulide qui est très développé et tranchant.

La mandibule gauche I20 ILG4 5756 appartenant à un jeune adulte présente les caractères de *Meles meles*, le *foramen* mentonnier antérieur se trouve à une position classique bien qu'un peu élevée mais le *foramen* postérieur est un couple de dépressions dont la plus haute se trouve au même niveau que le précédent, à l'aplomb de la P₃ et de la P₄, et la deuxième à une hauteur plus courante et situé en plein sous la racine mésiale de la P₄. Un aplatissement à la base est visible un demi-cm en retrait de la symphyse mandibulaire, cet aplatissement – quand il existe – est habituellement décentré sur la face vestibulaire de la base. Les prémolaires ne semblent pas alignées sur leur longueur comme c'est le cas actuellement, mais plutôt orienté selon un axe mésio-vestibulaire/disto-lingual et le fragment de P₃ semble indiquer une couronne triangulaire. La M₁ est robuste, son paraconide est redressé, mais un peu moins que sur la mandibule sus-citée. Les conulides du talonide sont individualisés mais pas autant que la M₁ précédemment décrite et l'entoconulide ainsi que l'hypoconulide sont à la même hauteur que ceux-ci.

Le Lazaret

La mandibule R 15 HAF 200236 possède un *foramen* mentonnier antérieur sous l'aplomb de la P₂-P₃, un second en position reculée sous la racine distale de la P₄, plus une petite dépression entre les deux, en-dessous de la racine postérieure de la P₃, la hauteur des *foramen* est normale. Les dents jugales (ou au moins leurs alvéoles) sont placés très longitudinalement, sur un axe rectiligne ce qui est particulièrement visible au niveau de l'alvéole de la P₂ – souvent implanté en diagonale par rapport au plan vertical médian de l'hémi-mandibule – qui est d'ailleurs « isolée » par un diastème de part et d'autre de son alvéole. Le métaconide de la M₁ a l'air moins avancé que sur l'espèce actuelle mais son état fragmentaire ne nous permet pas d'aller au-delà de la conjecture.

Le tronçon conservé se situe de l'incisif au métaconide de la M₁, fracturée tout comme la P₃ et la P₄ sauf que celle-ci a été reconstituée. Les dents sont traversées par un plan de faille parallèle à la surface occlusale de l'os dentaire qui les a toutes coupées et ainsi il nous manque le haut de la couronne des P₃ et M₁.

Actuels

La mandibule des populations de blaireau que nous avons pu observer sont allongées, au processus coronoïde développé, avec des dents placées sur un plan 'twisté' horizontal au niveau de la M₂ et déjeté vestibulairement au niveau de la canine. Les insertions musculaires sont très marquées sur la branche montante, la fosse massétérique est fortement développée, le condyle articulaire est complètement cylindrique, peut se retrouver plus haut que le plan dentaire et forme un angle de 20-30° par rapport à la perpendiculaire au plan moyen de la mandibule. La branche horizontale présente une constriction sur la face linguale centrée sous les molaires et sur la face vestibulaire centrée sur les prémolaires, dont l'importance est variable mais qui va avoir tendance à donner à la mandibule une section en "8". La partie dentaire jugale présente un profil rectangulaire, la symphyse mandibulaire est longue, de l'infradental à une pointe dont la position varie entre l'aplomb de la P₁ et de la P₃. Les *foramen* mentonniers sont en général au nombre de deux et positionnés sous l'espace P₁-P₂ et la P₄, mais la variabilité est extrême – y compris sur un même individu – aussi bien dans leur situation anatomique que dans leur nombre.

Les tableaux qui suivent présentent le traitement statistique des données des différentes collections étudiées, c'est-à-dire effectif, moyenne, maximum et minimum de la série, variance et écart-type.

Actuels Pyrénées-Orientales

dividus/mesur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
long id-condyle	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
apophyse ar	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
post-milieu c	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
essus ang-co	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
avt P/2-arr M	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
arr C-arr M/2	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
ne horiz niv s	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
ne horiz derr	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
T derrière M	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
ndyle d'articu	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
n	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15
x	86,0013333	86,9086667	72,682	38,1833333	38,4928571	40,9793333	14,6233333	16,5493333	6,93066667	20,3426667
max.	96,09	96,1	80,47	43,71	41,25	44,18	16,04	18,79	8,23	23,02
min.	80,13	81,38	66,83	34,59	36,48	38,25	11,03	14,55	5,44	18,1
S ²	21,2229552	17,1866695	15,0019457	6,82798095	1,34908352	2,93896381	2,76392381	2,0006781	0,90969238	2,28952095
S	4,60683788	4,14568083	3,87323453	2,61304056	1,16150055	1,71434063	1,66250528	1,41445328	0,95377795	1,5131163

Actuels Alpes-Maritimes

n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
x	88,77	89,1	74,694	37,955	39,63	42,29	14,164	16,543	7,373	21,382
max.	96,12	95,52	81,01	41,86	41,52	44,21	15,64	18,36	8,34	23,1
min.	82,65	85,04	70,29	34,81	37,99	39,73	12,86	14,44	6,04	18,97
S ²	20,8655333	14,7146	13,9420489	5,71253889	1,84657778	2,38111111	0,91349333	1,59597889	0,73397889	1,88564
S	4,56788062	3,83596142	3,73390531	2,39009182	1,35888843	1,54308493	0,95576845	1,26332058	0,85672568	1,37318608

Portel-Ouest

n	10	10	18	16	21	21	22	31	31	22
x	85,526	85,38	70,3383333	36,4525	39,137619	41,24	14,6122727	15,4945161	7,16	18,5872727
max.	94,4	92,73	80,59	40,96	42,05	44,05	16,43	18,69	11,34	22,42
min.	76,21	77,12	40,23	23	30,63	31,63	12,76	10,42	5,82	9,02
S ²	34,5317822	27,3473111	109,168579	17,68886	6,42776905	7,50895	1,56148506	5,18539892	0,92375333	9,8068684
S	5,87637492	5,22946566	10,4483769	4,20581264	2,53530453	2,74024634	1,24959396	2,2771471	0,96112087	3,13159199

Caune de l'Arago

Arago G20 3426					38,84			14,67	6,82	
Arago I20 5756					30,01	31,13	12,37	15,65	7,09	

Lazaret

Laz R15 R20036							16,8	17	6,75	
----------------	--	--	--	--	--	--	------	----	------	--

Tableau 3: Statistiques des mandibules de blaireaux.

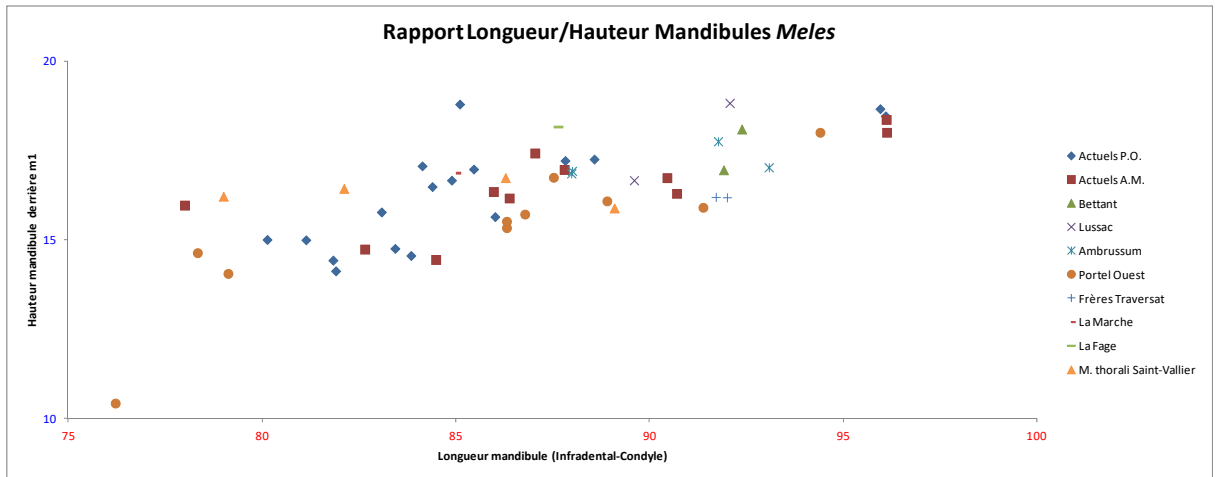


Figure 83: Rapport de la longueur et de la hauteur derrière la carnaissière des mandibules de blaireaux.

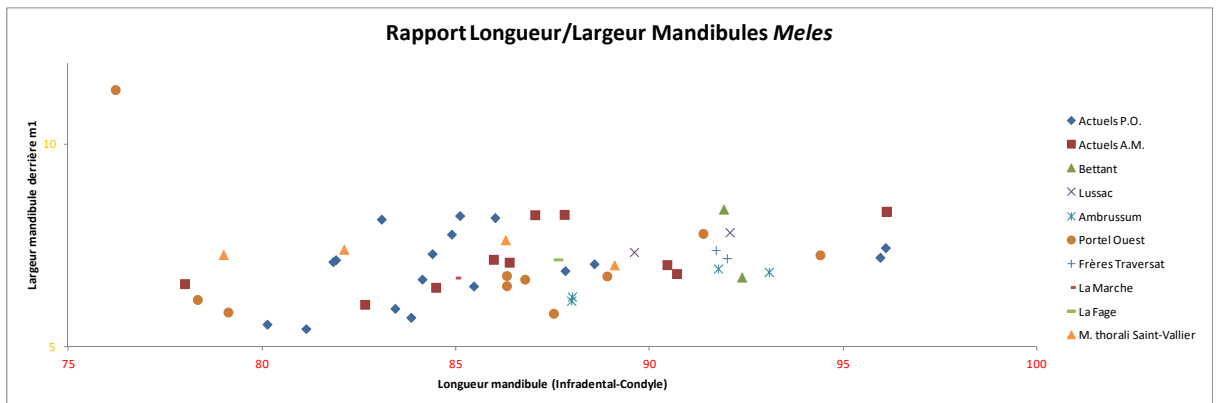


Figure 84: Rapport de la longueur et de la largeur derrière la carnaissière des mandibules de blaireaux.

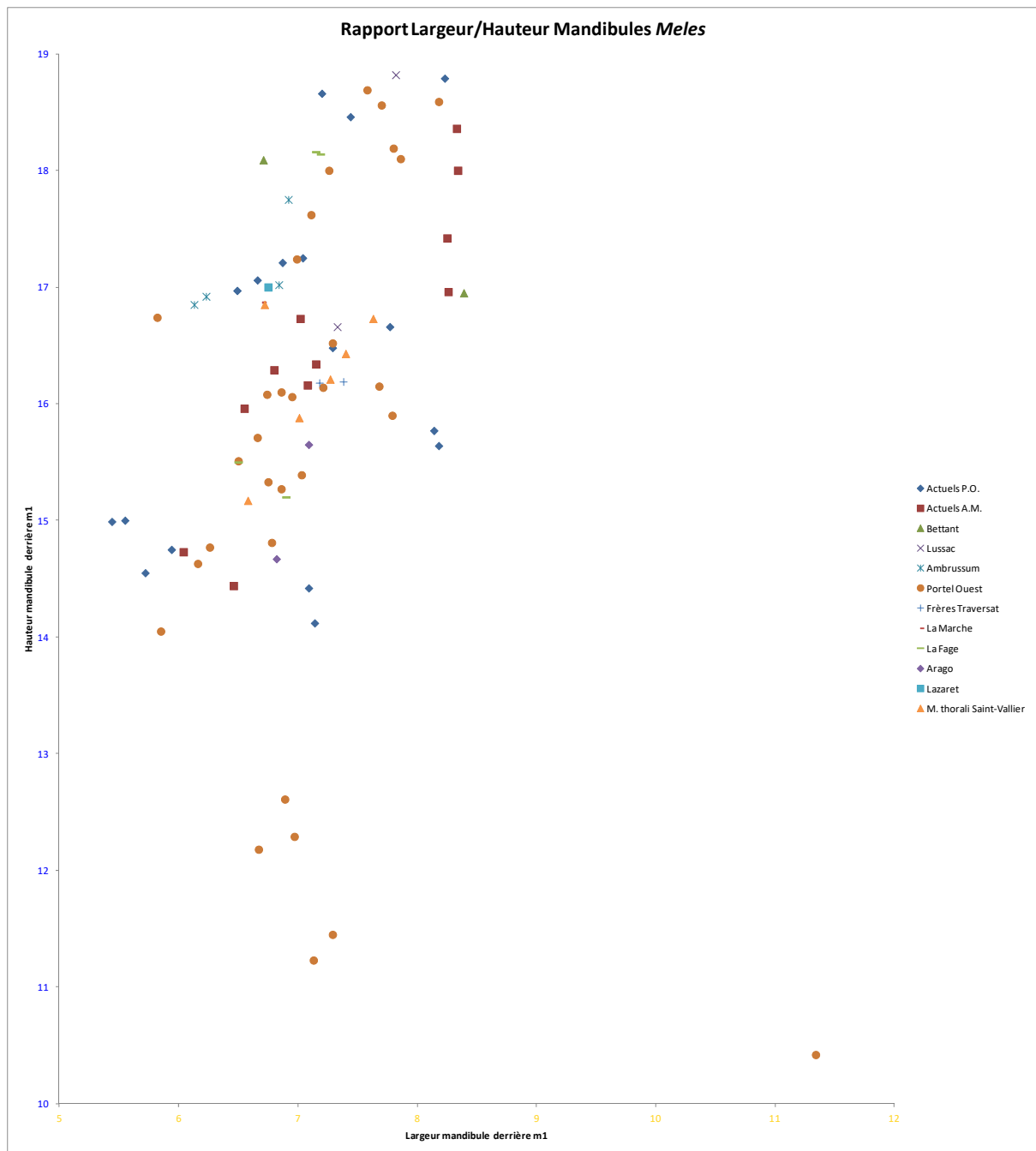


Figure 85: Rapport de la largeur et de la hauteur derrière la carnassière des mandibules de blaireaux.

Tout d'abord, les populations actuelles ne sont pas significativement dissemblables mais les animaux pyrénéens apparaissent un peu plus frêles (fig. 83, 84 et 85). Les individus du Portel-Ouest sont encore plus petits que les Pyrénéens actuels, notamment en hauteur mandibulaire derrière la première molaire. Seules les mesures 5, 6 et 9 sont plus grandes (tableau 3). Ces mesures correspondent aux longueurs dentaires et à la largeur du corps mandibulaire derrière la carnassière. Cette population pourrait donc présenter une adaptation à un régime alimentaire particulier, comme nous l'avons déjà suspecté (Bourgeois, 2009, 2010). Les deux mandibules de la Caune de l'Arago rentrent dans la variabilité actuelle mais

sont de petites dimensions, exception faite de la longueur dentaire de Ar G20 3426 qui est grande. La mandibule de la grotte du Lazaret entre également dans les variations actuelles, hormis en ce qui concerne sa hauteur antérieure. Cela pourrait indiquer une forme de blaireau légèrement différente d'un méditerranéen 'typique' et rejoindrait les observations faites précédemment sur le crâne. Les spécimens de Lussac, *Ambrussum*, de la grotte des Frères Traversat, de La Fage entrent tous dans la variabilité des actuels. Même les *Meles thorali* de Saint-Vallier ne se démarquent pas des blaireaux actuels sur ces critères-là. Il est à noter que le point très excentré parmi les blaireaux du Portel-Ouest correspond à une mandibule pathologique.

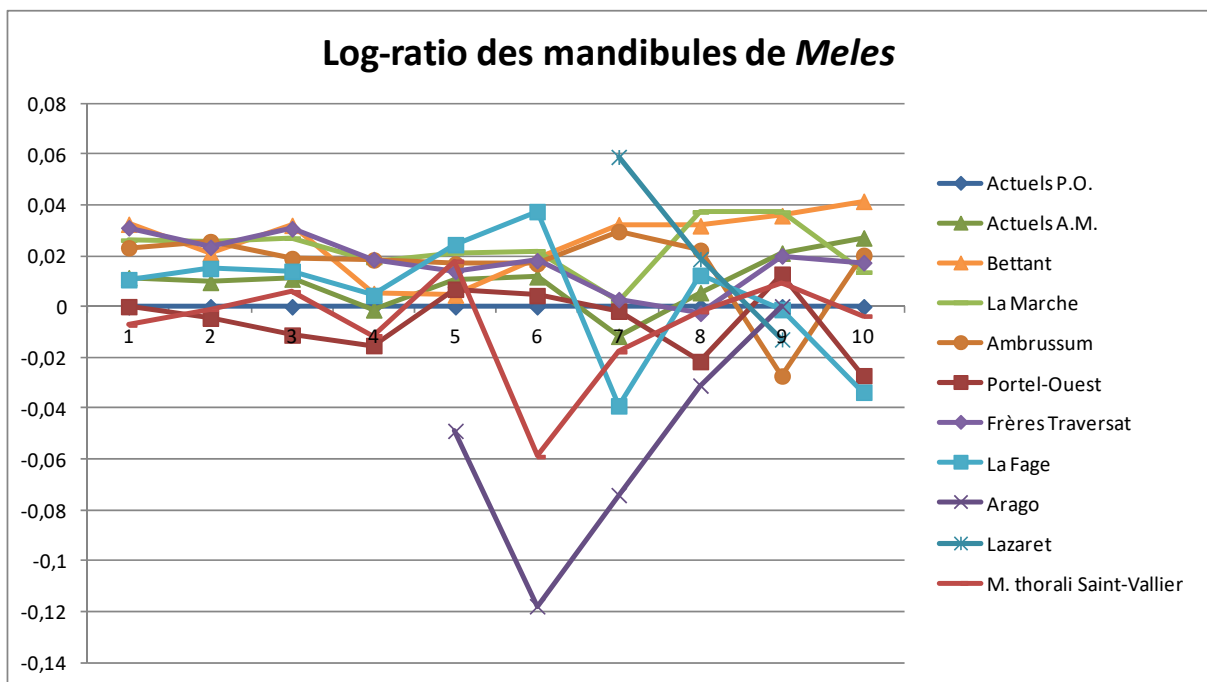


Figure 86: Diagramme de log-différence entre les moyennes des différentes populations.

En prenant la moyenne de nos blaireaux pyrénéens actuels, nous avons comparé les autres populations mesurées et obtenu le diagramme ci-dessus (fig. 86). Nous pouvons constater une certaine homogénéité des 6 premières mesures (longueurs et hauteur du processus mandibulaire). Celles qui changent le plus sont les dernières (hauteurs et largeur de la branche mandibulaire horizontale, ainsi que largeur du condyle articulaire). Il est somme toute logique que les mesures 7 à 10 varient beaucoup ; cela est certainement lié à l'environnement (cf. indice de robustesse fig. 85). Quant à la largeur du condyle articulaire (mesure 10), sa variabilité pourrait également relever de différences interindividuelles.

Hormis les *M. thorali* qui expriment une réelle différence morphologique (principalement la mesure 6, donc la longueur de la dentition jugale), les plus grands écarts que l'on observe chez Arago, Bettant, La Fage, La Marche, Lazaret, Frères Traversat sont probablement imputables au faible effectif, au moins en partie.

Une fois ceci pris en compte, on peut confirmer le fait que les individus du Portel-Ouest sont en moyenne plus petits (excepté les mesures 5, 6 et 9) et qu'au contraire les spécimens maralpains sont un peu plus grands (sauf la mesure 7). Les blaireaux d'*Ambrussum* sont encore plus grands, sauf en ce qui concerne les mesures 9 et 10).

3. Dents supérieures

Nous avons mesuré de manière systématique toutes les dents disponibles sur nos spécimens de comparaison mais ne présentons ici que celles qui sont également présentes dans le registre fossile que nous avons étudié.

Gulo

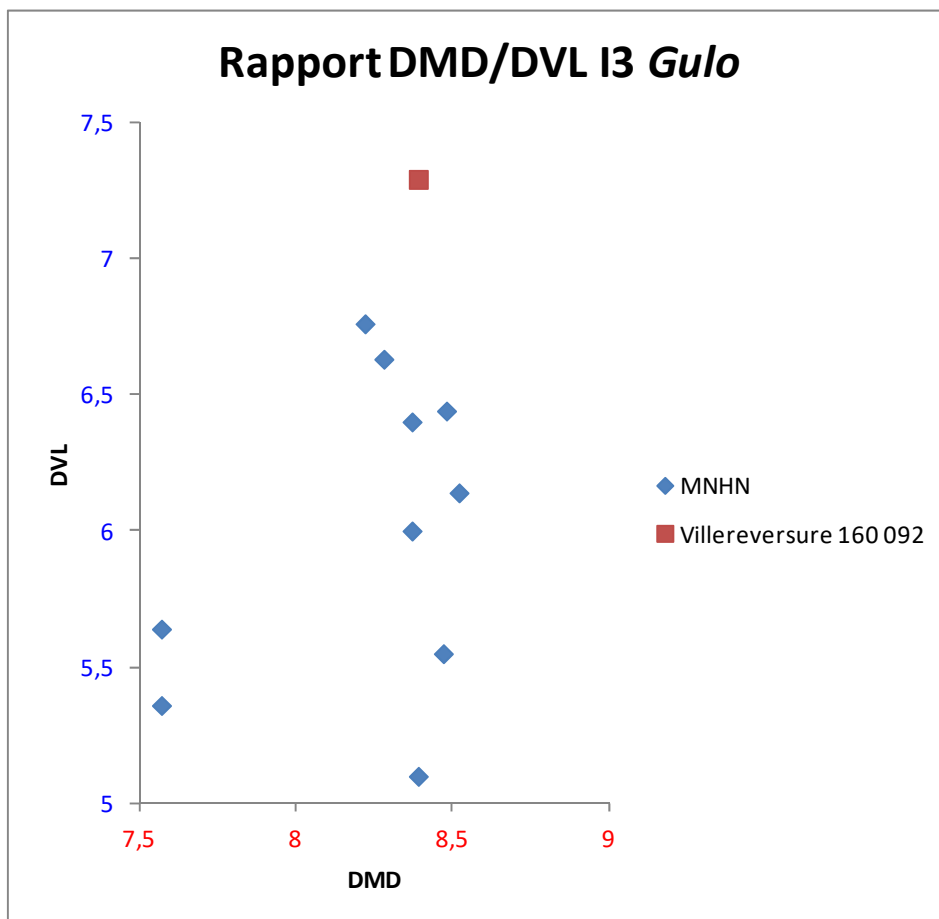


Figure 87: Rapport du DMD et du DVL de la troisième incisive supérieure de *Gulo*.

Nous pouvons observer ici (fig. 87) une répartition très linéaire des I^3 en fonction de leur DVL, avec semble-t-il deux paliers : un correspondant à un DMD de 8,5mm environ, et un autre aux alentours de 7,5mm. Nous considérons qu'il pourrait y avoir une confirmation de notre hypothèse concernant le dimorphisme sexuel sur les I^3 (Bourgeois 2010). En effet, les

points sur la gauche correspondent à l'individu CG 1983-946, qui est bien une femelle. Cela ferait de tous les autres des mâles, ce que nous chercherons à vérifier.

D'autre part, nous constatons que l'I³ de Villereversure est nettement plus large que les autres.

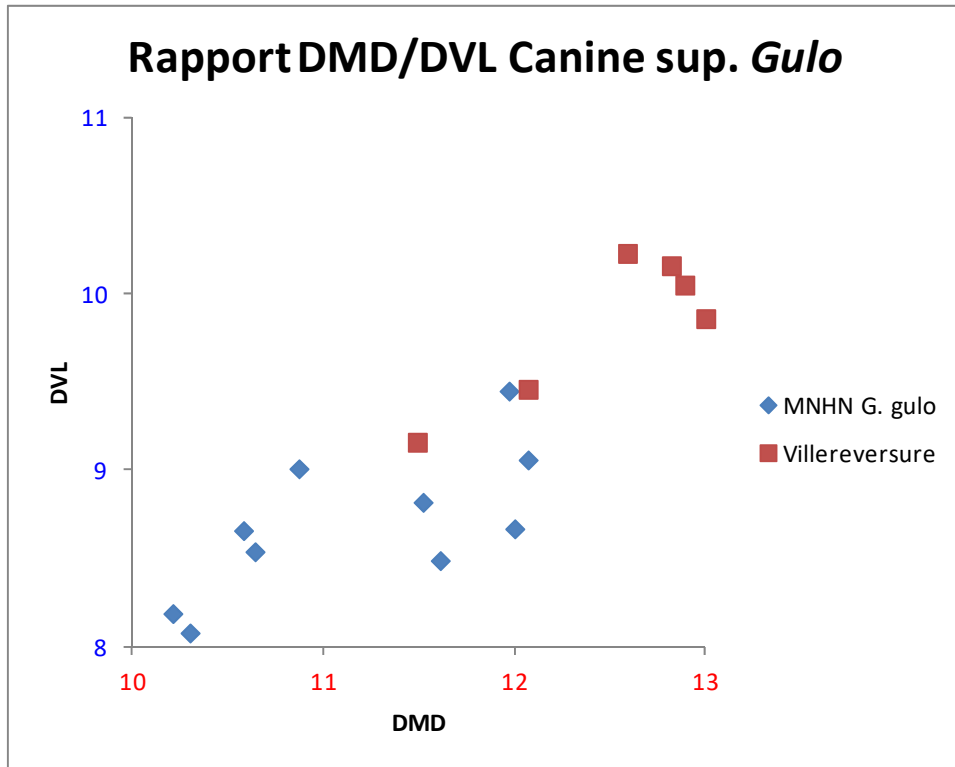


Figure 88: Rapport du DMD et du DVL de la canine supérieure de *Gulo*.

Sur ce graphique (fig. 88), la corrélation entre DMD et DVL est visible – malgré un léger étalement en fonction du DVL – tout comme la plus grande taille des individus de Villereversure par rapport à nos spécimens de comparaison.

De plus, la dispersion des points montrent deux groupes par échantillon, correspondant probablement au sexe.

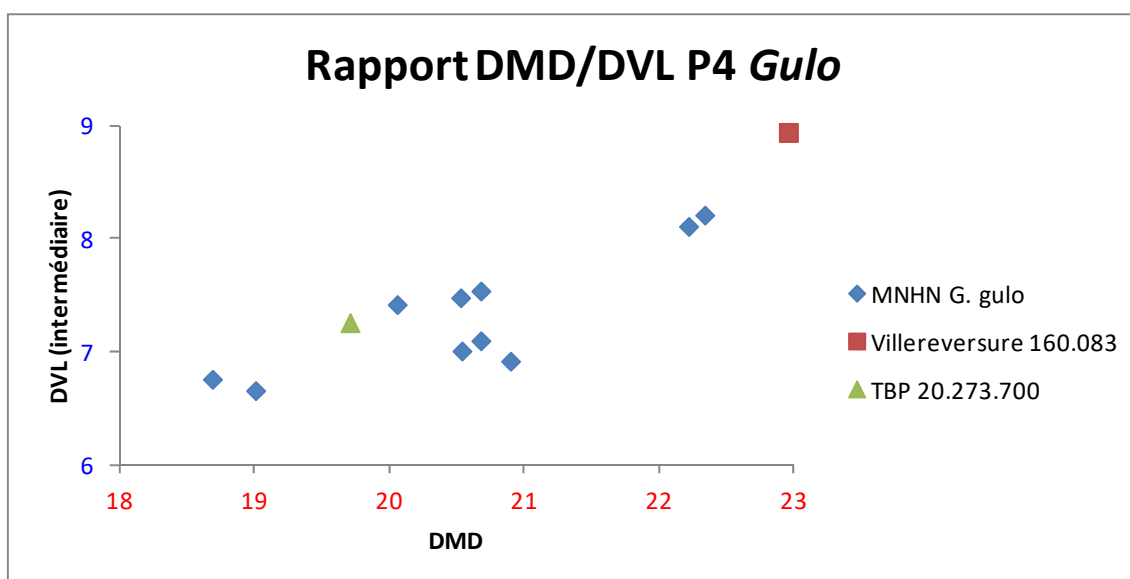


Figure 89: Rapport du DMD et du DVL de la carnassière supérieure de *Gulo*.

Concernant la P⁴ la corrélation entre DMD et DVL est claire également. Le spécimen de Villereversure est une nouvelle fois nettement au-dessus de l'échantillon. L'individu TBP 20.273.700 est quant à lui compris dans la variabilité des gloutons actuels de comparaison (fig. 89).

A noter la présence de la femelle encore en bas à gauche, donc plus petite que les autres.

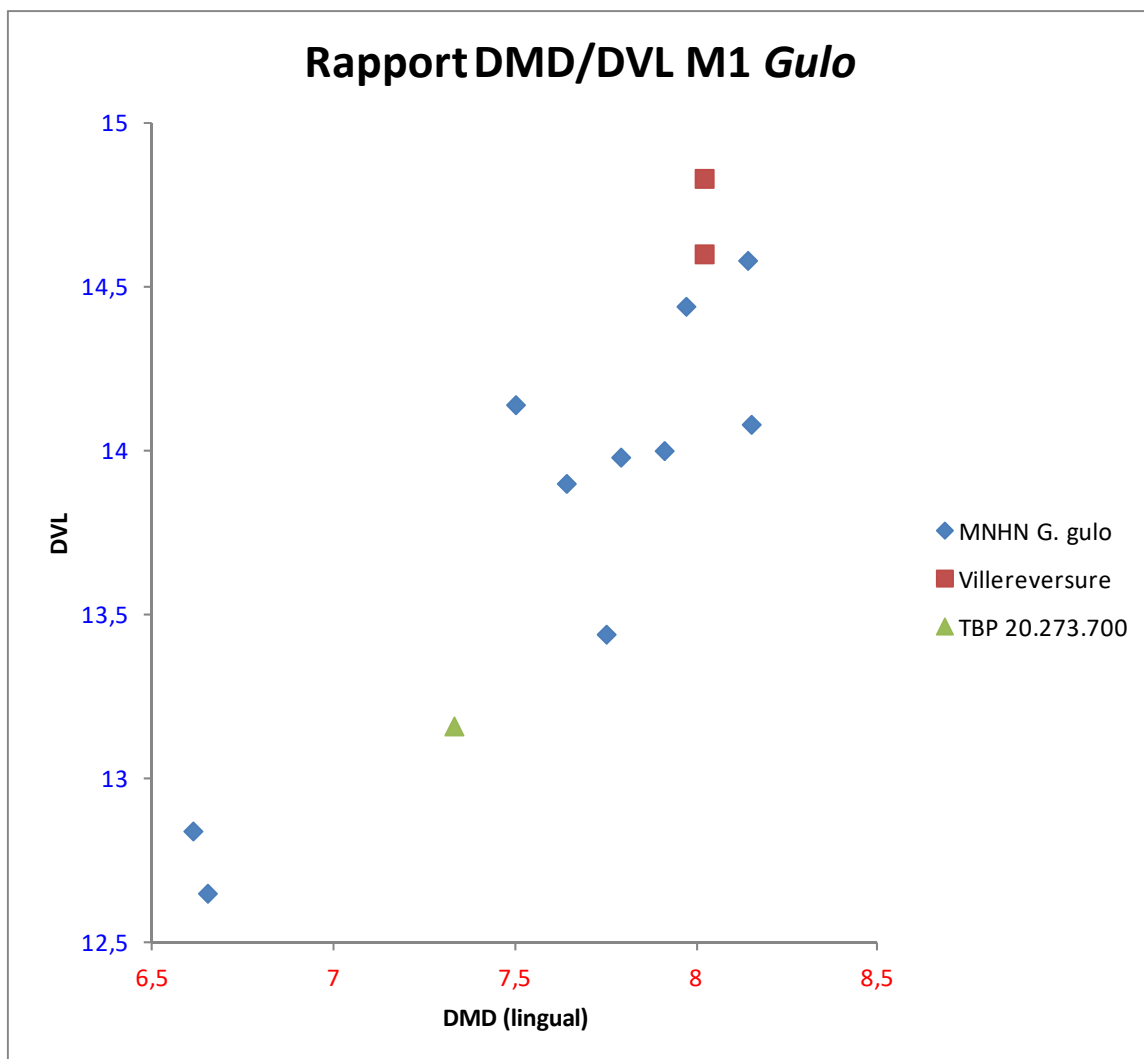


Figure 90: Rapport des DMD et DVL de la molaire supérieure de *Gulo*.

Ici la corrélation est plus faible (fig. 90), mais la progression de la répartition est proche de ce que nous avons pu observer précédemment. Dans l'ordre croissant : la femelle, puis le spécimen de TBP, ensuite les autres gloutons du MNHN, enfin l'individu de Villereversure.

Martes

Le Portel-Ouest

Une canine supérieure (45607) et une M¹ (45646) sont présentes et correspondent bien à une morphologie de *Martes martes* moderne.

N.B. : la fouine de comparaison du MNHN CG 1919-80 étant un juvénile, nous l'avons exclue des observations – quand les dents n'étaient pas suffisamment développées – pour ne pas fausser les résultats.

Canine supérieure

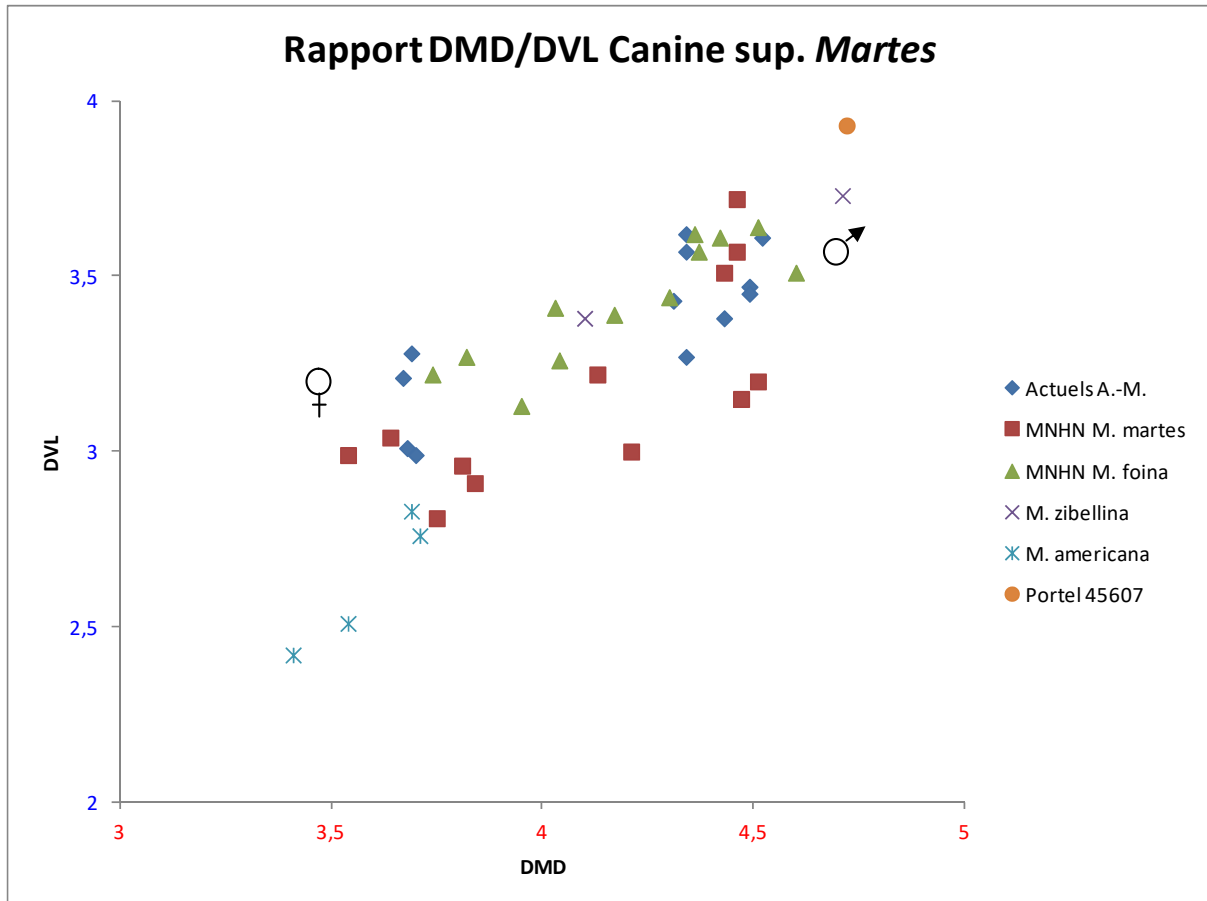


Figure 91: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la canine supérieure de *Martes*.

La population de comparaison des Alpes Maritimes n'est semble-t-il constituée que de fouines, en ce qui concerne les canines supérieures (fig. 91). Ces individus ainsi que les fouines du MNHN ont tendance à avoir un DVL supérieur aux martes, relativement à leur DMD. Du moins jusqu'à 4,5mm de DMD ; là l'étalement des martes en fonction de leur DVL rend la lecture plus difficile. Il se pourrait que, pour les grandes valeurs, les martes aient une canine supérieure plus large que les fouines. Cependant il faudrait augmenter les effectifs mesurés pour contrôler ce point. Les *M. americana* sont plutôt plus petites, bien qu'ici il y ait une proximité avec *M. martes*. *M. zibellina* a l'air de s'aligner sur les fouines, avec une des valeurs assez grande, juste inférieure à la canine du Portel-Ouest reportée sur ce graphique. Cette dernière est probablement à attribuer à une martre mâle.

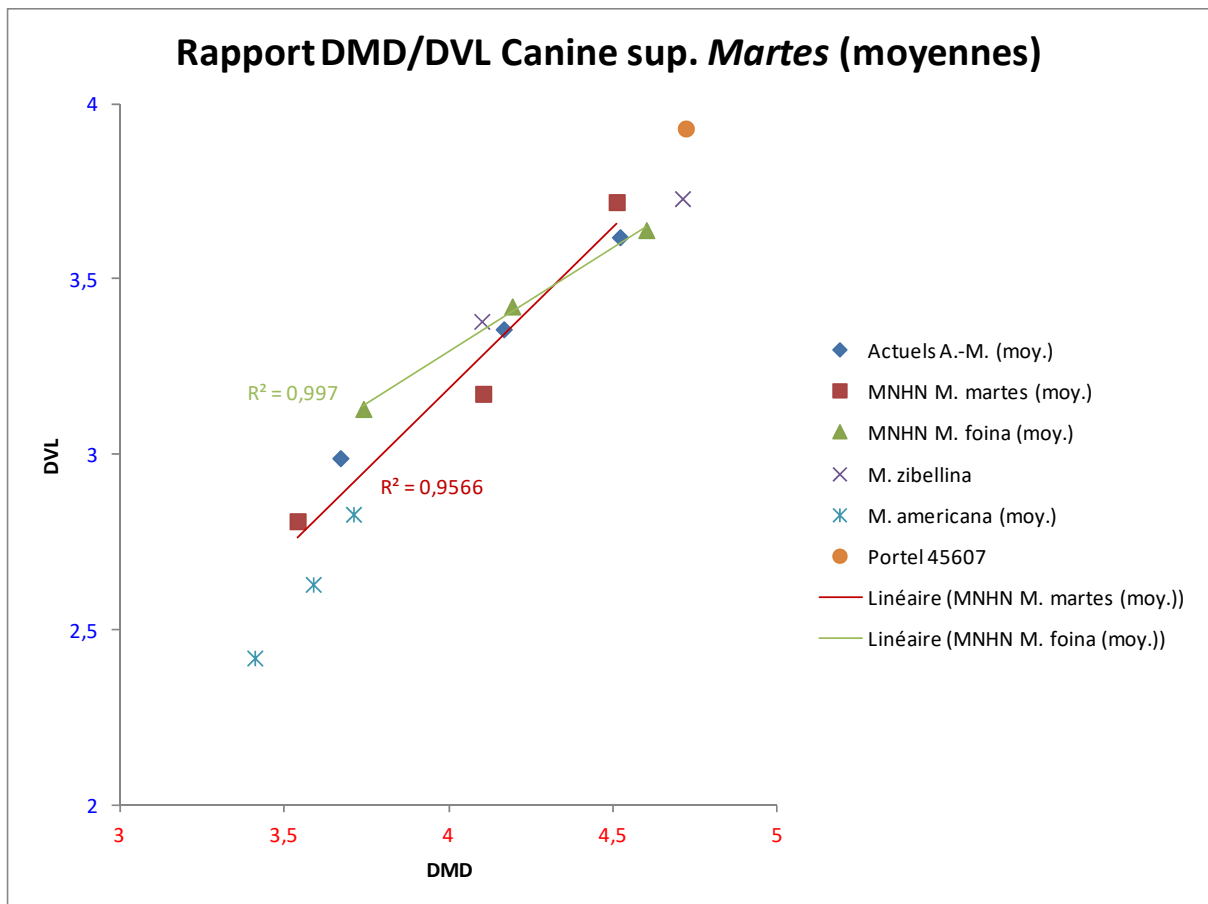


Figure 92: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la canine supérieure de *Martes* (*minima*, *maxima* et moyennes).

Ce second graphique (fig. 92) présentant les valeurs minimales, moyennes et maximales de chaque population (lorsque l'échantillon s'y prêtait) permet d'une part de confirmer les observations précédentes, et d'autre part de mettre en évidence la différence de pentes entre les martes et les fouines, ce qui renforce l'attribution proposée précédemment de la canine supérieure du Portel Ouest.

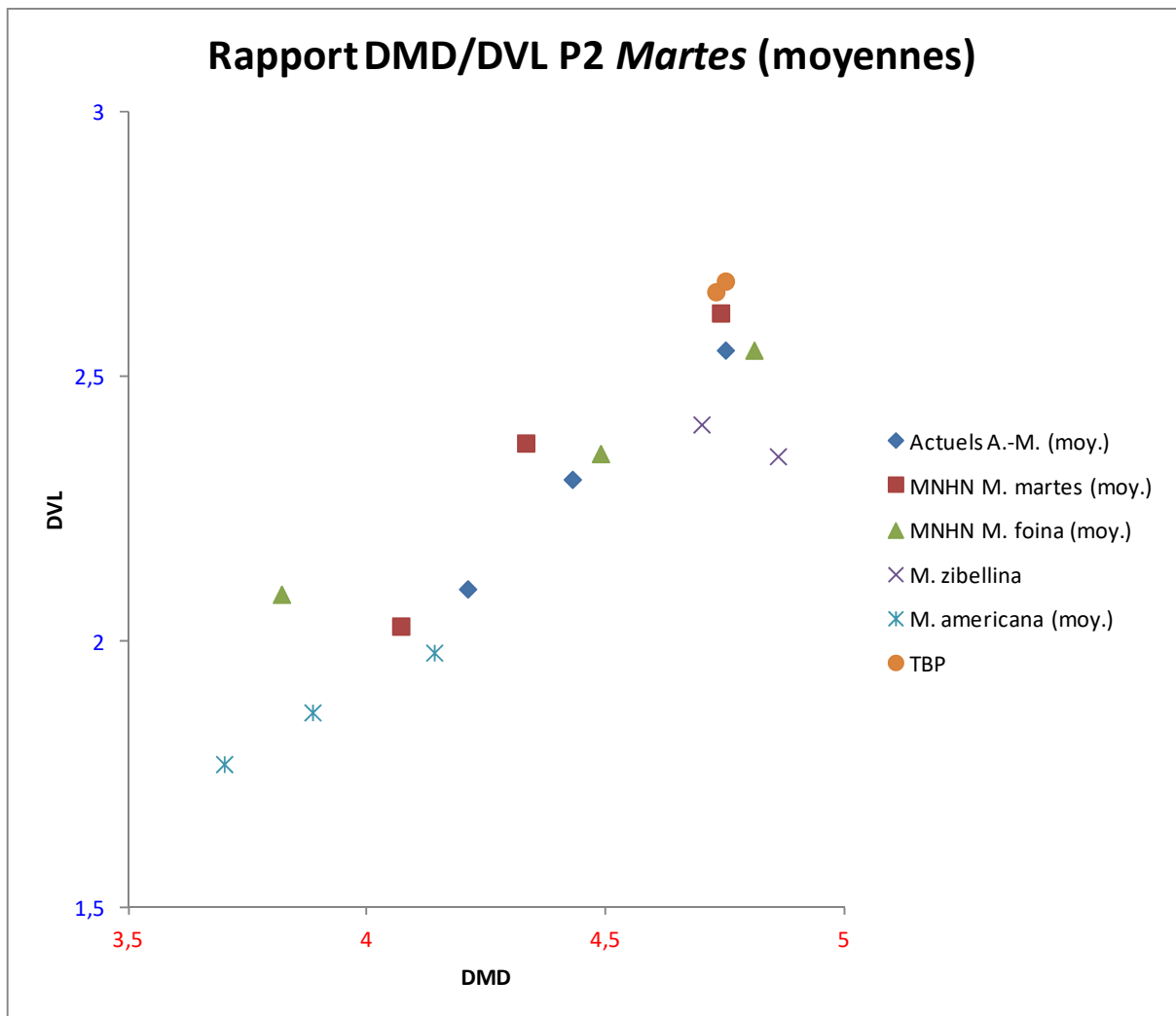


Figure 94: Rapport des moyennes du DMD et du DVL de la deuxième prémolaire supérieure de *Martes*.

Ce graphique (fig. 94) confirme les remarques précédentes, notamment que les martes européennes sont en moyenne plus grandes que les fouines – avec un cas particulier pour les plus petites *M. martes* et *M. foina* – et que les martes américaines. De plus, on constate ici que l’alignement avec les spécimens maralpins est flagrant.

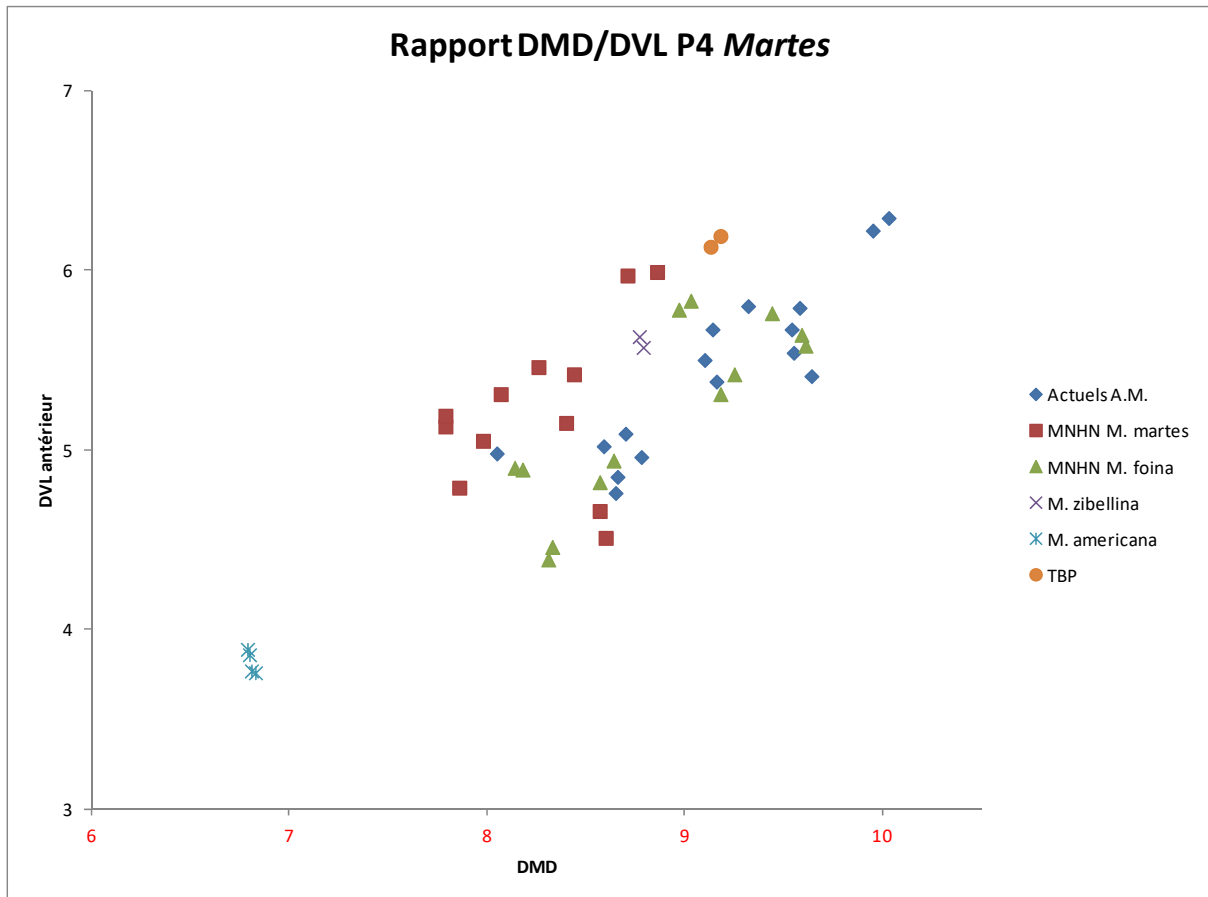


Figure 97: Rapport $DMD/DVL_{\text{antérieur}}$ de la quatrième prémolaire supérieure de *Martes*.

En remplaçant le DVL_{int} par le DVL_{ant} , le graphique a le mérite de présenter une répartition similaire, mais bien plus claire et tranchée (fig. 97). Ici la différence entre les martes et les fouines est assez nette, exceptée la martre CG 1990-78 qui fait une intrusion dans les fouines et inversement pour les fouines CG 1976-390 et Nice 1 (encore que c'est une mesure incertaine).

En prenant le DVL_{post} on obtient une répartition un peu entre les deux.

Si on fait un rapport $DMD/DMD_{\text{trigonide}}$, le résultat est très proche du graphique ci-dessus.

Molaire supérieure

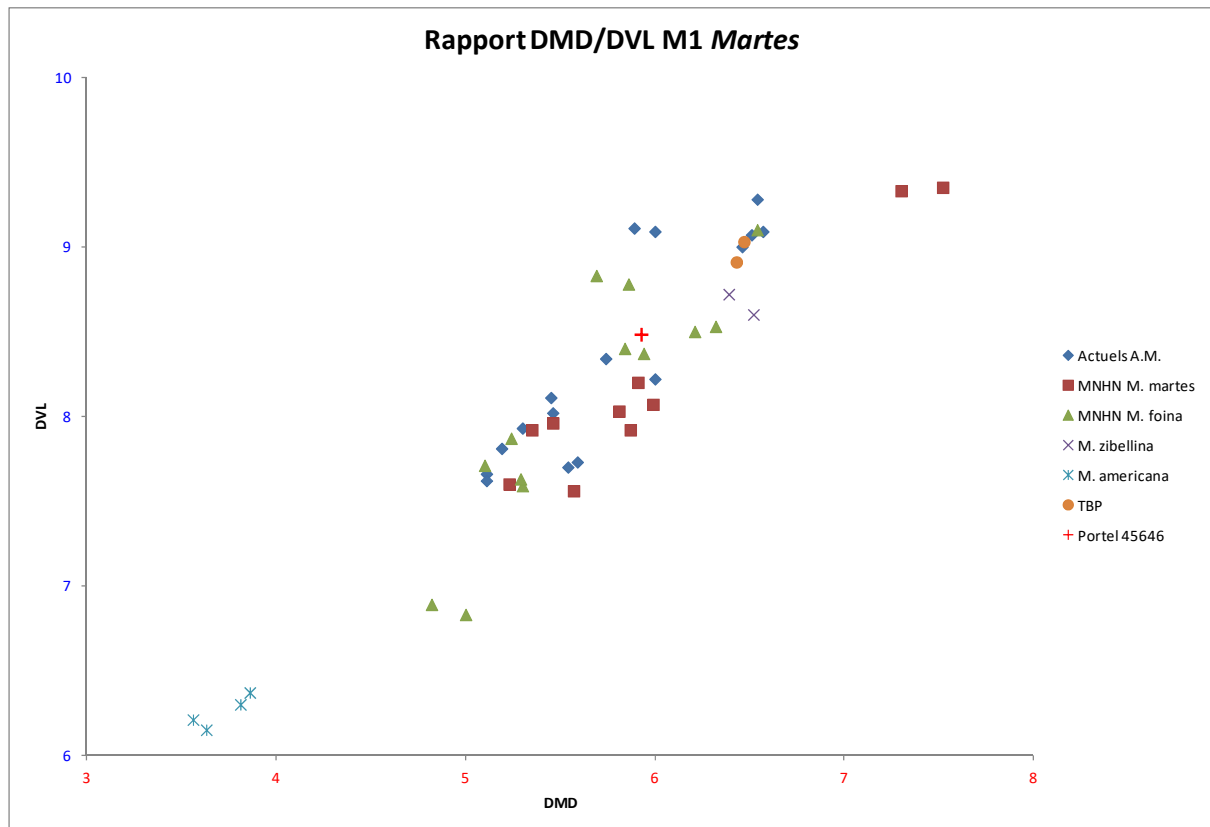


Figure 98: Rapport DMD_{lingual}/DVL de la molaire supérieure de *Martes*.

La molaire supérieure de *Martes* présente le double avantage de pouvoir théoriquement discriminer le sexe et l'espèce du genre *Martes* (fig. 98). Mais comme nous l'avons vu plus haut, la diagnose réelle de ces deux espèces n'est pas forcément évidente. Cela apparaît clairement ici, sous la forme du recouvrement très important des nuages de points.

Nous constatons d'une part une corrélation linéaire relativement importante, et d'autre part une tendance à avoir les martes sur la partie droite et les fouines sur la partie gauche. Les *M. americana* sont en bas du graphique comme à l'accoutumée. L'individu de TBP est confondu avec les plus grandes fouines de notre échantillon. La zibeline est juste en-dessous. Quant au spécimen du Portel, il se trouve plutôt dans les fouines, vers la moyenne.

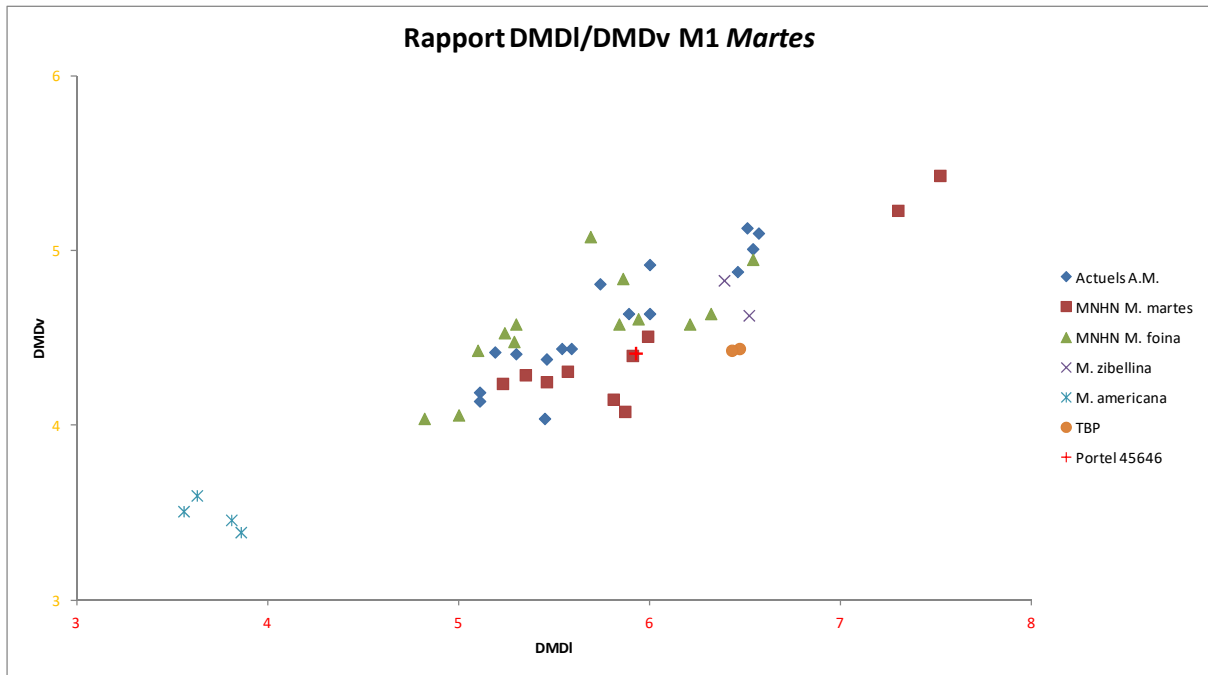


Figure 99: Rapport $DMD_{\text{lingual}}/DMD_{\text{vestibulaire}}$ de la molaire supérieure de *Martes*.

En mettant en rapport $DMD_{\text{lingual}}/DMD_{\text{vestibulaire}}$, les observations sont globalement les mêmes que sur le graphique précédent, à ceci près que les individus de TBP et du Portel sont cette fois plutôt vers les martes (fig. 99). Qui plus est, la M^1 du Portel se rapproche des grandes martes, donc plutôt des mâles.

En variant les rapports on obtient des résultats sensiblement similaires, même si les répartitions changent plus ou moins selon les axes choisis.

Mustela

Canine supérieure

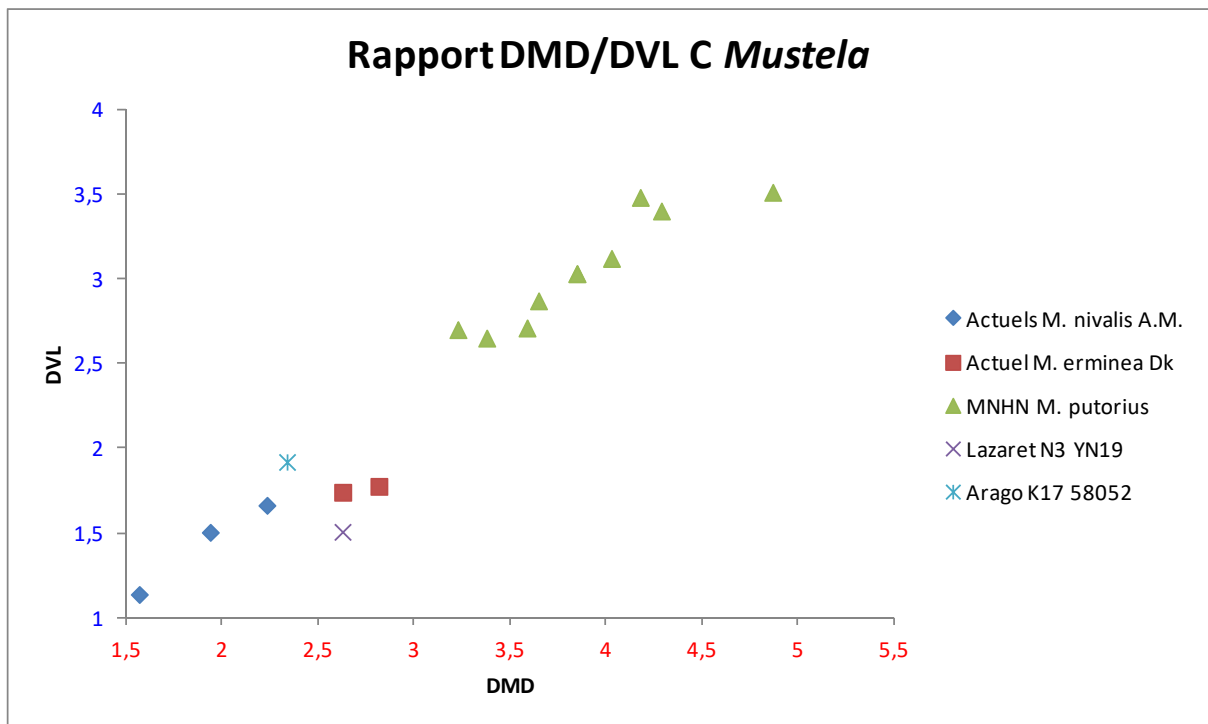


Figure 100: Rapport DMD/DVL de la canine supérieure de *Mustela*.

Il apparaît clairement que les diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual des *Mustela* sont puissamment corrélés (fig. 100). Il est évident aussi que les putois sont nettement plus grands que les hermines qui sont elles-mêmes plus grandes que les belettes. Ce fait est bien documenté dans la littérature. Notre maigre échantillon suffit cependant à montrer que les individus fossiles de la Caune de l'Arago et de la grotte du Lazaret s'écartent un peu de la ligne formée par les autres points d'une part ; et se situent entre les hermines et belettes actuelles d'autre part.

Deuxième prémolaire supérieure

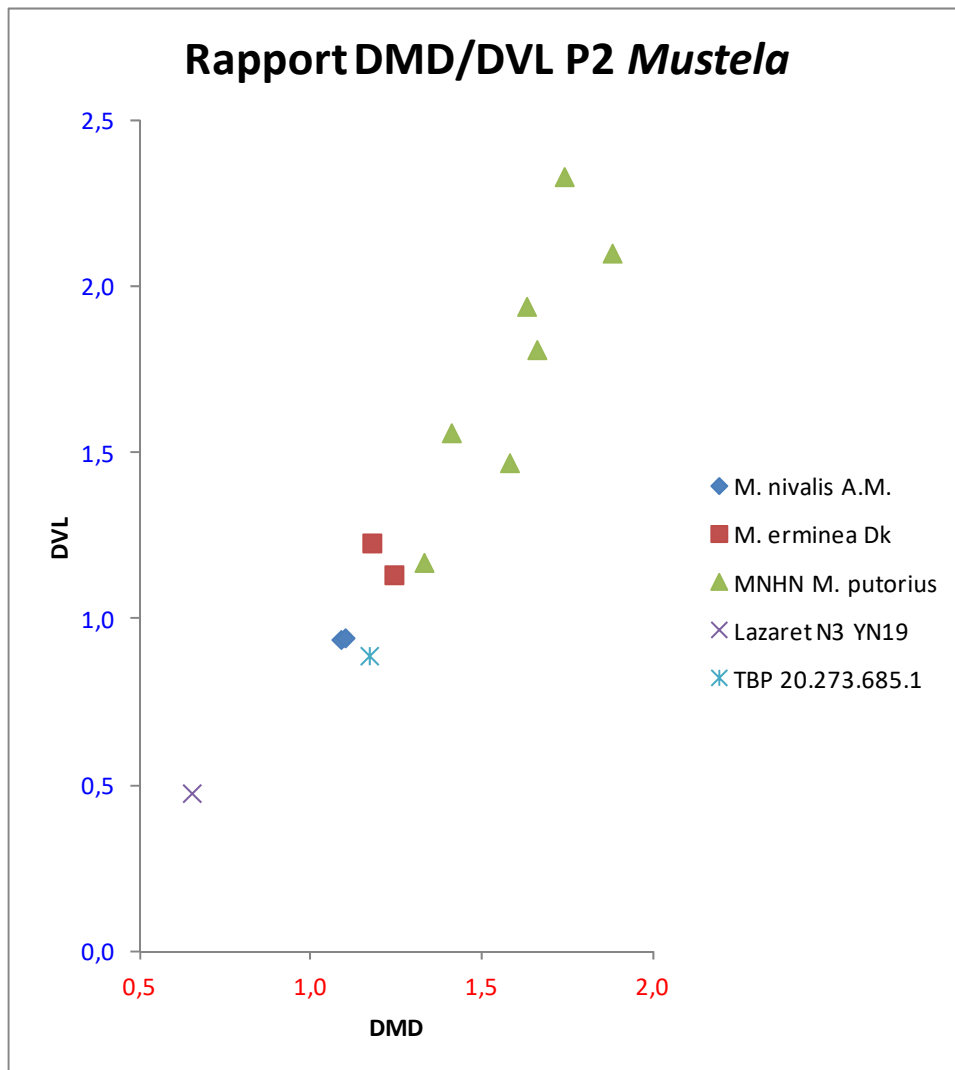


Figure 101: Rapport DMD/DVL de la deuxième prémolaire supérieure de *Mustela*.

On observe ici une corrélation élevée entre DMD et DVL de la P² des *Mustela* (fig. 101). On a, par ordre croissant : la belette du Lazaret, les belettes de la TBP et de comparaison, l'hermine puis les putois de comparaison.

Troisième prémolaire supérieure

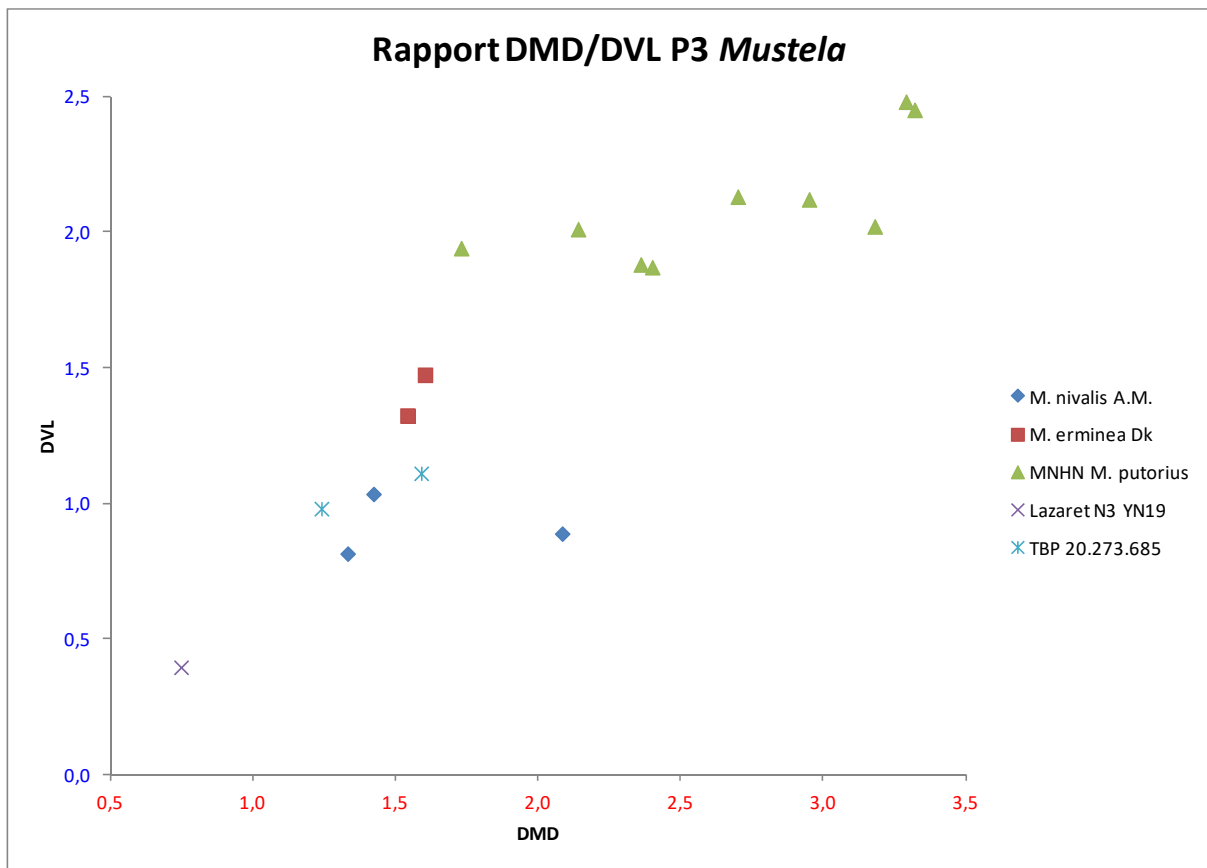


Figure 102: Rapport DMD/DVL de la troisième prémolaire supérieure de *Mustela*.

Nous retrouvons une répartition cohérente avec les observations précédentes, hormis la corrélation qui n'est plus du tout la même. Il apparaît que les putois sont sur un coefficient de corrélation à pente plus faible (fig. 102), tandis que nous constatons quelque chose d'assez proche au graphique précédent sur les autres individus. Notons que l'une des belettes maralpines de comparaison est cependant très décalée du groupe (DMD plus important).

Quatrième prémolaire supérieure

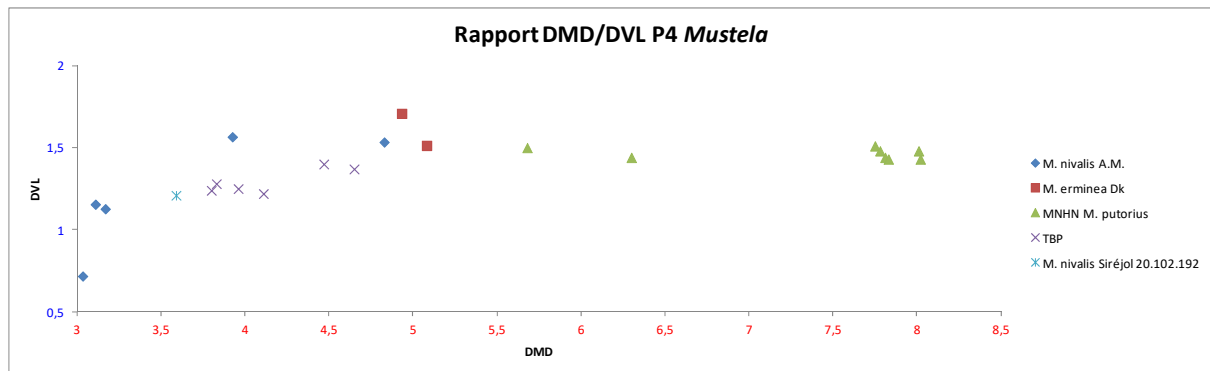


Figure 103: Rapport DMD/DVL de la carnassière supérieure de *Mustela*.

Nous constatons que pour la carnassière supérieure des *Mustela*, le DVL semble augmenter de façon logarithmique jusqu'à un palier aux alentours de 1,5 mm (fig. 103). Soulignons que c'est valable pour toutes les espèces étudiées ici ; de la belette au putois. Les plus petits DMD et DVL sont associés aux *Mustela nivalis* des Alpes-Maritimes, qui incluent dans leur variabilité les spécimens de Siréjol et de TBP. Ensuite vient *M. erminea*, pour un DMD d'environ 5 mm. Puis ce sont les *M. putorius*, dont le DMD varie de 5,5 à 8 mm environ, pour un DVL presque constant.

Nous notons la séparation en deux groupes de points au sein des belettes et des putois. Il est possible que ce soit un artefact de données dû à la taille réduite de notre échantillon, mais nous ne pouvons écarter l'éventuelle signification biologique ou écologique.

Première molaire supérieure

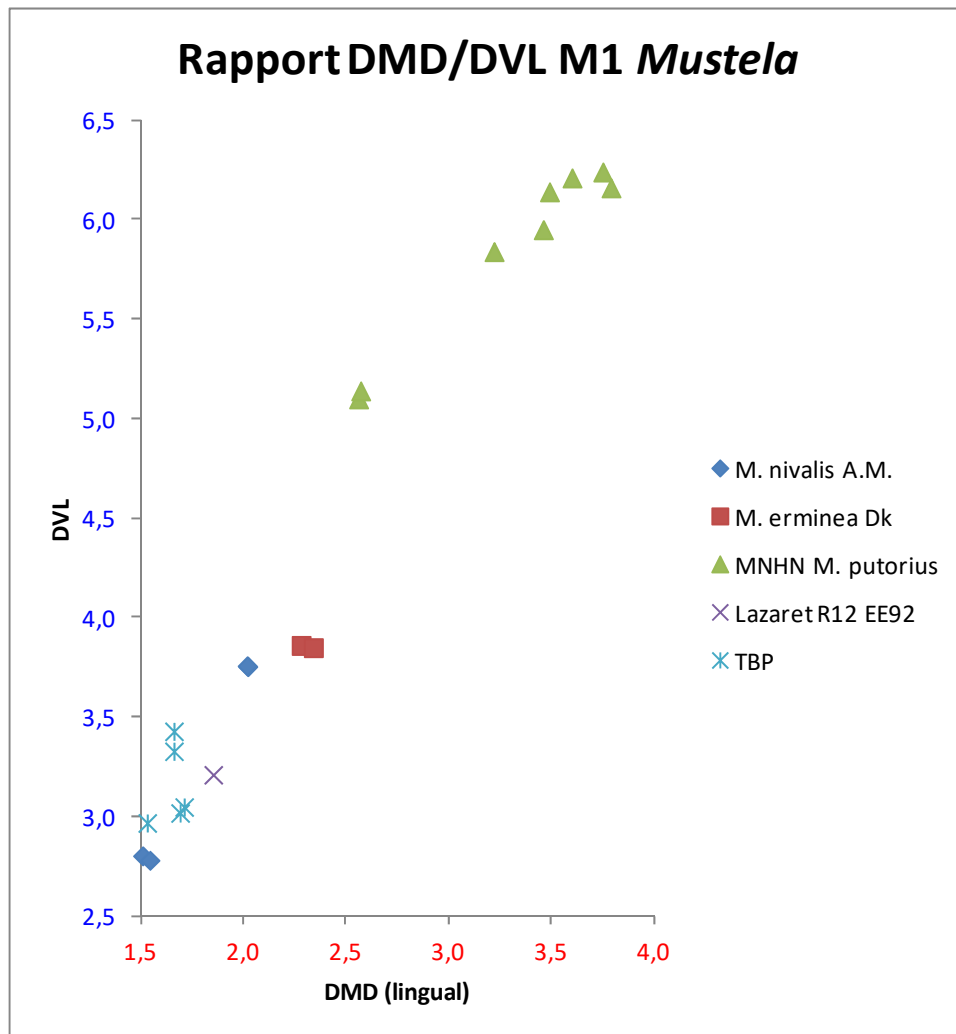


Figure 104: Rapport DMD/DVL de la molaire supérieure de *Mustela*.

Nous voici à nouveau avec une corrélation linéaire très marquée, avec une forte pente (fig. 104). Concernant la répartition des individus le long de cet axe, elle correspond à nos observations précédentes, avec un hiatus prononcé entre les putois et les autres espèces.

Nous avons testé différents rapports de mesures pour la molaire supérieure – avec les DMD intermédiaire et vestibulaire – mais les résultats obtenus sont très semblables à ceux que nous présentons sur ce graphique.

Meles

Première incisive supérieure

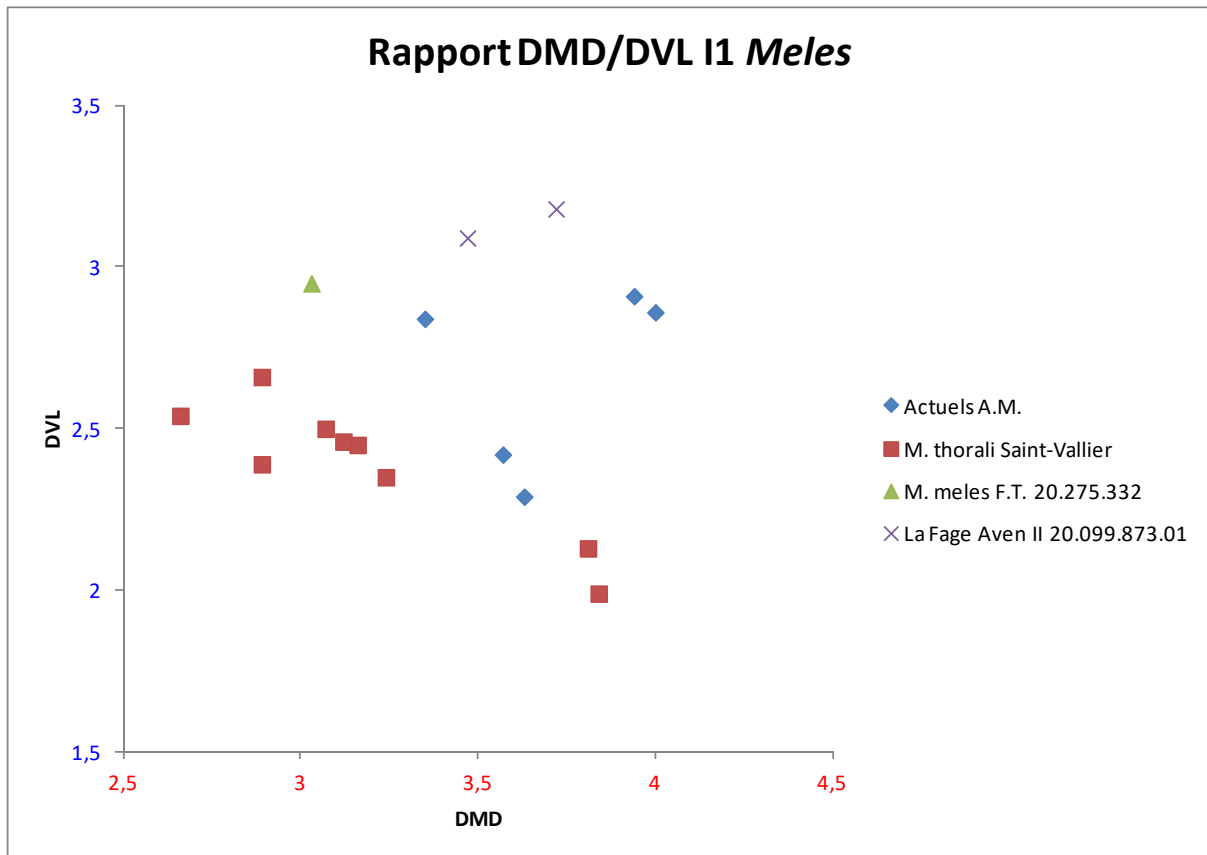


Figure 105: Rapport DMD/DVL de la première incisive supérieure de *Meles*.

Sur ce graphique (fig. 105) les relations entre DMD et DVL ne sont pas évidentes. Cependant il apparaît clairement que les I^1 de *M. thorali* sont plus petites que celles de *M. meles*. On peut également noter que les dents des *M. meles* fossiles ont un DVL plus important que les actuels. Cependant cela est à relativiser à la taille de notre échantillon.

Deuxième incisive supérieure

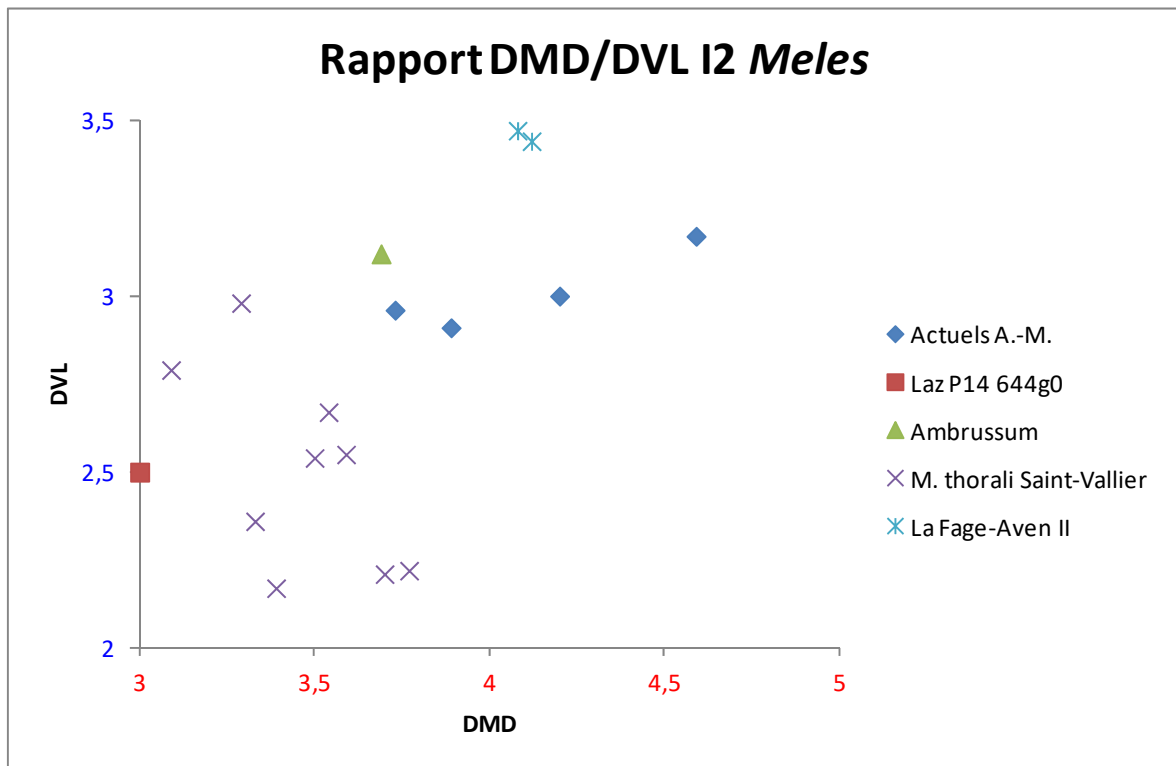


Figure 106: Rapport DMD/DVL de la deuxième incisive supérieure de *Meles*.

Nous faisons les mêmes constats avec les I^2 qu'avec les I^1 , excepté pour le spécimen du Lazaret, dont nous avons mesuré l'alvéole afin d'avoir une mesure approximative, soit une mesure plus faible que si nous avions mesuré la couronne dentaire (fig. 106).

Troisième incisive supérieure

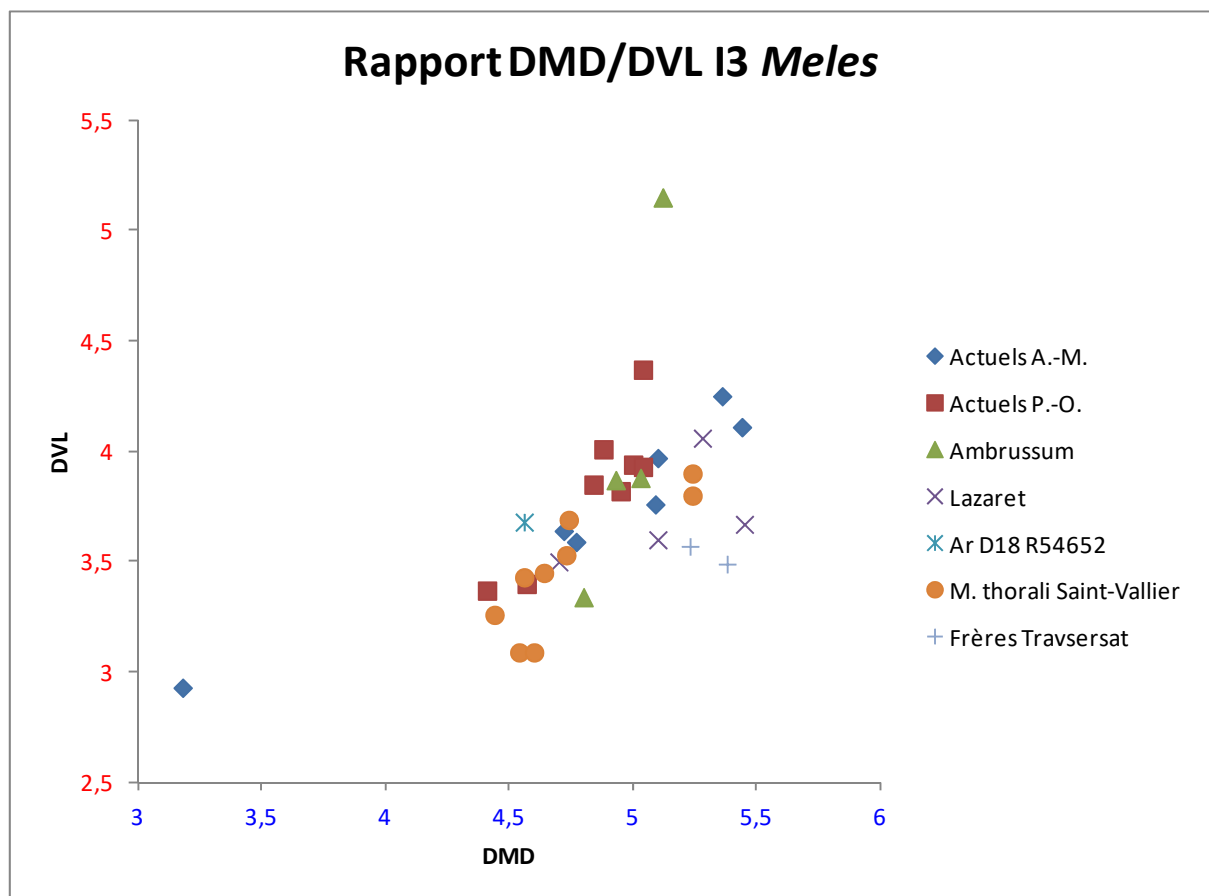


Figure 107: Rapport DMD/DVL de la troisième incisive supérieure de *Meles*.

Ici une corrélation entre DMD et DVL apparaît assez clairement (fig. 107). Il n'y a que deux points externes à l'ensemble cohérent du reste : un individu maralpin particulièrement petit et un alvéole dentaire très ouvert sur un spécimen d'*Ambrussum*. Les actuels maralpins semblent suivre une droite de régression ($R^2=0,92$) distincte des actuels est-pyrénéens ($R^2=0,77$) et des fossiles de Saint-Vallier ($R^2=0,72$), avec des pentes différentes. Cela pourrait indiquer une variabilité propre à chaque population.

Les *M. thorali* tendent encore à être plus petits que les *M. meles*, mais c'est moins évident sur les I^3 que ce qui a pu être constaté précédemment. Par ailleurs, deux ensembles de points se détachent de part et d'autre d'un DMD de 5mm et d'un DVL de 4mm environ, indépendamment des populations observées. Cela corrobore notre proposition précédente selon laquelle la taille des I^3 est relative à la taille des canines inférieures (Bourgeois, 2010). Or les I^3 sont de bons indicateurs du dimorphisme sexuel, donc les I^3 pourraient tout-à-fait en être également.

Le spécimen de la Caune de l'Arago est un peu au-dessus de la moyenne, avec un DVL légèrement supérieur pour un même DMD. Inversement, les individus des grottes du Lazaret et des Frères Traversat se situent plutôt en-dessous des autres, avec un DMD supérieur pour un même DVL.

Canine supérieure

Le Lazaret

Une canine supérieure droite isolée (P13 1494) de forme plutôt robuste, avec un renflement lingual bien prononcé, une courbure mésiale régulière et une « courbure » distale assez droite, avec un rebroussement à la pointe de la racine et au collet de la couronne. De nombreuses fissurations parcourent la couronne dans sa longueur.

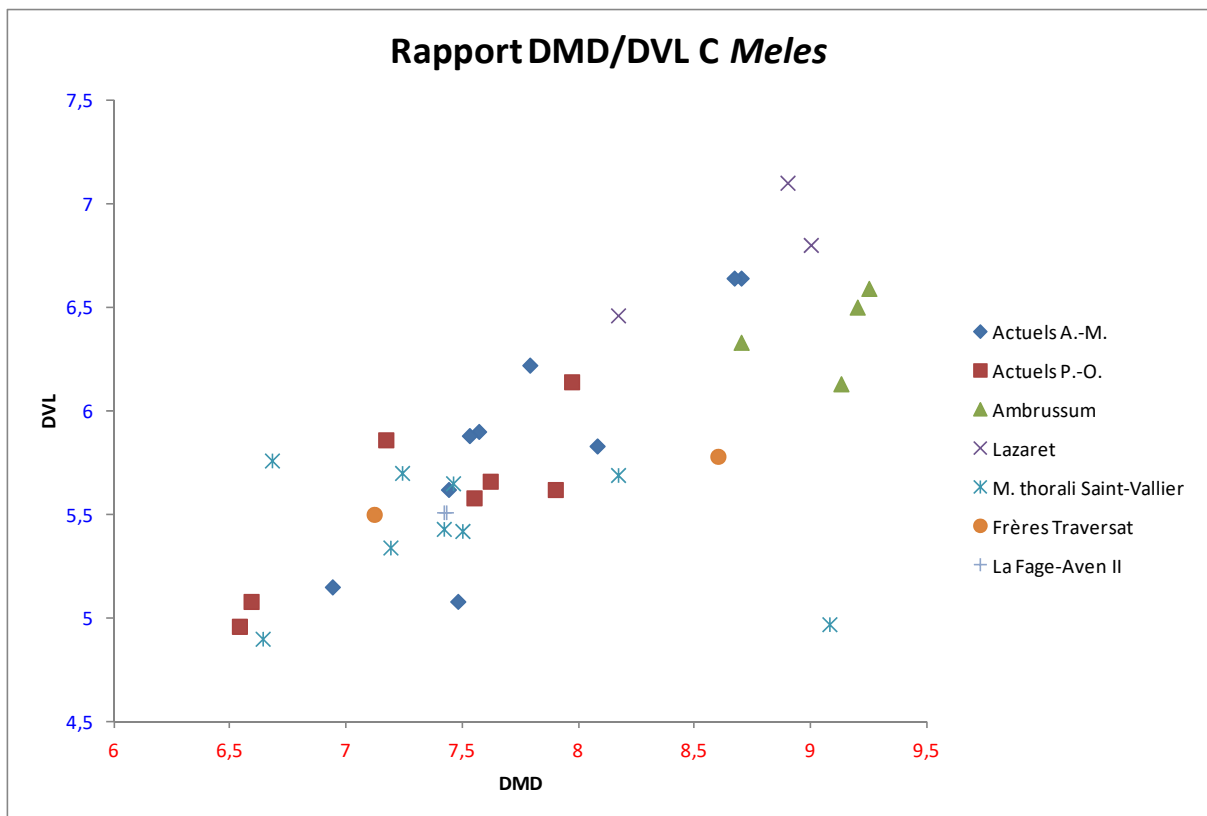


Figure 108: Rapport DMD/DVL de la canine supérieure de *Meles*.

Sur ce graphique (fig. 108) nous voyons une proportionnalité claire mais néanmoins un peu diffuse. Un des spécimens de Saint-Vallier est très excentré et la plus grande mesure de FT est alvéolaire, d'où l'écart important entre les deux points représentant ce site. Hormis ces points particuliers, l'ensemble est cohérent, avec les fossiles du Lazaret et les (quasi-) actuels d'*Ambrussum* dans la partie haute de la courbe, ainsi que l'individu maralpin le plus grand.

Les blaireaux pyrénéens actuels sont dans la partie inférieure de la courbe, accompagnés de la majorité des blaireaux des Alpes-Maritimes, de celui de La Fage-Aven II et des *M. thorali*. De manière globale, ces derniers sont en moyenne plus petits que les *M. meles*.

Pour chaque population, il semble se détacher deux sous-groupes de points, plus un ou des points satellites. Ces sous-ensembles pourraient correspondre à du dimorphisme sexuel, mais cela n'est pas très clair ici, donc c'est à corrélérer avec d'autres données.

Première prémolaire supérieure

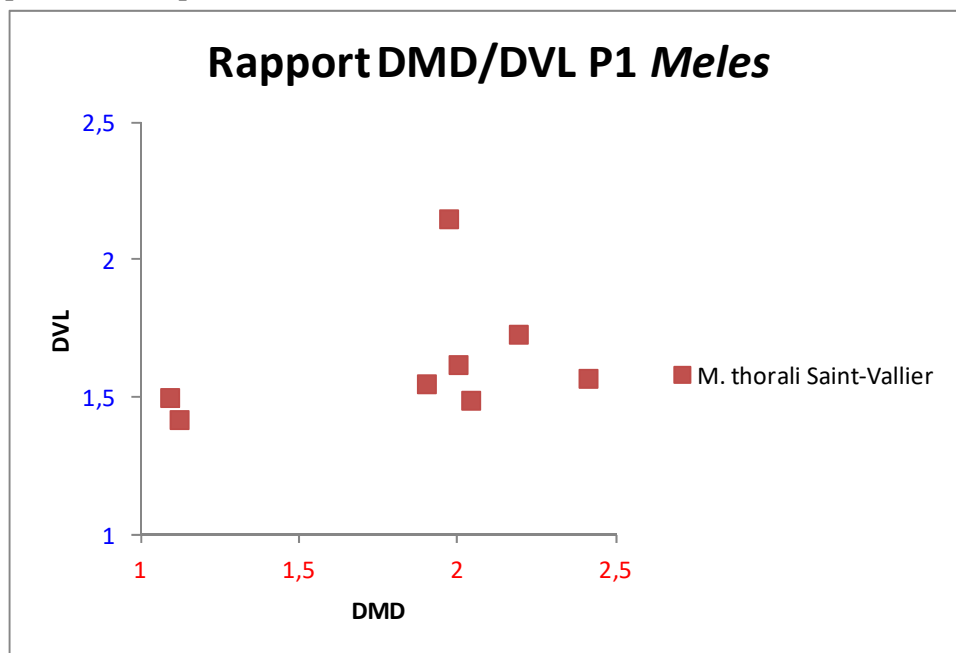


Figure 109: Rapport DMD/DVL de la canine supérieure de *Meles*.

En raison de leur caractère résiduel, les P¹ sont plus ou moins fréquentes et rarement mesurées (fig. 109). Ici nous observons deux groupes d'individus, peut-être imputables au dimorphisme sexuel.

Deuxième prémolaire supérieure

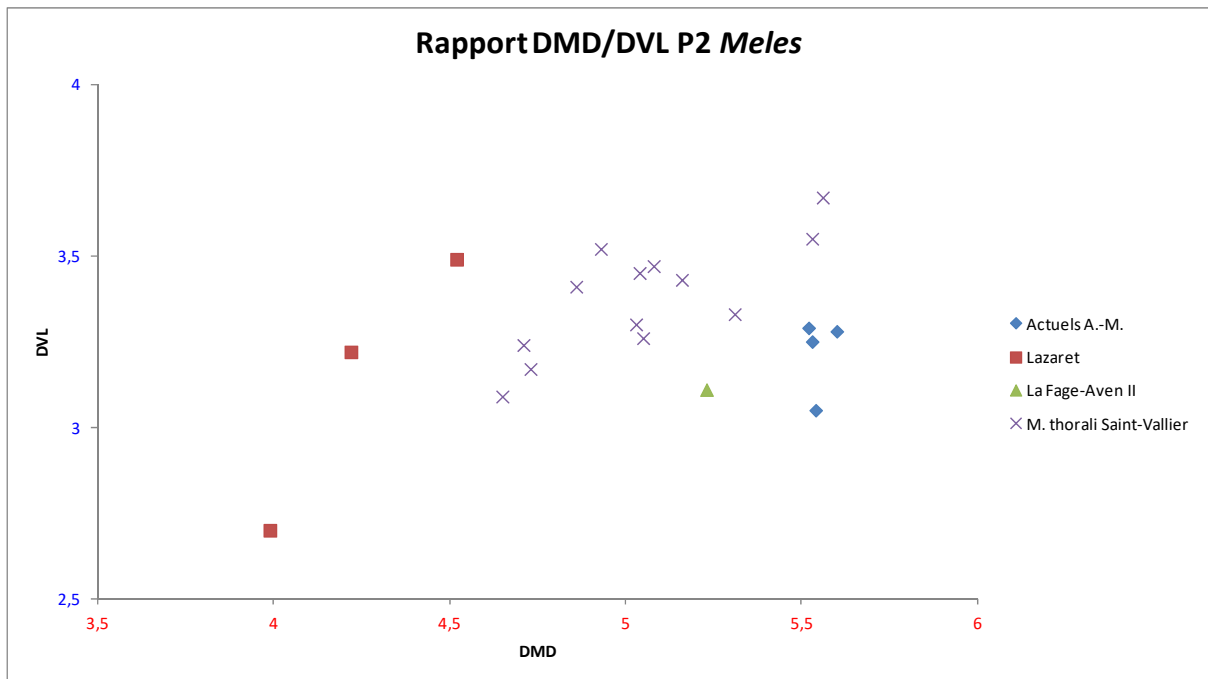


Figure 110: Rapport DMD/DVL de la deuxième prémolaire supérieure de *Meles*.

Quant aux P^2 , nous observons très nettement un tri en fonction des populations selon le DMD, semble-t-il indépendamment de l'âge ou de la géographie (fig. 110). Il se pourrait qu'il y ait un tri au sein de chaque groupe selon le DVL, mais il faudrait réitérer cette analyse avec un échantillon plus large afin de s'en assurer.

Troisième prémolaire supérieure

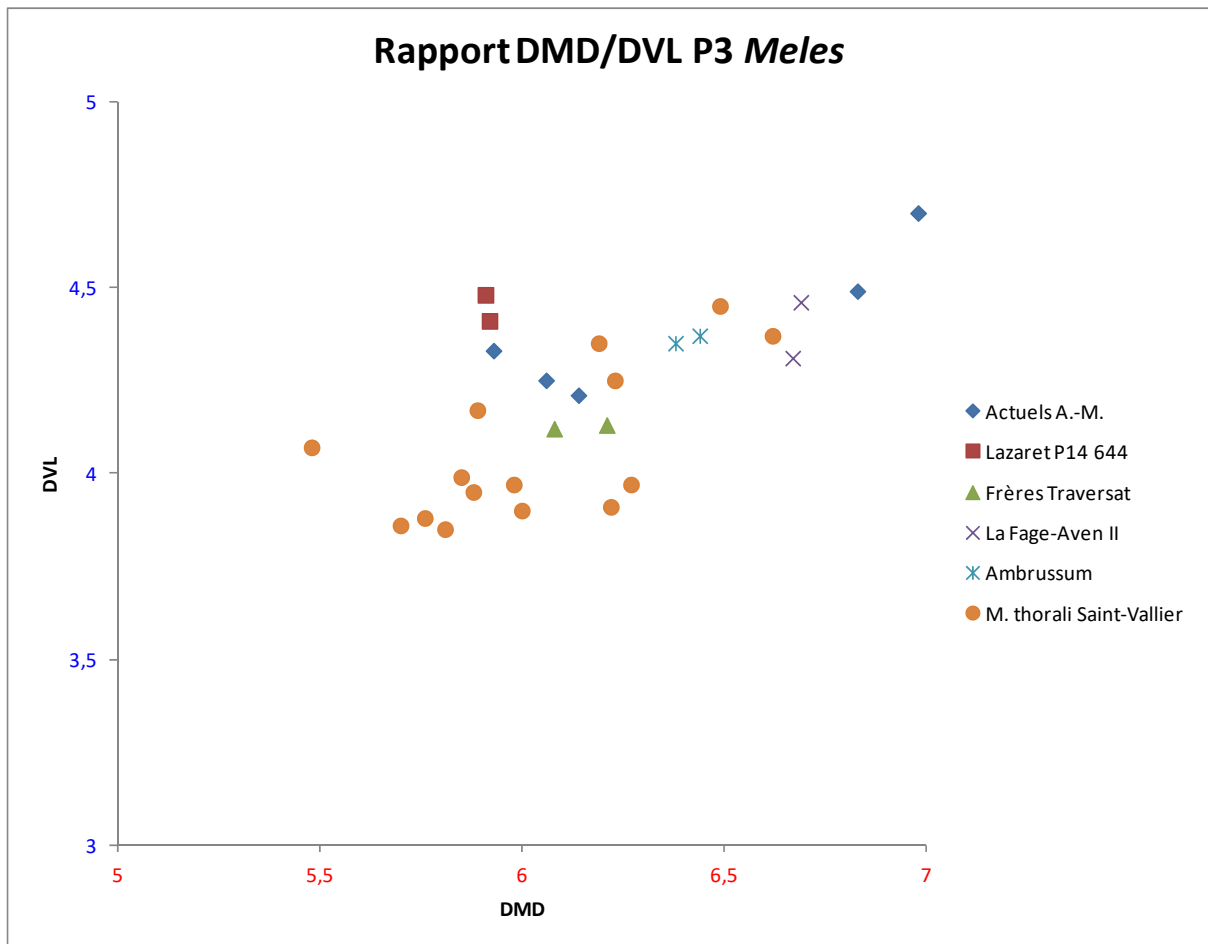


Figure 111: Rapport DMD/DVL de la troisième prémolaire supérieure de *Meles*.

Sur ce graphique (fig. 111) nous estimons qu'il y a un rapport relativement réduit entre DMD et DVL. En effet, les blaireaux actuels des Alpes-Maritimes dessinent plutôt une droite à pente croissante sur la partie supérieure du graphique, avec ceux d'*Ambrussum*, de FT, de La Fage-Aven II et quelques *M. thorali* dans leur alignement. En revanche tous les autres spécimens sont en dehors de cette droite, avec l'individu du Lazaret un peu au-dessus et surtout le reste des effectifs de Saint-Vallier qui est en-dessous, comme limité par un plafond de 4 mm de DVL.

Quatrième prémolaire supérieure

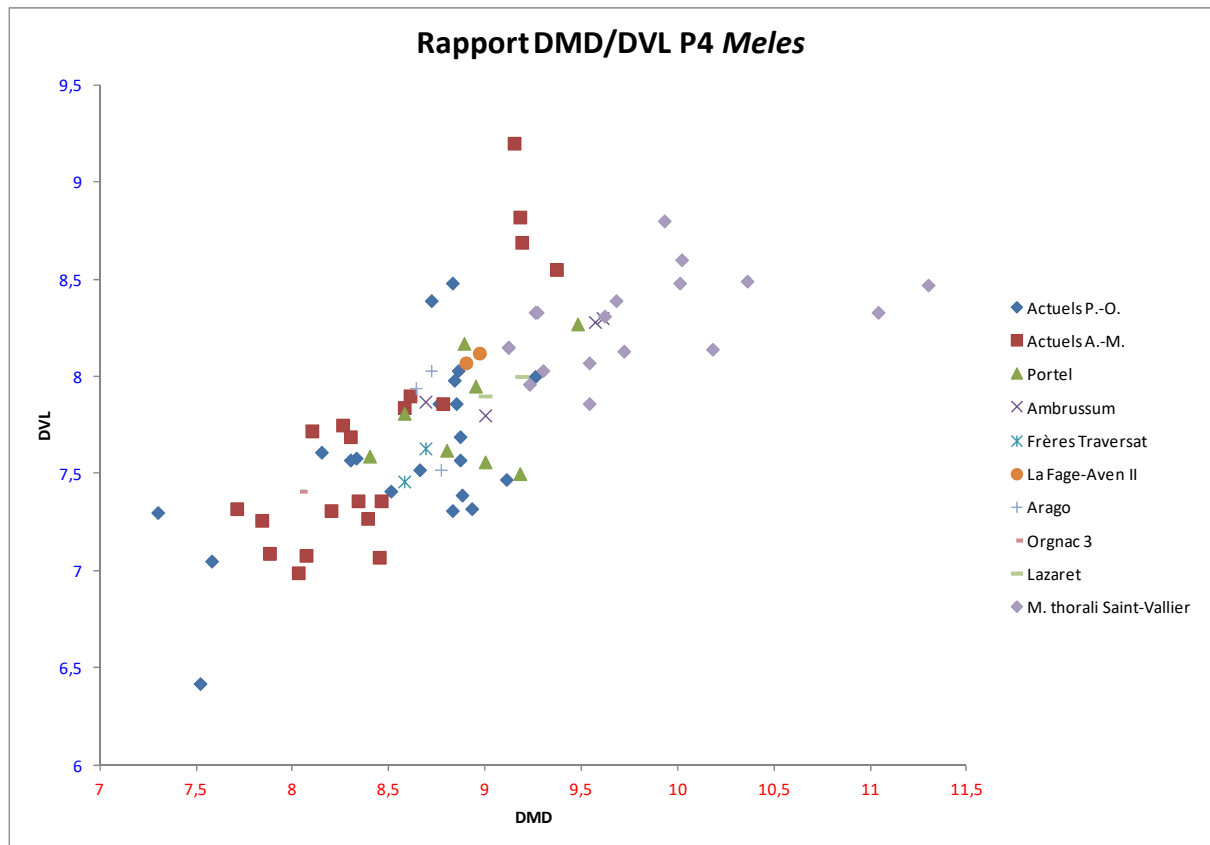


Figure 112: Rapport DMD/DVL de la quatrième prémolaire supérieure de *Meles*.

Ici (fig. 112) nous observons globalement un tri des populations notamment par rapport au DMD, avec les blaireaux actuels plutôt petits et à gauche, les blaireaux de Thoral plutôt grands et à droite, et tous les autres spécimens un peu au milieu. Le spécimen du Lazaret notamment, se situe vraiment comme intermédiaire entre les *M. meles* actuels et les *M. thorali*. Ceux de l'Arago, de FT et du Portel sont assez groupés vers le milieu du nuage de points, en bordure supérieure des actuels concernant le DMD et inférieurs aux fossiles sus-cités. Le blaireau d'Orgnac se trouve en plein dans la variabilité des actuels, en particulier des Alpes-Maritimes. Le grand individu d'*Ambrussum* forme la borne supérieure des DMD de *M. meles* que nous avons mesurés.

Il est de plus intéressant de constater que parmi les individus pyrénéens et maralpins actuels au moins, il y a deux sous-groupes qui semblent se détacher. C'est peut-être également le cas parmi les populations du Portel-Ouest et de Saint-Vallier mais c'est moins évident.

Enfin, la dispersion des spécimens est plutôt bivariée pour tous les groupes, sauf pour les *M. thorali*, où elle est plutôt univariée : selon le DMD et autour d'un DVL de 8,5mm environ.

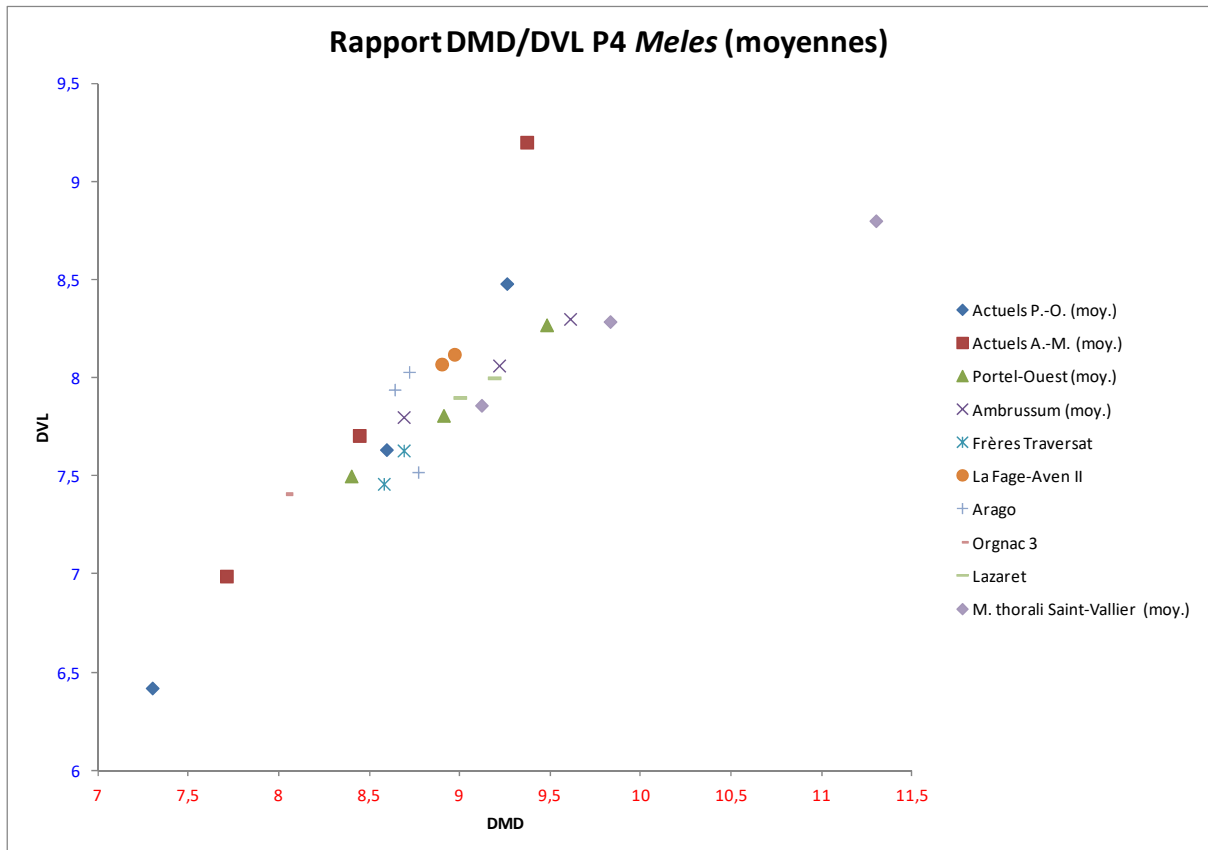


Figure 113: Rapport DMD/DVL de la quatrième prémolaire supérieure de *Meles* (valeurs minimales, moyennes et maximales).

Toutes les observations faites ci-avant (fig. 112) sur la répartition des populations étudiées les unes par rapport aux autres se retrouvent sur ce second graphique (fig. 113), de manière plus claire puisque seules les valeurs minimales, moyennes et maximales de chaque groupe contenant plus de 3 données ont été conservées ici.

Le tableau 4 ci-après affiche les taux de répartition des différents morphotypes observés sur les dents considérées.

Site\Morphotype	0	1	2	3	Indét.	n
Actuels P.O.	0	0	20	60	20	20
Actuels A.M.	0	35	30	25	10	20
Portel-Ouest	0	12,5	50	37,5	0	8
Tuchan	0	0	50	50	0	2
Arago	0	0	0	100	0	3
Orgnac 3	0	0	0	100	0	1
Lazaret	0	0	0	100	0	2

Tableau 4: Répartition des morphotypes de P4 en pourcentages.

Nous voyons ici que le morphotype 3 domine dans la population actuelle des Pyrénées-Orientales ainsi que dans tous les sites à l'exception du Portel-Ouest. Cependant ce morphotype est le

deuxième plus abondant au Portel-Ouest. Pour les autres sites les effectifs sont très restreints, ce qui limite la masse des observations les concernant. Dans les Alpes-Maritimes, c'est le morphotype 1 qui domine avec 35%, suivi de près par le deuxième avec 30% puis le troisième avec 25%. En fait les morphotypes sont plus régulièrement répartis, avec un gradient inverse à la répartition présente au Portel.

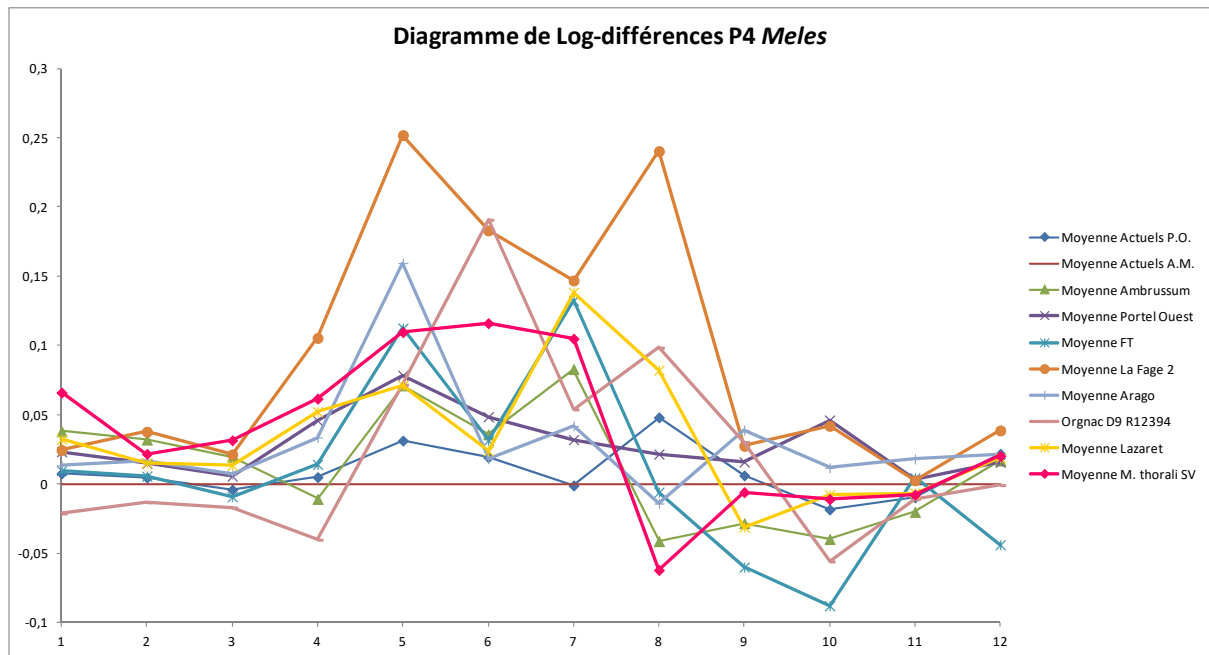


Figure 114: Diagramme de log-différences de la carnassière supérieure des blaireaux.

Ce diagramme (fig. 114) expose les divergences entre les différentes populations de blaireaux étudiées par rapport à la population maralpine actuelle. Les carnassières de La Fage 2, d'Orgnac 3, de l'Arago et de FT sont celles qui divergent le plus, suivies de celles du Lazaret et de Saint-Vallier. Ce sont les mesures 4 à 8 (*i.e.* le DMD du trigonide, la hauteur du paracône au collet, la hauteur vestibulaire, la hauteur du métacône au collet et la hauteur du protocône au collet. N.B. : la mesure 5 est normalement, dans nos tableaux, la hauteur totale. Néanmoins, la plupart des dents étudiées étant fixées à leur maxillaire, cette hauteur n'était pas mesurable. Nous avons donc ignoré la colonne concernée dans cette analyse) qui sont les plus concernées, ainsi que les mesures 9 et 10 dans une moindre mesure (distances intercuspidales protocône-métacône et métacône-paracône). Cependant, les écarts de ces courbes à la moyenne sont à pondérer relativement au nombre d'individus utilisés pour les construire. Ainsi, les courbes les plus divergentes sont également celles qui représentent le moins d'individus. Malgré cela, nous avons tenu à les afficher ici avec les autres, ne serait-ce qu'à titre indicatif.

L'exception notable concerne les *M. thorali* qui, en toute logique, sont nettement différents des *M. meles* et ce pour un effectif de 17 dents. Les particularités de ces blaireaux de Thoral s'expriment notamment sur les mesures 1 (DMD) et 5 à 8 ; la 8 étant plus petite et les autres plus grandes.

Ce diagramme met aussi en évidence des convergences de variations : la plupart des courbes sont relativement parallèles sur les mesures 11 et 12 (sinon 10 à 12) et davantage encore sur les mesures 1 à 3 (voire 4). Les mesures 1, 2, 3, 11 et 12 correspondent respectivement au DMD, DVL oblique, DVL, distances paracône-protocône et DVL postérieur.

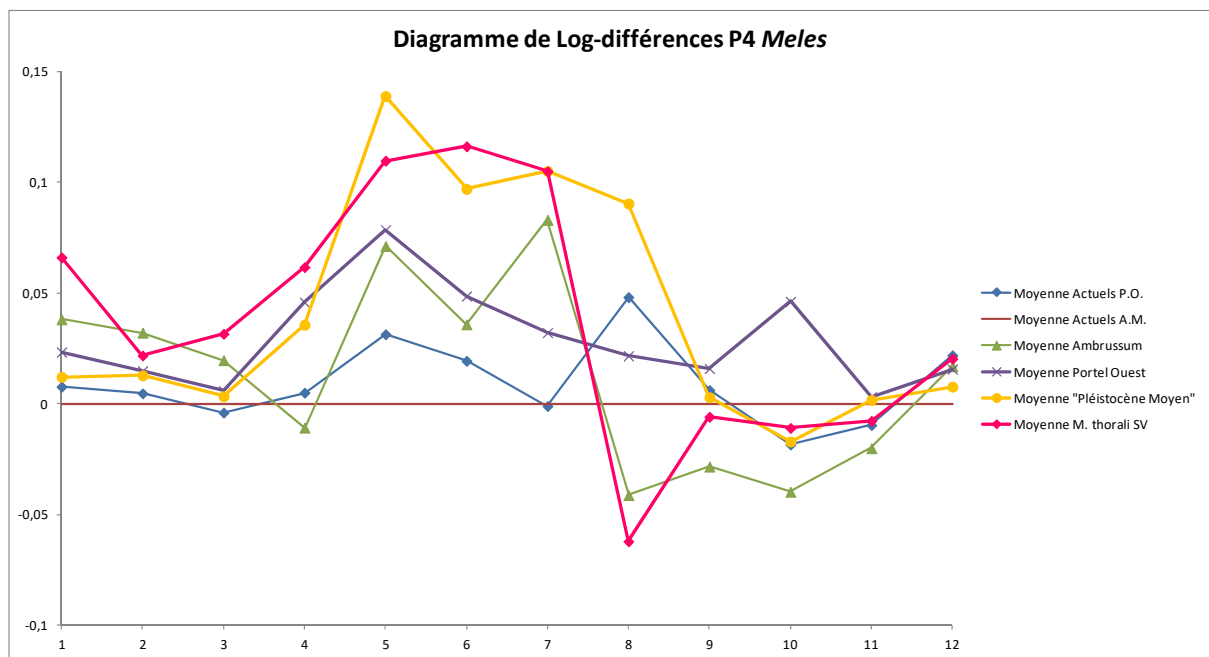


Figure 115: Diagramme de log-différences de la carnassière supérieure des blaireaux, avec regroupement « Pléistocène Moyen ».

Afin de pallier en partie le manque d'effectif et pour pouvoir analyser de façon plus adéquate cet ensemble de données, nous avons regroupé les individus de FT, La Fage 2, Arago, Orgnac 3 et du Lazaret en un groupe artificiel mais qui nous semblait cohérent d'un point de vue chronostratigraphique (fig. 115). Nous l'avons nommé « Pléistocène Moyen » par rapport aux populations du Portel-Ouest (Pléistocène supérieur et Holocène) et de Saint-Vallier (Pléistocène inférieur).

Sans surprise, la population la plus proche de nos blaireaux maralpins actuels est celle des blaireaux est-pyrénéens actuels.

Ensuite ce sont les blaireaux d'*Ambrussum* (mais effectif réduit) et du Portel-Ouest, qui ont leur signature propre (*i.e.* leur courbe n'a la forme d'aucune autre). On peut souligner

chez les individus du Porte-Ouest les mesures 5 (hauteur du paracône au collet) et 10 (distance inter-cuspides métacône-paracône), bien supérieures à ce qu'on observe chez les populations plus récentes.

Enfin, ce sont les blaireaux les plus anciens, dont les courbes sont les plus divergentes. Elles ont une trajectoire globalement commune, se croisent plusieurs fois, avec des différences significatives tout de même. Nos individus du « Pléistocène Moyen » sur-expriment nettement les mesures 5 et 8 (hauteur du protocône au collet). Les *M. thorali*, quant à eux, sur-expriment positivement la mesure 1 (DMD) – et moins fortement la mesure 6 (Hauteur vestibulaire) – ainsi que négativement la mesure 8.

Cela conforte d'une part les observations sur les différentes morphologies des P⁴ des différentes populations de blaireaux au cours du temps, et d'autre part semble confirmer notre hypothèse selon laquelle il y aurait un gradient évolutif de cette morphologie à travers le Pléistocène. La multiplication de données sur le plus grand nombre de fossiles dans toute l'Europe et couvrant au moins l'ensemble du Pléistocène devra par la suite tenter de confirmer cette hypothèse.

Molaire supérieure

Site\Morphotype	0	1	2	3	Indét.	n
Actuels P.O.	20	35	30	10	5	20
Actuels A.M.	25	45	20	10	0	20
Portel-Ouest	25	25	12,5	12,5	25	8
Tuchan	0	100	0	0	0	2
Arago	0	33,3	0	33,3	33,3	3
Orgnac 3	0	0	100	0	0	1
Lazaret	100	0	0	0	0	2

Tableau 5: Répartition des morphotypes de M¹ en pourcentages.

Nous pouvons constater dans ce tableau 5 que le morphotype le plus fréquent est le premier hormis à Orgnac 3, mais où nous n'avons qu'une seule molaire supérieure. Le morphotype 0 est le deuxième plus fréquent, avec 100% des occurrences au Lazaret et 25% au Portel-Ouest, ex-æquo avec le morphotype 1. Le morphotype 2 est le troisième plus fréquent dans les populations actuelles ainsi qu'au Portel, ce qui est en accord avec une population subactuelle. Notons cependant que les proportions sont à peu près également réparties entre les différentes formes, qu'il y a deux indéterminées et que notre effectif n'est que de 8 dents.

Dans le graphique ci-dessous (fig. 116), nous avons incorporé les données métriques des blaireaux de différents sites (Gerde, Aurensan, Spugo de Ganties, Tourasse, Malarnaud, Pair-non-Pair) et nous renvoyons à l'auteur pour les détails les concernant (Clot, 1980).

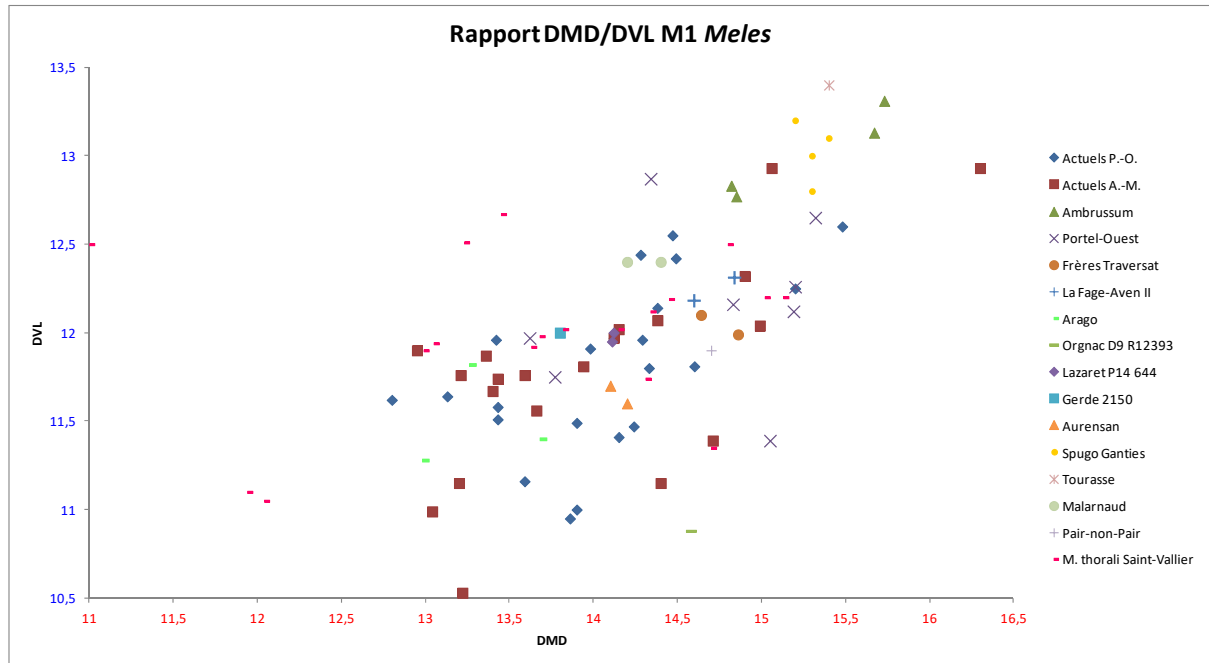


Figure 116: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la molaire supérieure de *Meles*.

Dans ce diagramme nous pouvons réaliser l'importance de la dispersion et donc de la diversité des molaires supérieures au sein des différentes populations de blaireau. Nous voyons tout de même une proportionnalité globale entre le DMD et le DVL de celle-ci.

Les individus de Spugo de Ganties et de Tourasse sont de forte taille. Les points du représentant alpin actuel qui les accompagnent correspondent à l'individu qui n'est pas méditerranéen (il présente d'ailleurs une dissymétrie prononcée).

Les blaireaux du Portel-Ouest sont plutôt de taille intermédiaire, comme le second individu non méditerranéen, ceux de Malarnaud et deux individus méditerranéens actuels.

Les autres individus sont de taille moyenne. Nous remarquons que les animaux actuels des Alpes-Maritimes affichent une plus grande variabilité du DMD pour un même DVL. Nous voulons également attirer l'attention sur la molaire d'Orgnac 3 et d'une autre du Portel qui sont particulièrement allongée par rapport à leur DVL. Or, Aouraghe (1992) considère la molaire d'Orgnac comme ayant des affinités avec *M. thorali*, ce que nous confirmons d'un point de vue morphologique. Néanmoins les similitudes avec l'espèce actuelle ne permettent pas de l'en détacher, comme le souligne Mallye (2007), nous proposons donc l'attribution de ce reste à *M. meles* aff. *thorali*. De plus, d'un point de vue biométrique, il est difficile de

trancher, étant donné le large recouvrement – clairement visible sur le graphique – entre *M. thorali* et *M. meles*.

En ce qui concerne les restes de la Caune de l’Arago, bien que restant dans la variation actuelle, ils sont de taille modeste, notamment en DMD. Cela ne permet pas de l’attribuer à une espèce différente de l’actuelle, mais pourrait indiquer un morphotype évolutif.

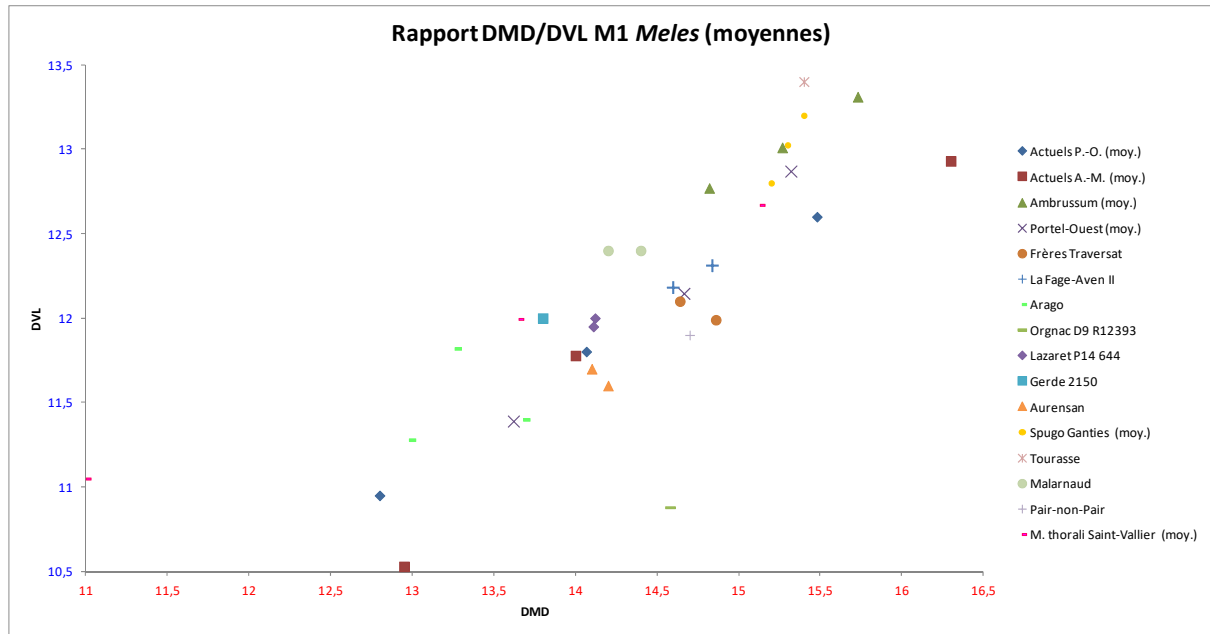


Figure 117: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la molaire supérieure de *Meles*, avec *minima*, moyennes et *maxima* des séries comportant au moins 4 occurrences.

Dans cette seconde approche graphique (fig. 117), la corrélation entre DMD et DVL des M^1 de blaireaux apparaît plus clairement, formant une bande incluant tous les points à l’exception du minimum des *M. thorali* et de l’individu d’Orgnac 3. Si l’on regroupe tous les blaireaux actuels et subactuels sans tenir compte de leurs populations, on obtient un groupe à très grande variabilité qui recouvre grandement celle des fossiles de Saint-Vallier. Pour autant, ces variabilités ne se confondent pas et il subsiste un léger décalage des blaireaux de Thorai vers des valeurs un peu plus faibles que pour les actuels.

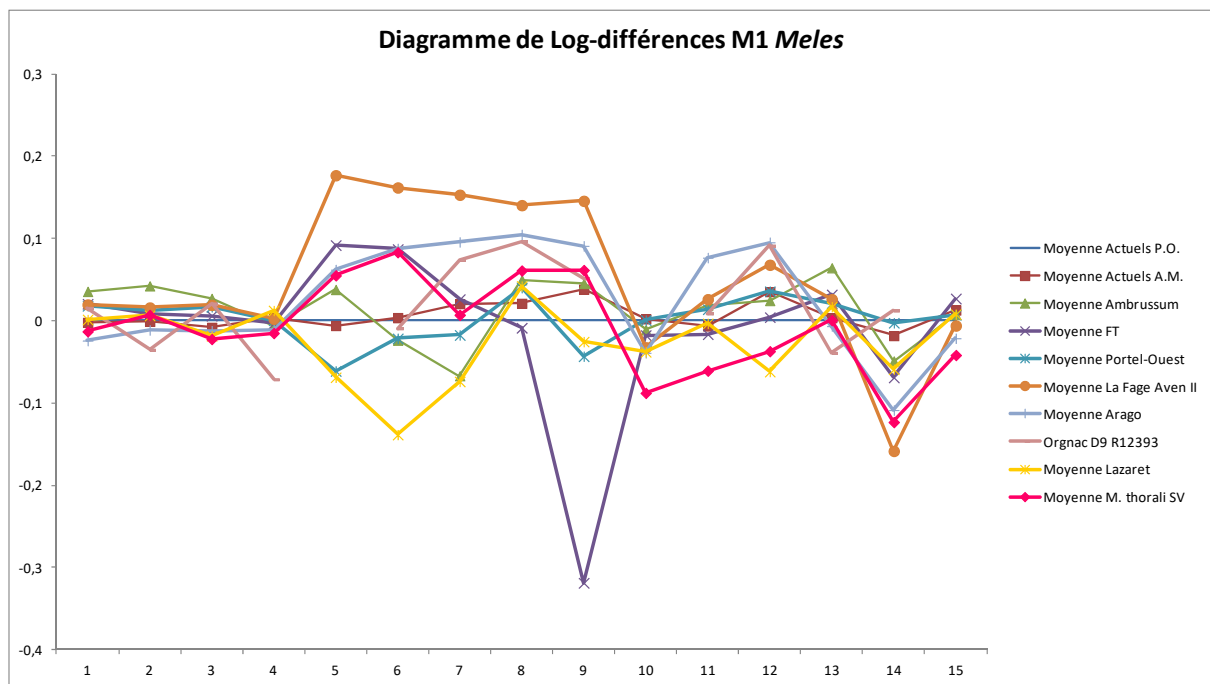


Figure 118: Diagramme de log-différences de la molaire supérieure des blaireaux.

Le premier constat à faire sur ce graphique (fig. 118), c'est que les lignes brisées les plus écartées (La Fage 2, Arago, FT et Lazaret) de la moyenne de référence (Actuels P.O.) sont issues de peu de données. D'autre part, nous observons une dynamique globale de variation sur les mesures 1 à 4 et 13 à 15 (respectivement DMD, DVL, DVL oblique 1, DVL oblique 2, distances hypocône-métacône, hypocône-protocône et protocône-paracône). Cela nous indique que les proportions concernant ces parties des molaires se conservent assez bien d'une population à une autre. Par ailleurs, il apparaît que les variations sont souvent dans le même sens pour l'ensemble des échantillons observés. Les exceptions particulièrement notables étant les mesures 2, 4, 13 et 14 pour Orgnac 3 (mais un seul individu D9 R12 393) ; les mesures 6 et 12 pour le Lazaret et la mesure 9 pour la grotte des Frères Traversat.

Hormis cela, c'est la population de Saint-Vallier qui présente la plus grande divergence, notamment sur les mesures 5, 6, 8 à 12 puis 14 et, de manière moindre, 15 (respectivement les hauteurs des paracône, métacône et du talonide [supérieure et inférieure] ; les distances paracône-métacône, métacône-métaconule, métaconule-hypocône).

Viennent ensuite les blaireaux du Portel-Ouest qui expriment des différences modérément prononcées sur les mesures 5, 8, 9 et 12 et plus légères sur les autres. Les blaireaux d'*Ambrussum* montrent à peu près le même degré de divergence mais ne sont que deux individus. Ici, ce sont les mesures 5, 7 (hauteur métaconule), 8, 9 et 13 qui présentent les plus grands écarts.

Enfin, nous voyons que les populations actuelles sont très proches l'une de l'autre, avec toutefois des différences, notamment sur les mesures 9 et 12.

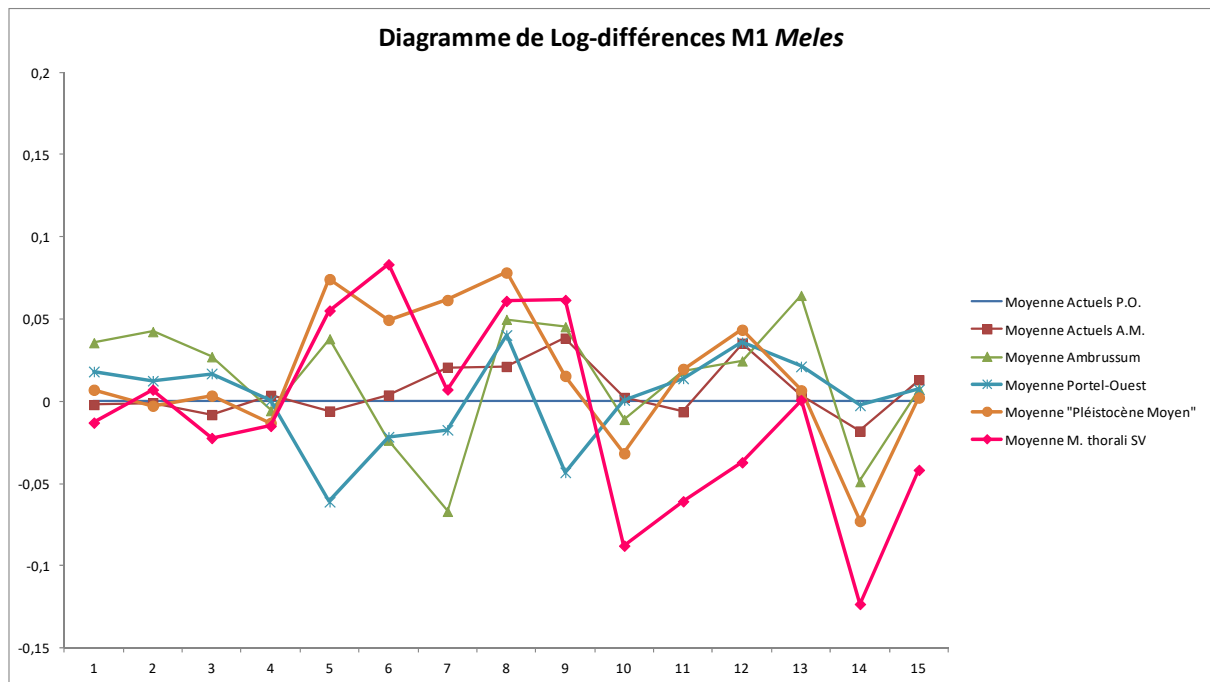


Figure 119: Diagramme de log-différences de la molaire supérieure des blaireaux, avec regroupement du « Pléistocène Moyen ».

Comme pour les P^4 , nous avons procédé d'un regroupement des données de FT, de l'Arago, d'Orgnac 3 et du Lazaret dans le but d'obtenir une population artificielle, mais avec une certaine cohérence chronostratigraphique et un effectif plus important donc une moyenne plus significative (fig. 119). Le résultat est un graphique plus lisible que le précédent.

Nous retrouvons nécessairement les observations faites auparavant, à un niveau plus fin. Ainsi, nous voyons aisément que les *M. thoralis* sont ceux qui se distinguent le plus des autres, suivis de près par notre « population construite ». Ensuite ce sont les blaireaux du Portel-Ouest (NR=8) et ceux d'*Ambrussum* (NR=4) qui présentent des divergences d'un niveau similaire, à pondérer par leurs effectifs respectifs. Chacun de ces groupes a une variation bien particulière, même les spécimens de comparaison actuels des Alpes-Maritimes, à une échelle plus réduite.

Ces résultats tendent à confirmer notre hypothèse précédente de l'évolution des morphotypes au cours du temps. Cela nous conduit à proposer un morphotype pour les populations du Pléistocène inférieur (Saint-Vallier), un morphotype pour le Pléistocène moyen (Arago, Orgnac, (cf. fig. 120) Lazaret, FT), un morphotype pour le Pléistocène supérieur (Portel-Ouest) et un pour l'Holocène (*Ambrussum*, Actuels).



Figure 120: À gauche, maxillaire gauche avec carnassière et molaire supérieures de *Meles* C15 3376, Caune de l'Arago (cliché D. Dainat). Au centre, molaire supérieure gauche de *Meles* H20 R15048, Caune de l'Arago. À droite, molaire supérieure gauche de *Meles* D9 1239, Orgnac 3.

4. Dents inférieures

Gulo

Canine inférieure

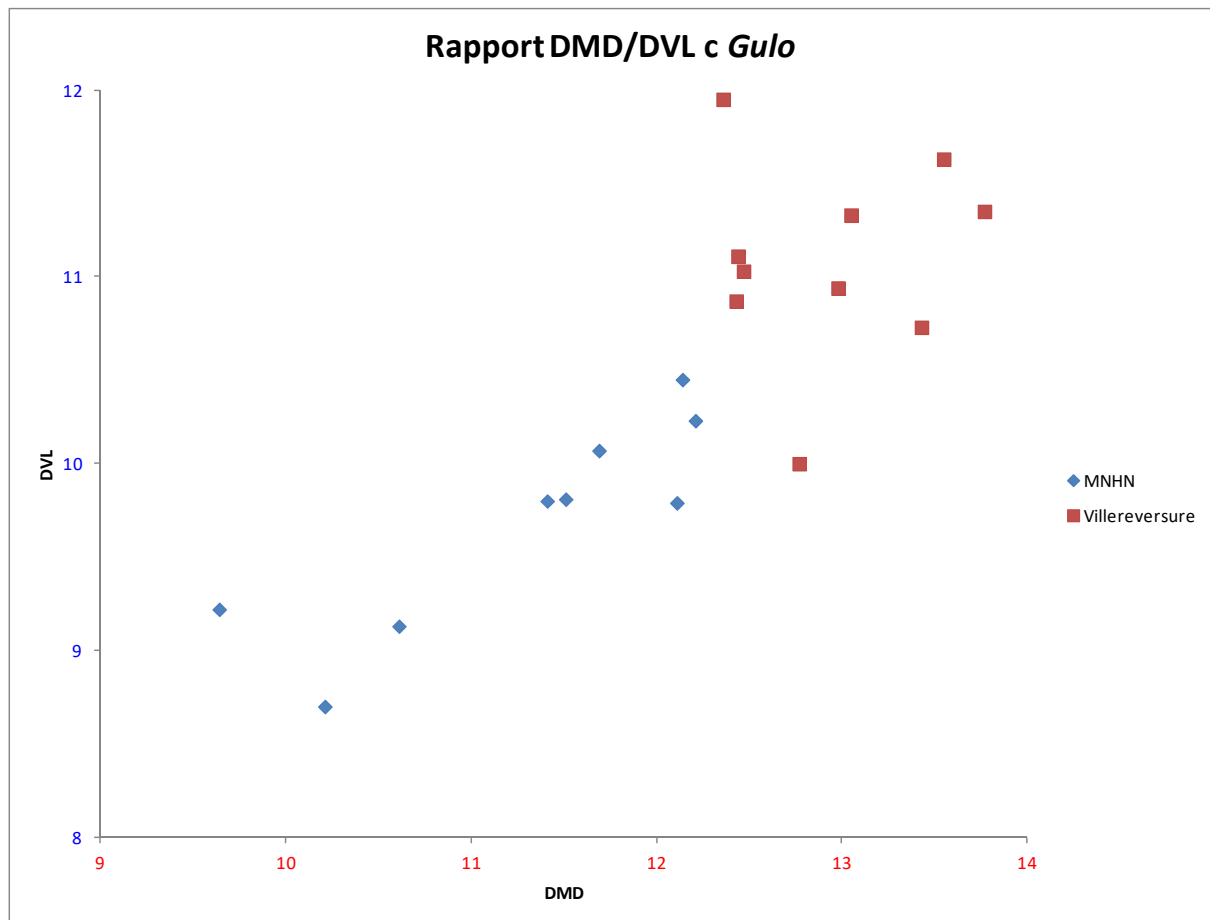


Figure 121: Rapport des DMD et DVL de la canine inférieure de *Gulo*.

Sur le graphique ci-dessus (fig. 121), il apparaît clairement que d'une part les diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual sont corrélés, et d'autre part les gloutons de Villereversure sont plus grands que les gloutons actuels que nous avons mesurés au MNHN. De plus, il semble y avoir deux groupes chez les actuels au moins (mâles et femelles ?).

Première prémolaire inférieure

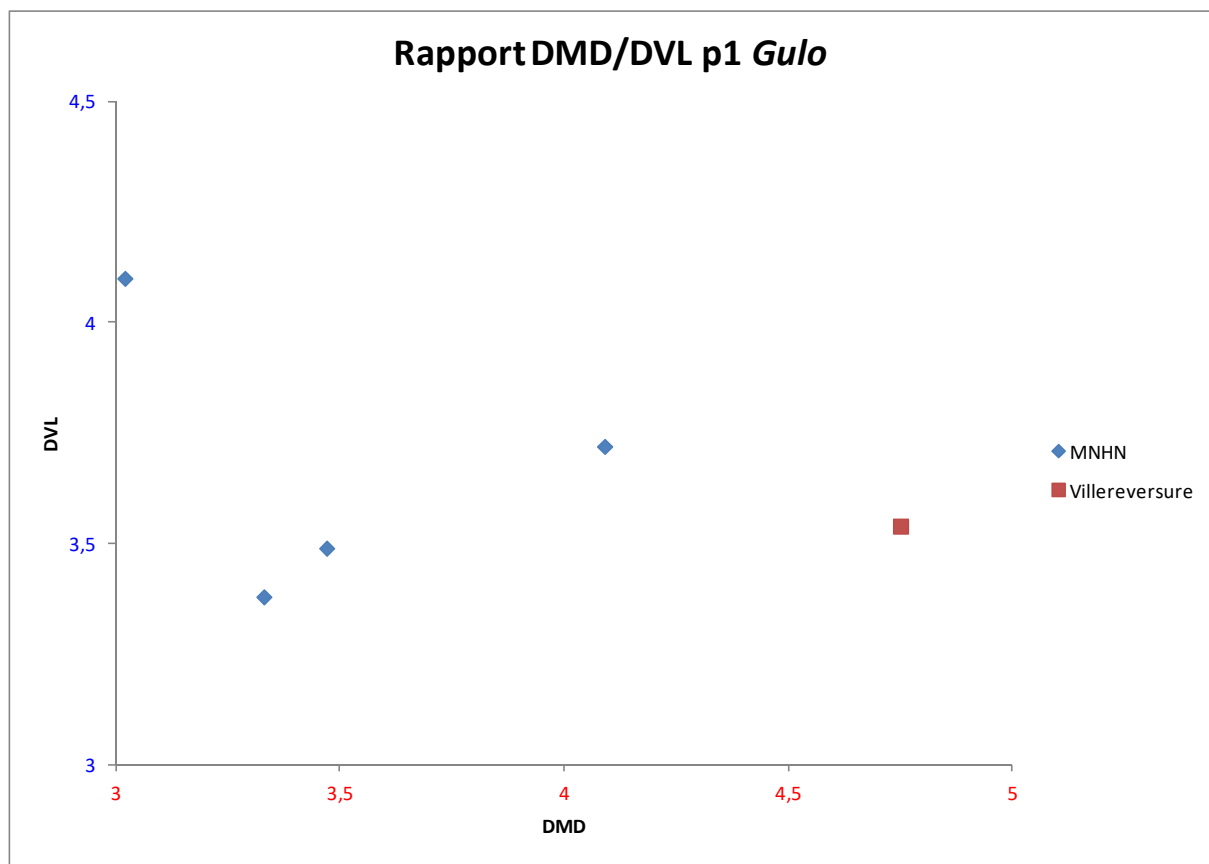


Figure 122: Rapport des DMD et DVL de la première prémolaire inférieure de *Gulo*.

Les premières prémolaires chez les Gloutons ont tendance à être absentes à l'occasion, *a priori* plus souvent les supérieures que les inférieures. C'est pourquoi nous avons peu de données à ce sujet. Ici nous pouvons voir que le DVL varie assez peu (de 3,3 à 4,1 mm) et que le DMD de la P₁ de Villereversure 160.089 est plus important que chez les gloutons actuels (fig. 122).

Deuxième prémolaire inférieure

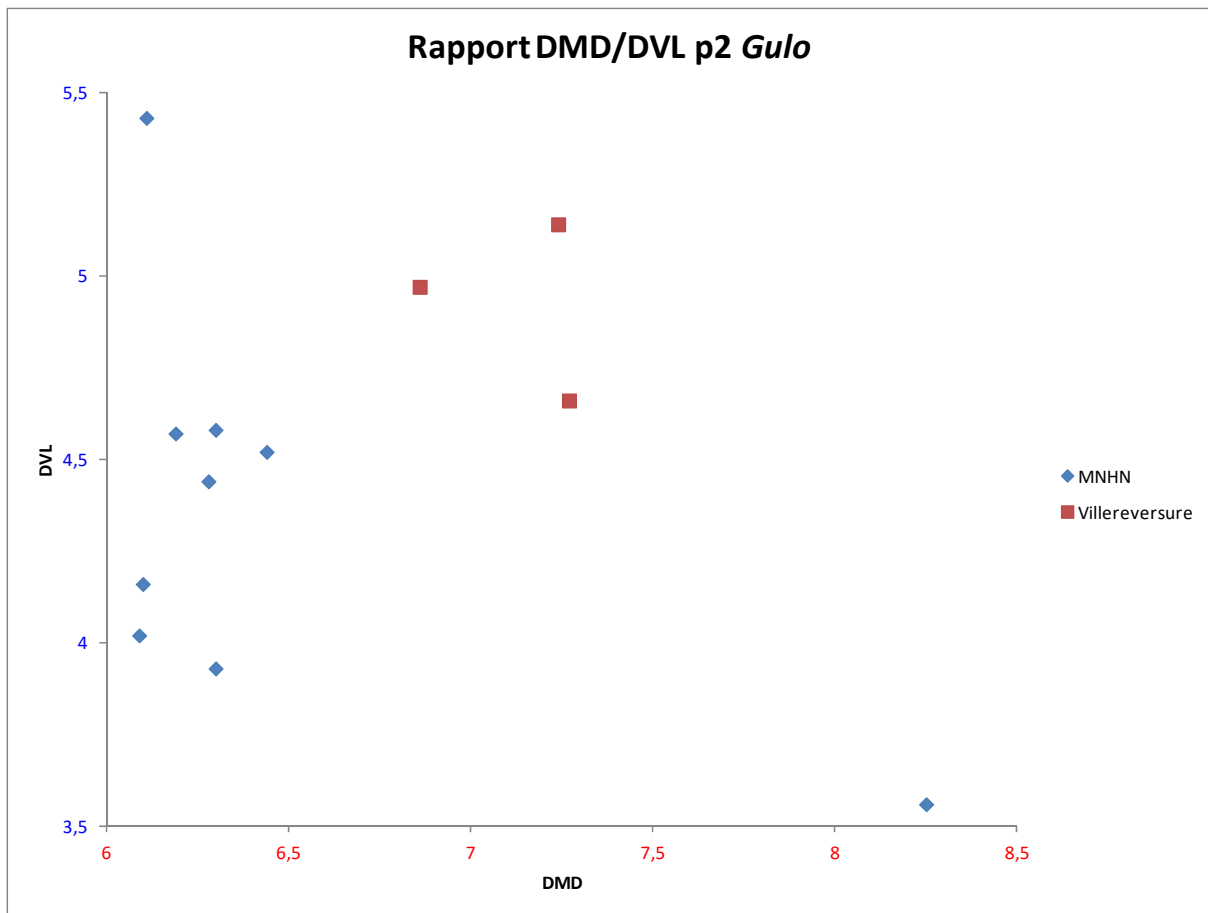


Figure 123: Rapport des DMD et DVL de la deuxième prémolaire inférieure de *Gulo*.

Là encore la distinction entre les P₂ des gloutons fossiles et actuels se fait notamment par le DMD, qui est plus faibles chez ces derniers (fig. 123). Cependant on observe aussi un DVL plus important en moyenne chez les individus de Villereversure.

Troisième prémolaire inférieure

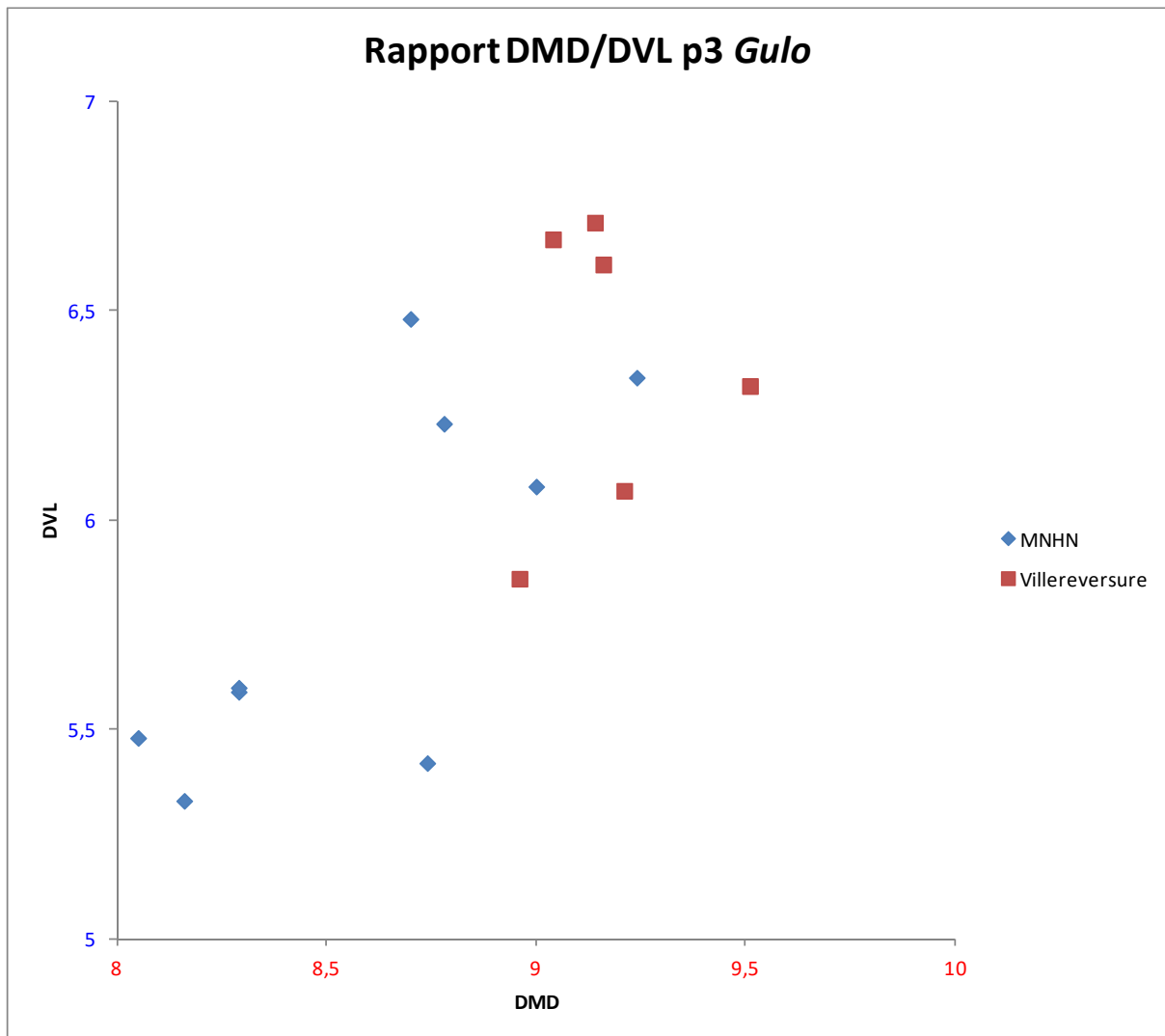


Figure 124: Rapport des DMD et DVL de la troisième prémolaire inférieure de *Gulo*.

Sur les P_3 des gloutons, c'est selon le DMD que la variabilité est la plus grande (fig. 124). La répartition des points indique une certaine corrélation entre DMD et DVL, et un chevauchement des variabilités de chacun de deux échantillons représentés ici. Ainsi, la variabilité intrapopulationnelle des *Gulo gulo* actuels est plus importante que la variabilité interpopulationnelle entre ces actuels et les fossiles.

Quatrième prémolaire inférieure

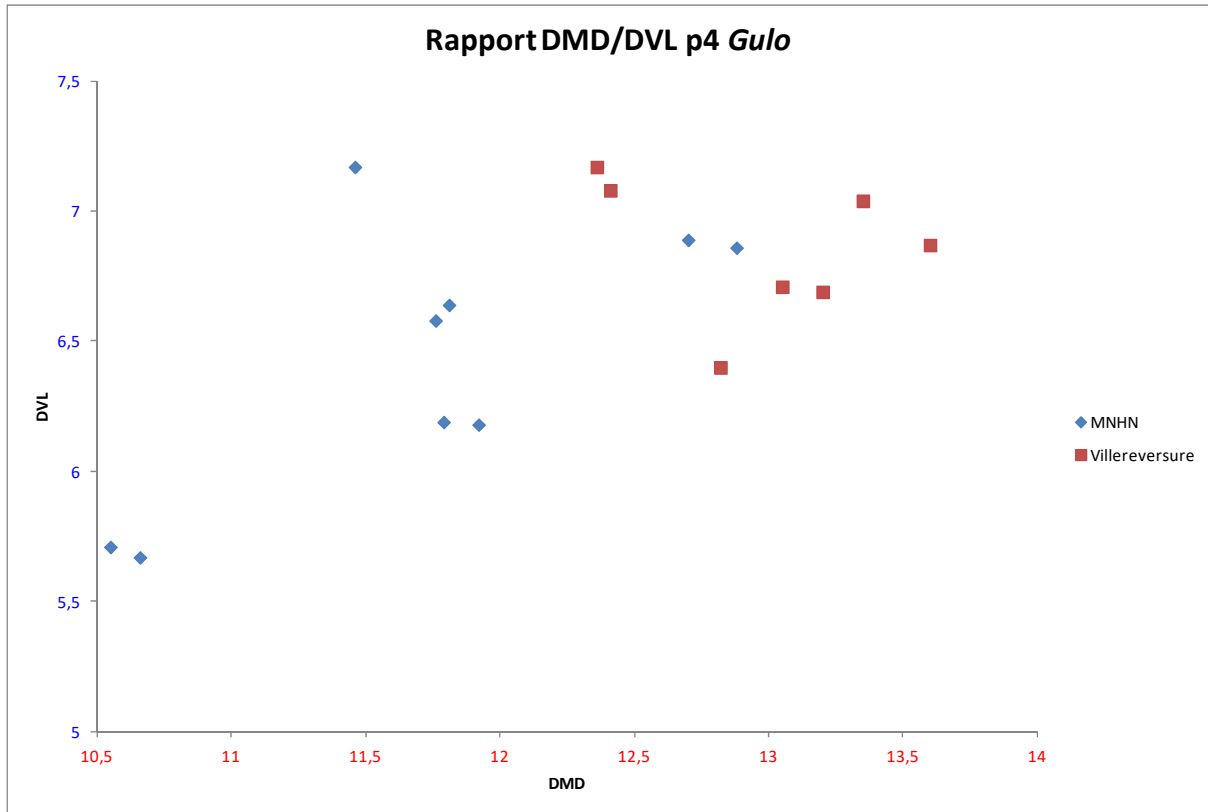


Figure 125: Rapport des DMD et DVL de la troisième prémolaire inférieure de *Gulo*.

Concernant les P₄, nous constatons une certaine corrélation linéaire entre DMD et DVL, des sous-groupes notamment chez les actuels, et une interpénétration de la variabilité des actuels dans celle des fossiles de Villereversure (fig. 125).

Première molaire inférieure

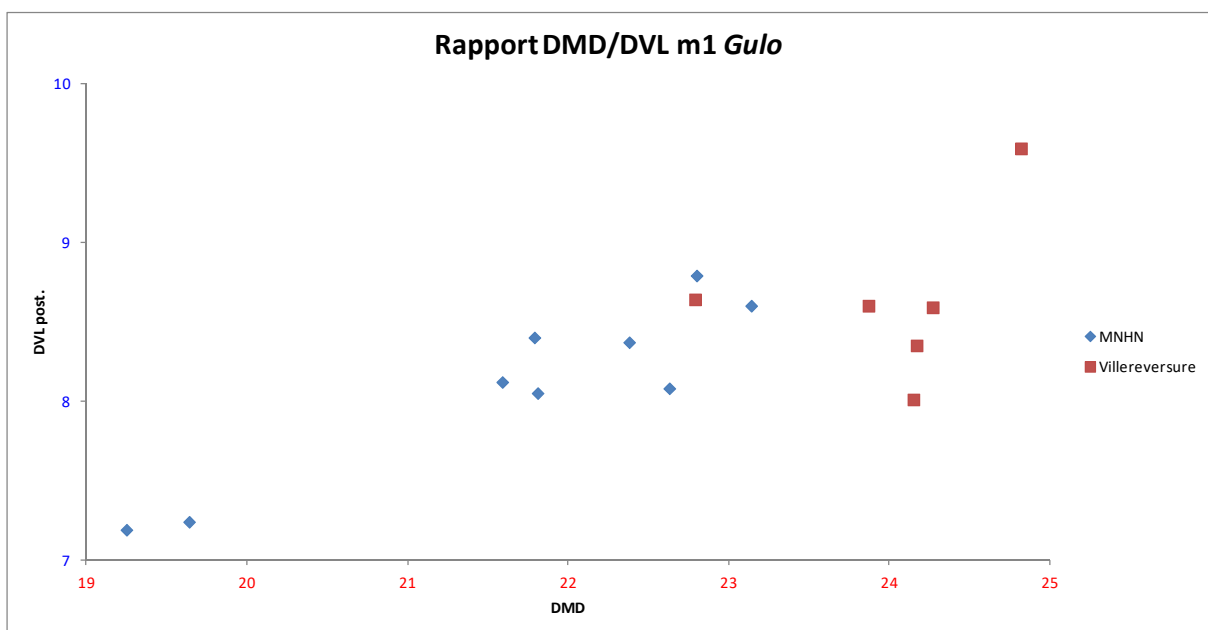


Figure 126: Rapport des DMD et DVL de la première molaire inférieure de *Gulo*.

Ici nous distinguons une corrélation plus importante que sur les graphiques précédents, mais retrouvons le même schéma de répartition que pour les P₃ et les P₄ (fig. 126).

Martes

Canine inférieure

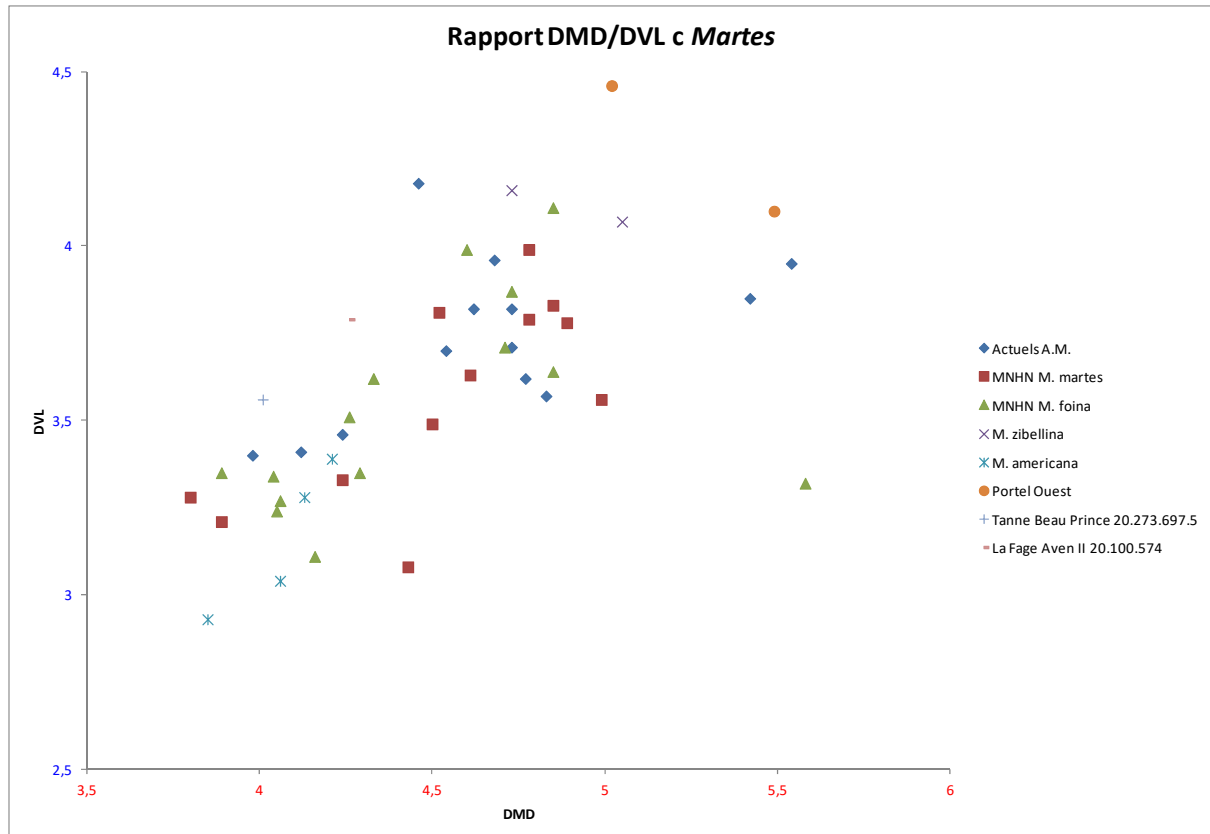


Figure 127: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la canine inférieure de *Martes*.

En plus de la corrélation métrique des deux diamètres des canines inférieures, il apparaît deux groupements de points correspondants au dimorphisme sexuel attendu sur cette dent chez les Carnivores (fig. 127).

Ce qui est plus surprenant, c'est que les groupes de femelles de martres et de fouines d'une part, et les mâles de martres et de fouines d'autre part, se recouvrent en grande partie : il y a moins de différences entre les espèces qu'entre les sexes.

La zibeline est un peu plus grande que la moyenne des martres et des fouines.

Les martres américaines sont en revanche petites, avec un recouvrement un peu plus important que pour la zibeline.

Concernant les canines du Portel Ouest, elles sont plus proches des mâles, et de taille supérieure aux individus actuels, y compris la zibeline.

La canine de la Tanne Beau Prince se rapproche des femelles actuelles.

Le spécimen de La Fage-Aven II est un peu entre-deux, si bien qu'il serait délicat de trancher sur cette seule base métrique.

Deuxième prémolaire inférieure

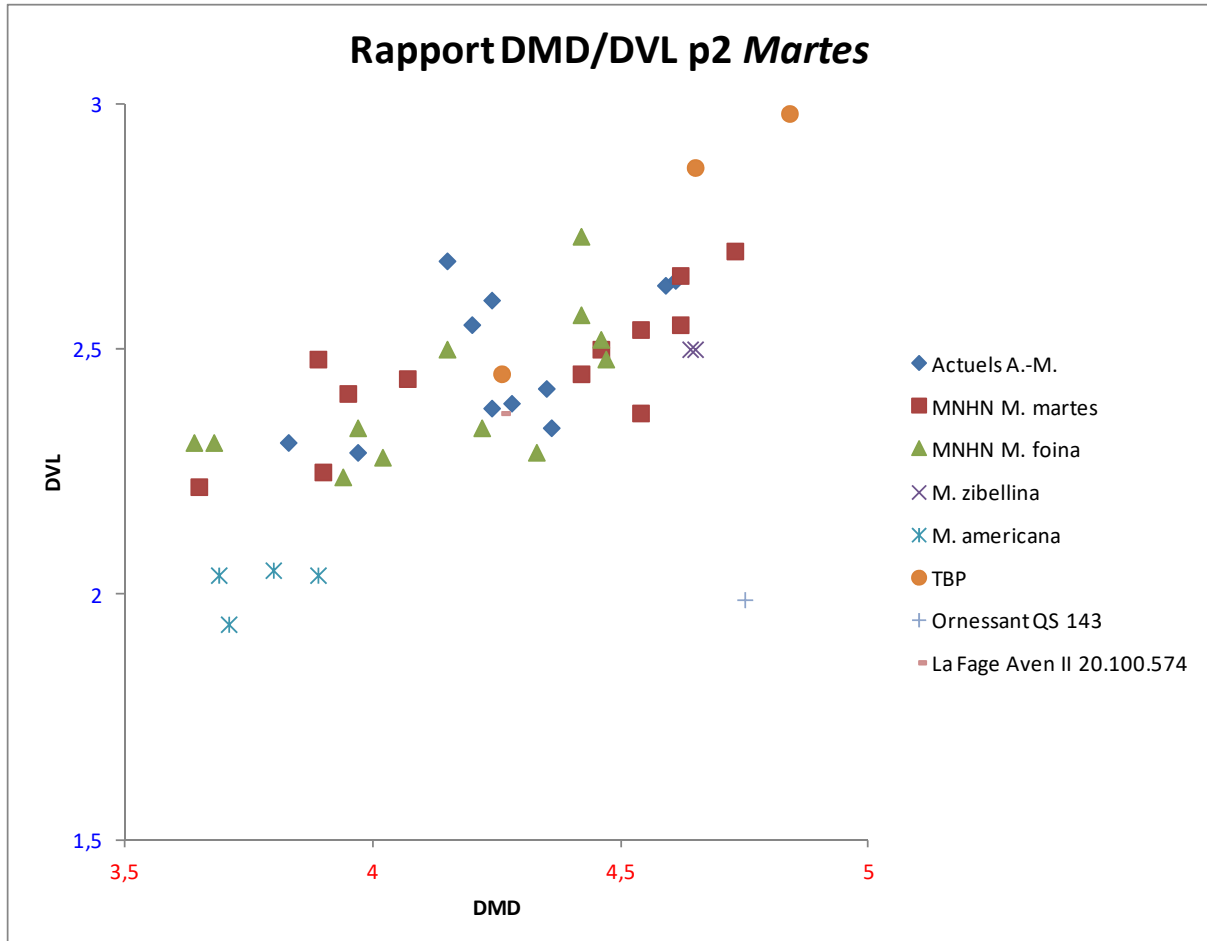


Figure 128: Rapport des DMD et DVL de la deuxième prémolaire inférieure de *Martes*.

Sur ce graphique (fig. 128), nous constatons une répartition relativement linéaire des individus, à l'exception notable du spécimen d'Ornessant. Ce dernier a un DVL assez faible d'environ 2mm – comme les martes américaines – mais pour un DMD parmi les plus grands, d'environ 4,7mm – tandis que les martes américaines restent relativement alignées avec les autres martes et fouines, bien qu'un peu en-dessous de la courbe.

Les actuels des Alpes-Maritimes ont tendance à se rapprocher des fouines du MNHN, ce qui confirmerait leur attribution à *M. foina*. Quoiqu'il en soit, nous pouvons noter que les fouines et les martes présentent un recouvrement assez important, avec cependant une apparente séparation aux alentours de 4,1mm de DMD.

La zibeline se rapproche des plus grandes martes, avec un DVL légèrement plus faible.

Les individus de TBP sont aussi répartis parmi les plus grands et même au-delà, mais cette fois-ci davantage proches des fouines, semble-t-il.

Le fossile de La Fage 2 est en plein milieu des autres populations, mais relevons tout de même qu'il est plutôt entouré de *M. foina*.

Troisième prémolaire inférieure

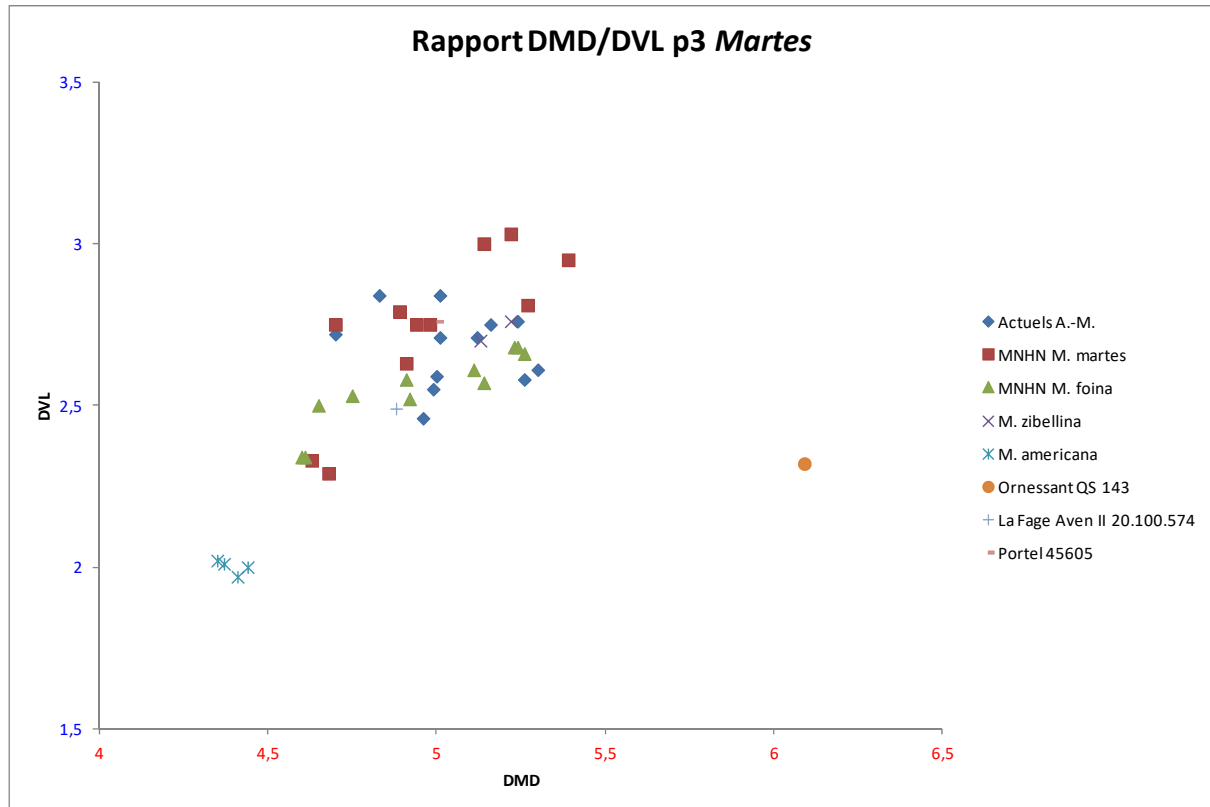


Figure 129: Rapport des DMD et DVL de la troisième prémolaire inférieure de *Martes*.

Nous observons ici une corrélation assez importante entre les deux diamètres, chez tous les individus excepté celui d'Ornessant qui a un DMD sensiblement plus élevé pour un DVL comparable (fig. 129).

D'autre part nous constatons une répartition selon deux pentes différentes entre les *M. martes* – plus élevée – et les *M. foina* – plus douce, phénomène que nous avons déjà remarqué et qui semble aussi présent sur les P₂, quoique de manière moins évidente.

Les martes actuelles – hormis la plus petite – ont un DVL plutôt supérieur à celui des fouines actuelles.

Les martes américaines sont parfaitement alignées et nettement plus petites que les *M. martes* et *M. foina* de comparaison que nous avons mesurées.

La zibeline est plutôt dans la variabilité des grandes fouines.

Le spécimen de La Fage 2 est bien inclus dans la variabilité des actuels, et notamment des fouines.

Quatrième prémolaire inférieure

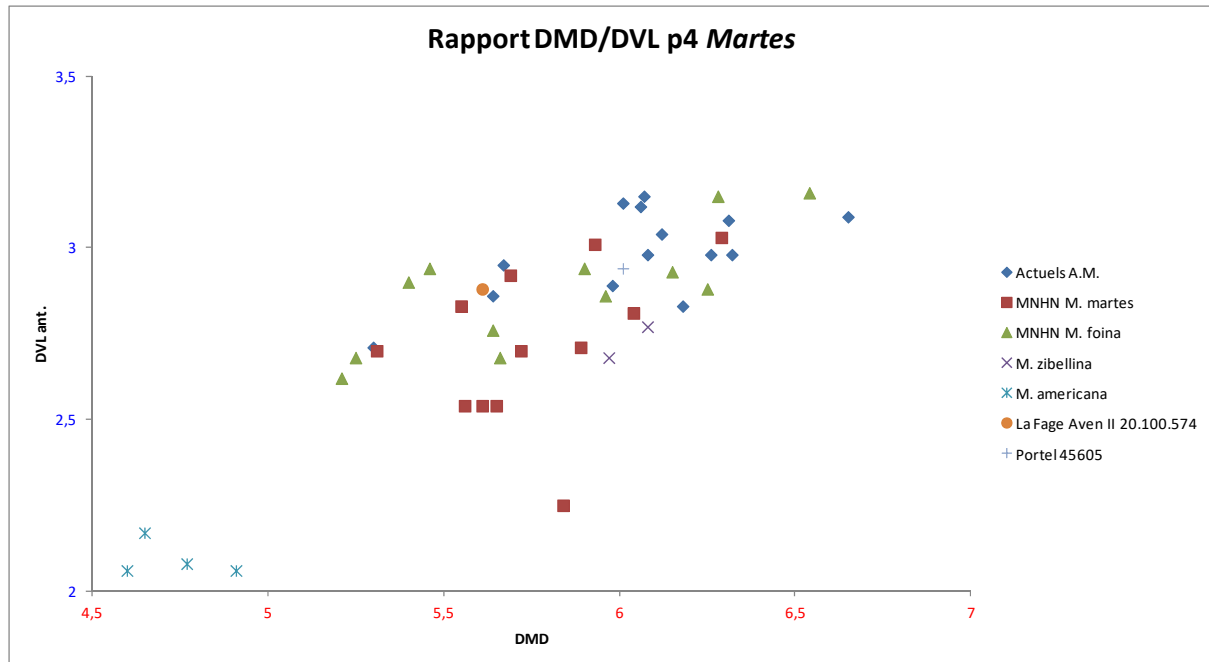


Figure 130: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la quatrième prémolaire inférieure de *Martes*.

Cette dent se retrouvant souvent dans la littérature en tant qu'outil efficace dans la discrimination mâle-femelle, nous l'avons également incluse dans notre étude. Cependant, la répartition des effectifs selon une relation linéaire entre la longueur et la largeur ainsi que la forte interpénétration de la variabilité des fouines et des martres actuelles et fossiles fait que ça n'est pas si flagrant (fig. 130). Néanmoins il semblerait qu'il y ait une séparation à environ 5,8mm de DMD.

Les martres américaines sont, comme à l'accoutumée, nettement plus petites que les autres mais alignées sur le même axe.

Les martres européennes ont tendance à avoir un DVL légèrement plus faible pour un même DMD que les fouines.

La zibeline présente un DVL encore un peu plus faible que les martres sus-citées.

L'individu de La Fage-Aven II se trouve dans la variabilité des martres et fouines actuelles, avec un DVL plutôt élevé – partie haute du nuage de point – et du côté qui serait éventuellement celui des femelles.

Enfin, le spécimen du Portel-Ouest se place dans la variabilité relativement moyenne, du côté qui serait peut-être celui des mâles.

N.B. : les P₄ de l'individu CG 1919-80 étant en phase d'éruption, elles présentent des mesures artificiellement faibles. De ce fait, nous les avons exclues de l'analyse.

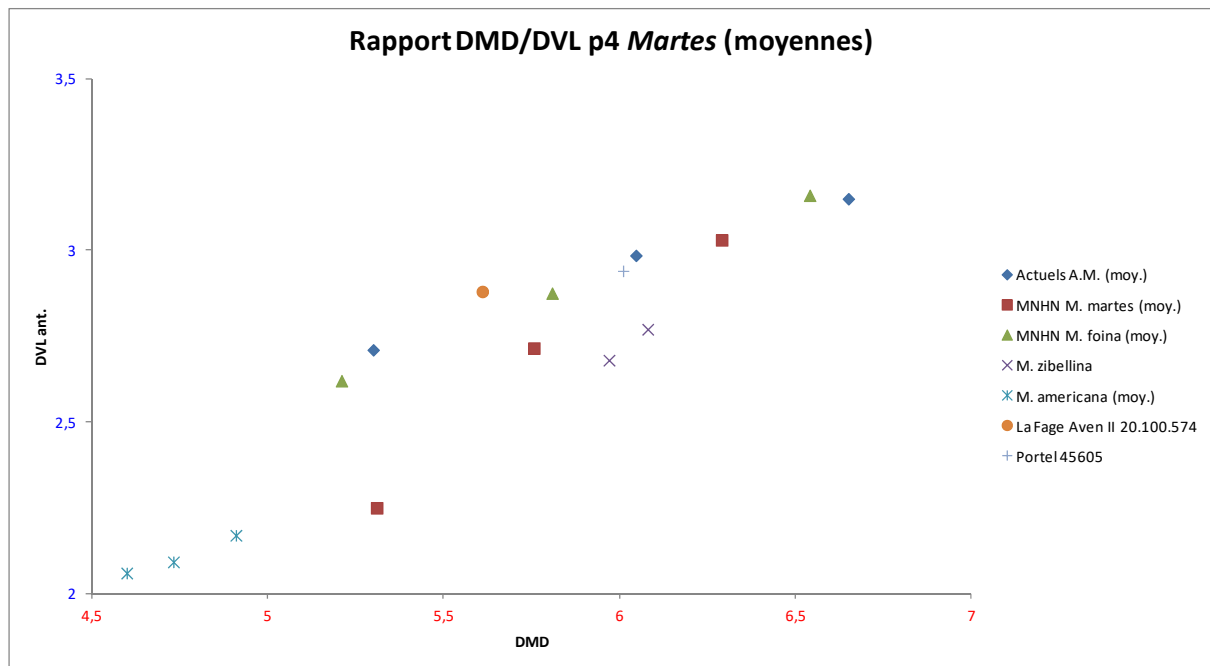


Figure 131: Rapport des DMD et DVL de la quatrième prémolaire inférieure de *Martes* (avec *minima*, moyennes et *maxima*).

Ici nous faisons les mêmes constats que sur le graphique précédent, sauf la ségrégation sexuelle qui n'est plus visible du tout. Au contraire, il apparaît bien plus clairement la différence de pente de corrélation entre les *M. martes* et les *M. foina* (fig. 131).

Première molaire inférieure

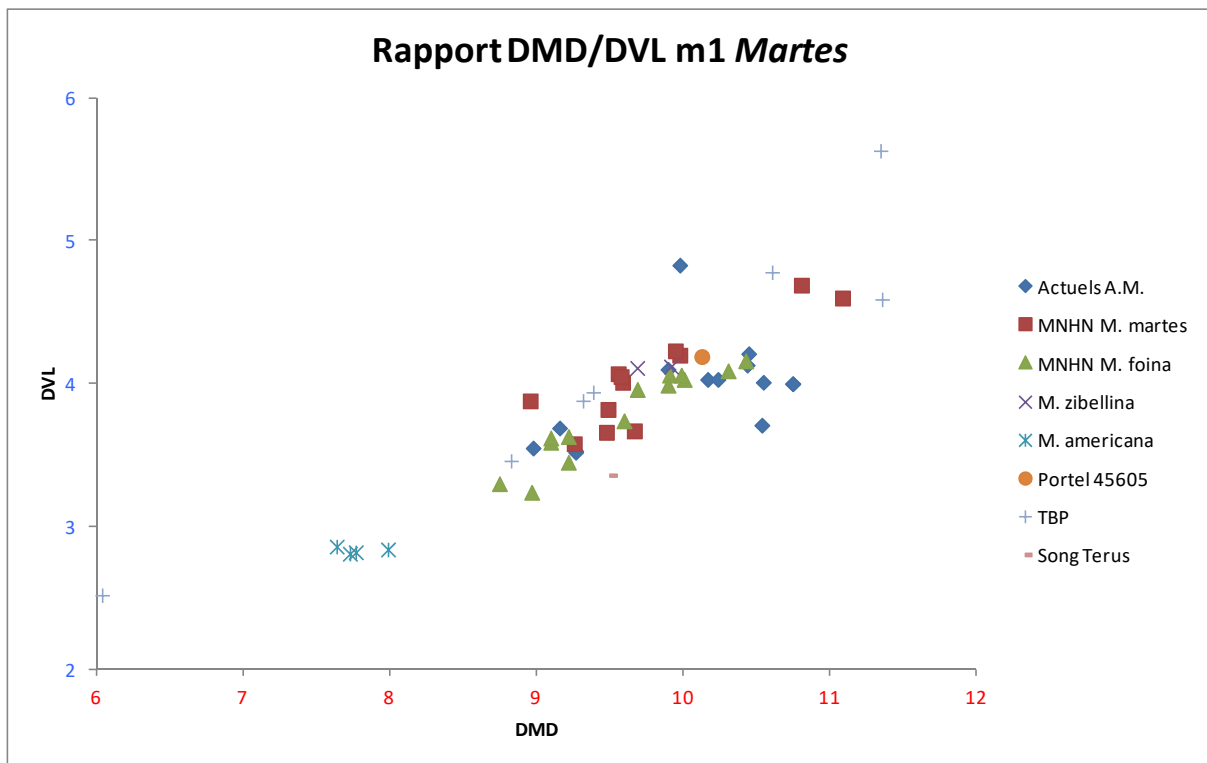


Figure 132: Rapport des diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual de la carnassière inférieure de *Martes*.

Sur ce graphique (fig. 132), la corrélation linéaire entre DMD et DVL des M_1 des *Martes* apparaît clairement. Nous notons que les martes américaines sont nettement plus petites que les autres, excepté TBP 20.273.697.5 qui est de taille anormalement réduite. A l'inverse, d'autres spécimens de la Tanne du Beau Prince sont parmi les plus grands individus, accompagnés de quelques martes actuelles. Ce sont les spécimens de ce site qui montrent la variabilité la plus étendue.

Nous constatons que les *M. martes* sont dans l'ensemble plus grandes que les *M. foina*, notamment leur DVL.

La zibeline se place dans la partie haute du nuage moyen, non loin de l'individu Portel Ouest 45605.

Il se pourrait qu'il y ait un dimorphisme sexuel aux alentours de 9,2mm de DMD pour les fouines et de 10mm pour les martes, mais c'est loin d'être évident ici.

Mustela

Canine inférieure

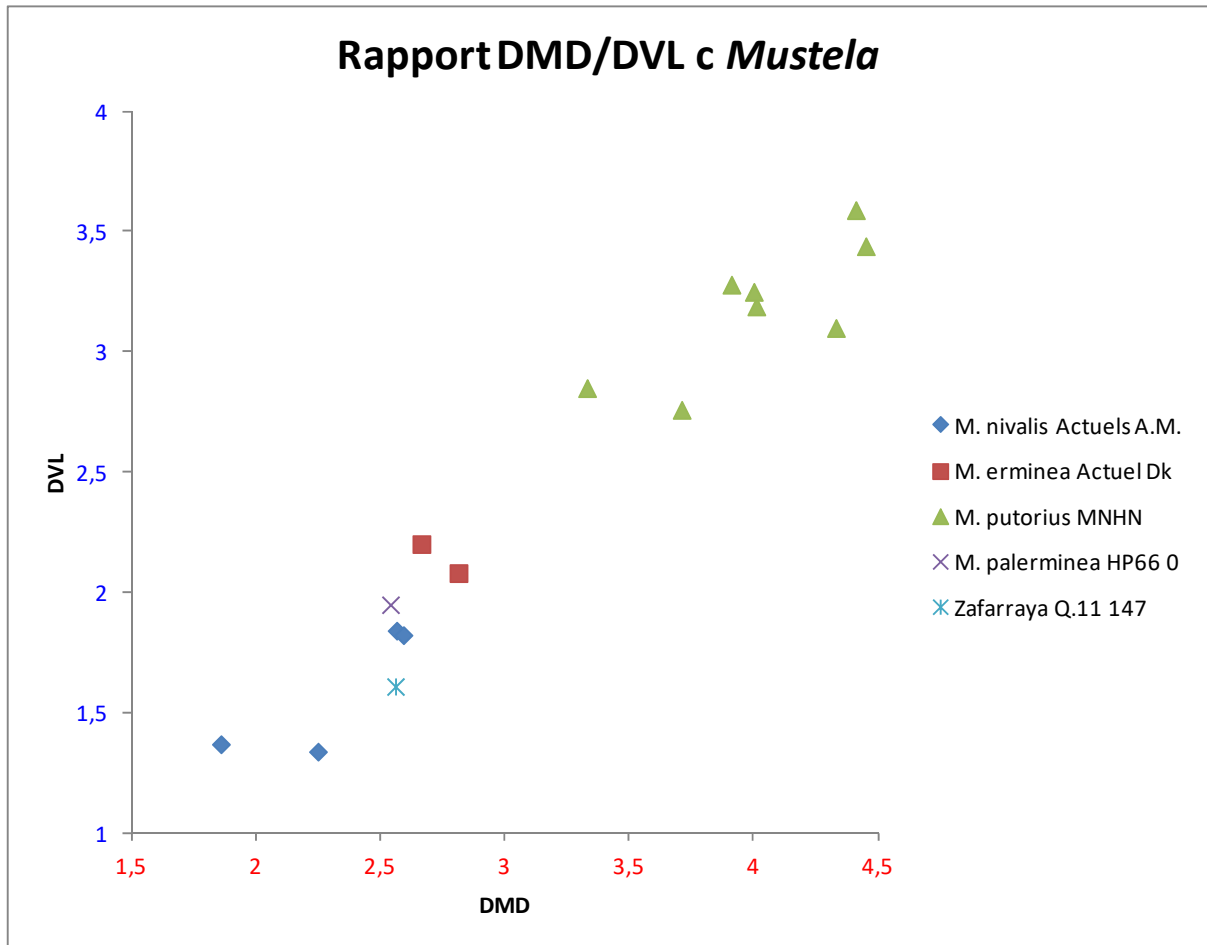


Figure 133: Rapport des DMD et DVL de la canine inférieure de *Mustela*.

Ce graphique (fig. 133) montre la forte corrélation linéaire ($R^2=0,94$) entre les diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual des canines inférieures chez les *Mustela*, ainsi que le classement par ordre croissant des belettes, puis des hermines et, enfin des putois.

La paléo-hermine de Hongrie est un peu plus petite que notre hermine de comparaison et légèrement plus grande que nos belettes de comparaison. Cependant il est à noter que c'est son alvéole dentaire que nous avons mesuré, à titre indicatif.

Le spécimen de Zafarraya se place dans la variabilité des belettes actuelles.

Il est important de souligner que notre échantillon est faible et qu'il ne permet probablement pas de voir l'étendue réelle de la variabilité de ces espèces, notamment en ce qui concerne *M. erminea*. D'autre part cela nous empêche de tenter une quelconque discrimination sexuelle.

Deuxième prémolaire inférieure

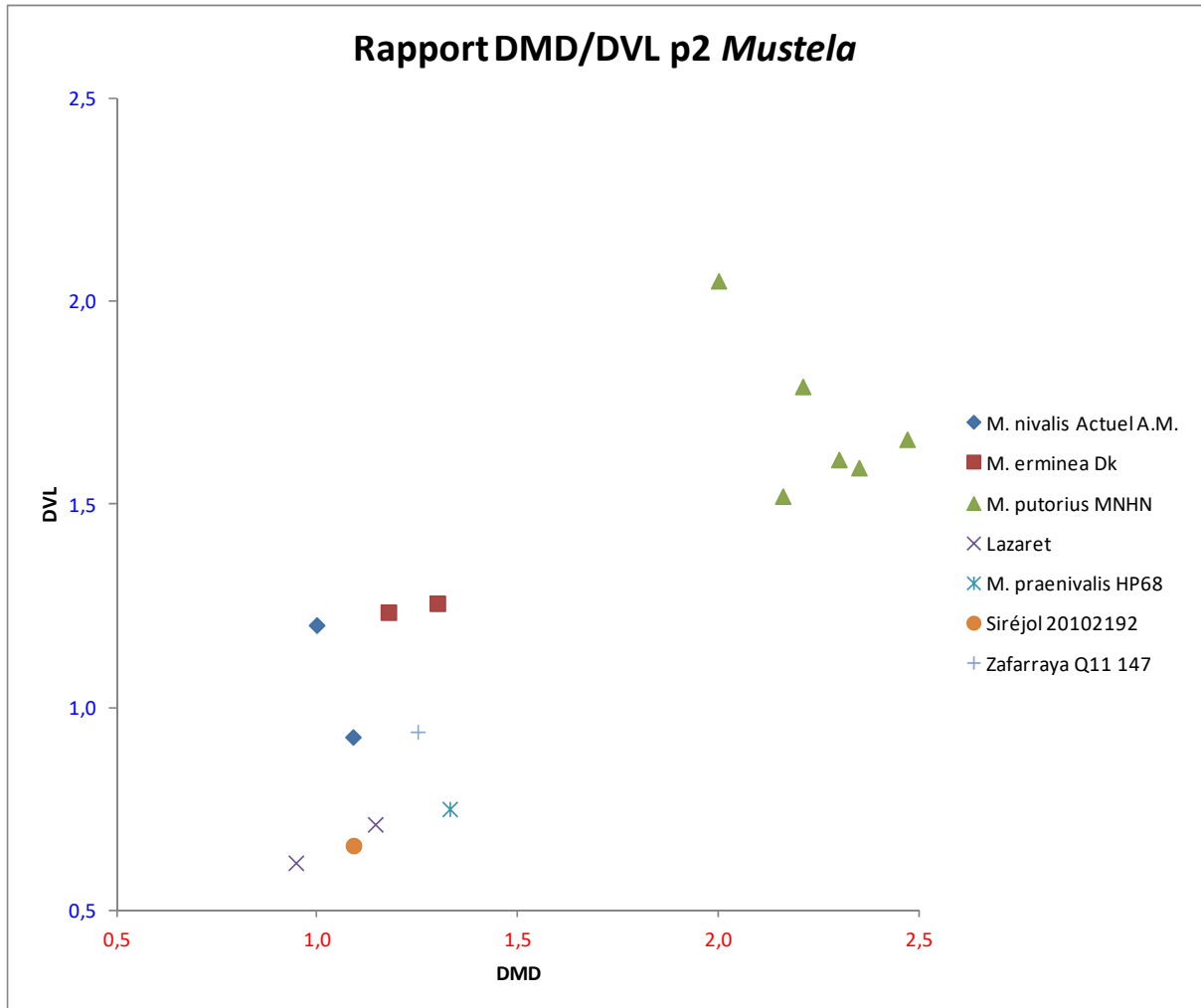


Figure 134: Rapport DMD/DVL de la deuxième prémolaire inférieure de *Mustela*.

Ici (fig. 134) nous voyons que les putois sont nettement supérieurs en DMD et en DVL aux autres *Mustela*, qui ont toutes un DMD comparable. La dispersion des points n'est vraiment pas linéaire.

L'hermine actuelle possède semble-t-il un DVL un peu plus grand en moyenne que les belettes actuelle et fossiles.

Les individus du Lazaret et de Siréjol sont les plus petits de notre échantillon, dépassés de peu – et en DMD surtout – par la *M. praenivalis*. Ensuite c'est le spécimen de Zafarraya et la belette maralpine actuelle.

Troisième prémolaire inférieure

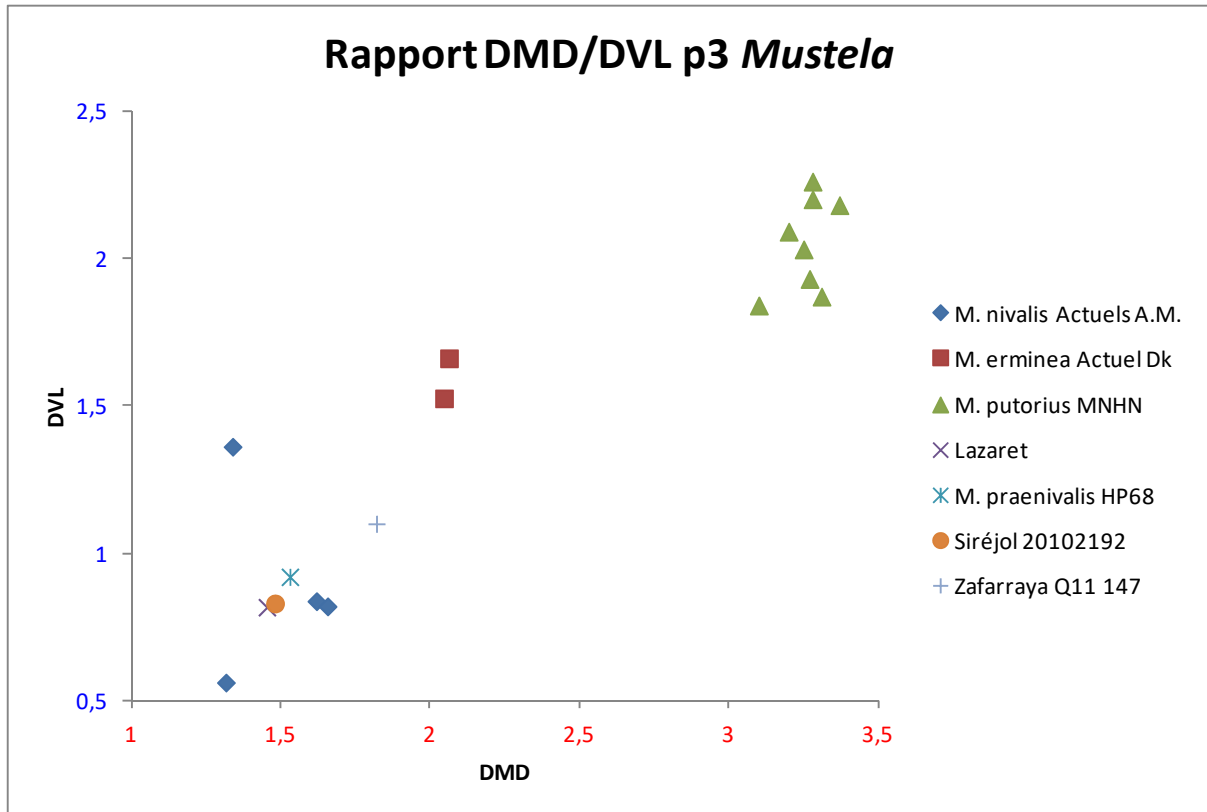


Figure 135: Rapport DMD/DVL de la troisième prémolaire inférieure de *Mustela*.

Nous observons à nouveau que les putois sont nettement plus grands que l'hermine qui est à son tour plus imposante que les belettes. La corrélation entre DMD et DVL est assez forte ($R^2=0,87$) sur l'ensemble des points (fig. 135).

Nous constatons que la variabilité des belettes actuelles englobe plus ou moins les belettes fossiles, si l'on considère ce point plutôt outsider, dont le DVL de 1,36mm est particulièrement important au regard du reste des individus.

Sinon, c'est le spécimen de Zafarraya qui se situe entre *M. erminea* et *M. praenivalis* ainsi que *M. nivalis*.

Légèrement plus petits, nous trouvons les individus de Siréjol et du Lazaret, dont la taille est sensiblement identique.

Quatrième prémolaire inférieure

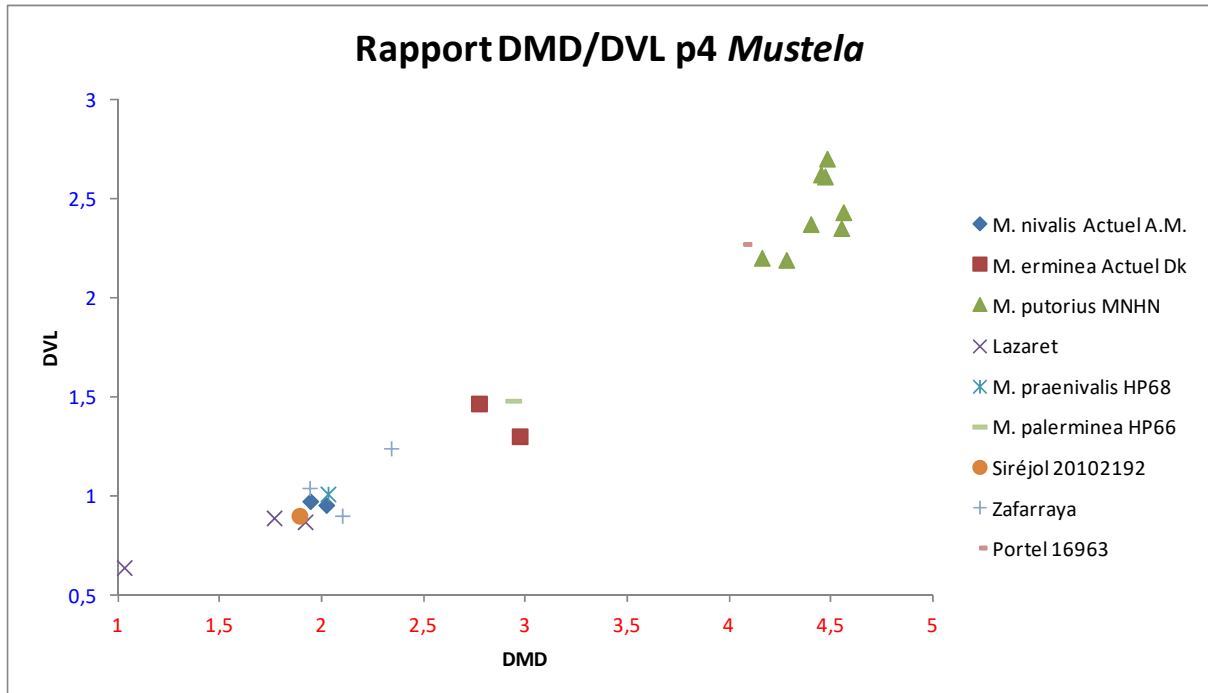


Figure 136: Rapport DMD/DVL de la quatrième prémolaire inférieure de *Mustela*.

Ce graphique (fig. 136) montre très bien, d'une part, l'excellente corrélation linéaire ($R^2=0,97$) entre le DMD et le DVL des P₄ chez les *Mustela* que nous avons étudiés ; et d'autre part, les différentes classes de taille avec les hermines plus grandes que les belettes et les putois nettement plus grands encore.

Nous constatons que le putois du Portel-Ouest s'inscrit parfaitement dans la variabilité des putois actuels, bien que parmi les plus petits.

De la même manière, la paléo-hermine de Hongrie est très proche de l'hermine actuelle du Danemark.

Ensuite nous trouvons les individus de Zafarraya, qui sont dans la partie haute de la variabilité des belettes actuelles et fossiles, voire intermédiaires – en taille – entre *M. erminea* et *M. nivalis*.

Nous observons également une taille très proche de *M. praenivalis* de Hongrie et *M. nivalis* des Alpes-Maritimes ici, avec les spécimens de Siréjol et du Lazaret qui sont les plus petits de notre échantillon.

Première molaire inférieure

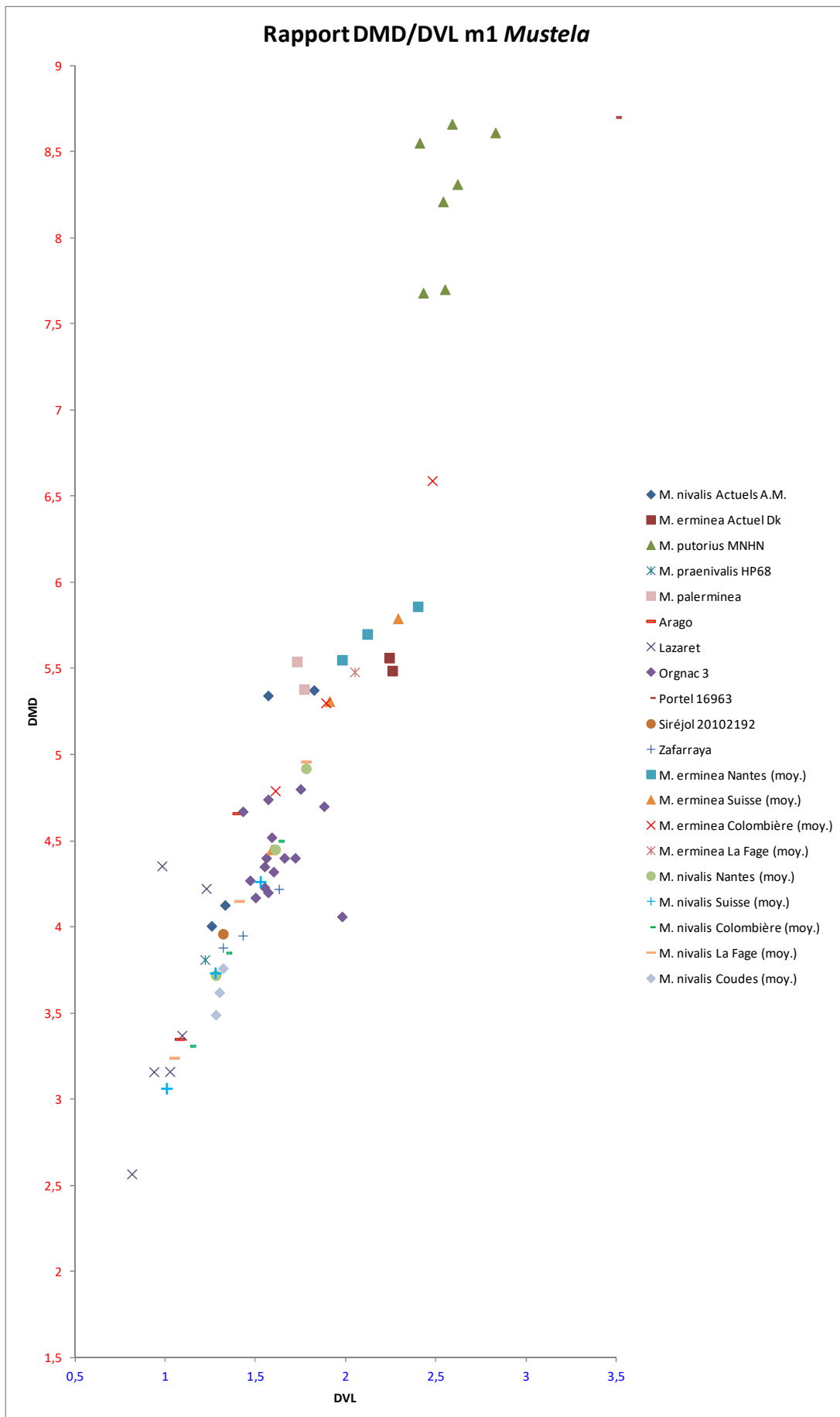


Figure 137: Rapport DMD/DVL de la première molaire inférieure de *Mustela*.

Dans un souci de lisibilité du graphique (fig. 137), nous en avons inversé les axes. Toutes les données étant des moyennes (moyennes, *minima* et *maxima*) sont issues de Hugueney (1975). Nous avons corrigé l'écart des données des hermines de Nantes, comme expliqué plus haut (cf. Longueur mandibule/Longueur M_1).

Nous constatons une très forte corrélation entre DMD et DVL ($R^2=0,86$). De plus nous voyons clairement les différentes classes de tailles avec les putois plus grands que les hermines plus grandes que les belettes, même si pour ces dernières il existe un recouvrement de la variabilité. Ces deux points rejoignent les observations de Hugueney (1975) et Delpech (1989).

Les belettes du Lazaret sont plutôt très petites et se retrouvent dans la partie inférieure de l'amplitude des *M. nivalis* suisses, de La Fage, de la Colombière et de l'Arago.

Dans la partie médiane de la variabilité des belettes, nous retrouvons les plus grandes du Lazaret, celles de Coudes, de Suisse, de Nantes, de Zafarraya, de la Colombière, des Alpes-Maritimes, de La Fage et les plus petites d'Orgnac 3. Il y a également *M. praenivalis* HP68 et la partie inférieure de l'amplitude des *M. erminea* suisses qui sont dans cette zone.

Le groupe de points immédiatement supérieur contient les plus grandes belettes de Nantes et de La Fage, de l'Arago et d'Orgnac 3, ainsi que les plus petites hermines de la Colombière.

Sensiblement au-dessus, nous entrons dans le cœur de la variabilité des hermines et trouvons les plus grands spécimens maralpains, suisses et danois ainsi que de La Fage et *M. palerminea* HP66 et 67.

Puis, le maximum de l'amplitude des hermines de la Colombière, quasiment à mi-chemin de la variabilité des putois.

Enfin, les *M. putorius* actuels, un peu décalés de l'axe, avec le spécimen du Portel-Ouest qui possède un DVL sensiblement plus important (et qui se retrouve dans l'axe).

Les molaires des hermines de Suisse sont relativement grandes. Celles de la Caune de l'Arago semblent correspondre à des individus de *M. nivalis* et de *M. palerminea* de petite taille. Pour Orgnac 3, il convient de considérer ces restes comme des *M. nivalis* de grande taille. Cela est en accord avec ce que l'on trouve dans la littérature à propos de la taille plus importante des individus fossiles qui a progressivement diminué au cours du Quaternaire (Anderson, 1970). Les molaires du Lazaret sont quant à elles de proportions beaucoup plus modestes, y compris par rapport aux Belettes actuelles. La population de Belettes installée

dans la région du Lazaret avait vraisemblablement déjà évolué vers une taille de Belette moderne.

Deuxième molaire inférieure

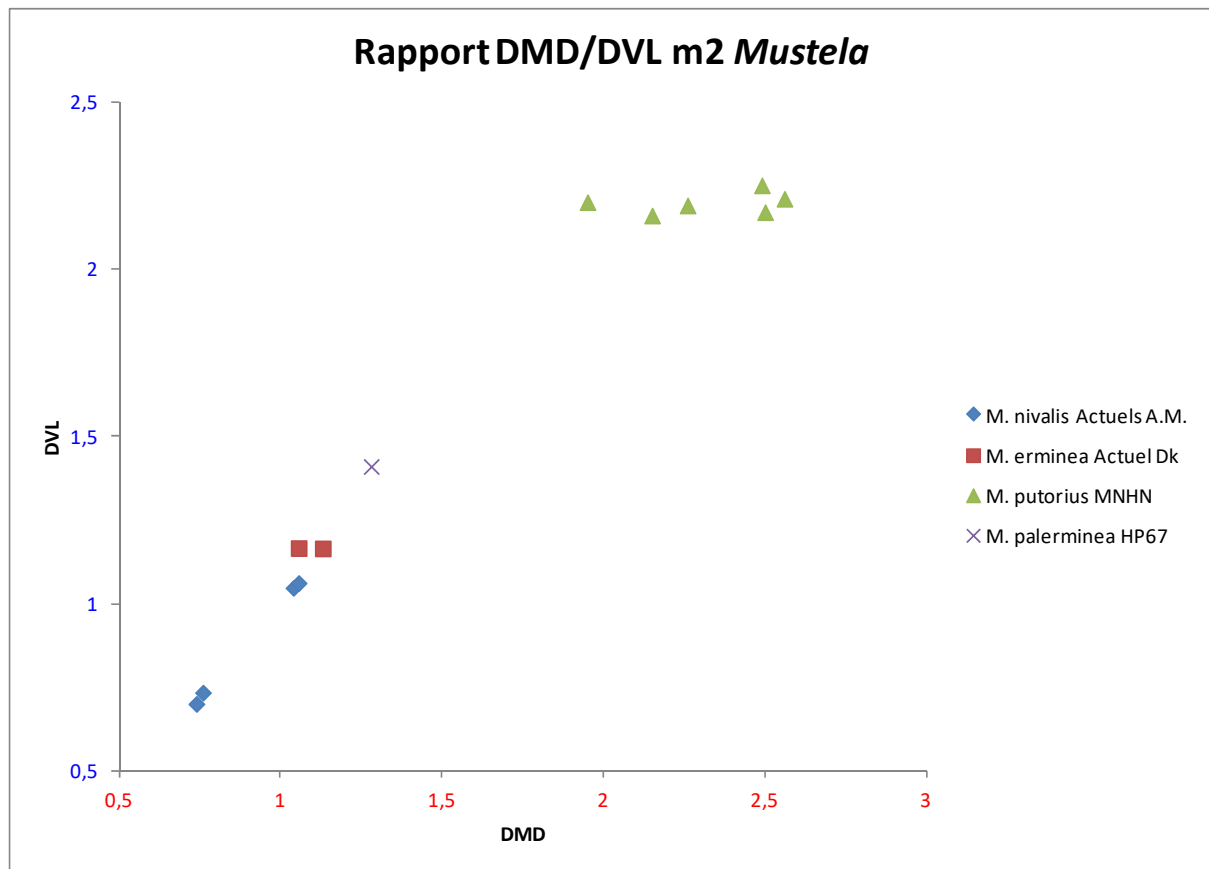


Figure 138: Rapport DMD/DVL de la seconde molaire inférieure de *Mustela*.

Ici (fig. 138) apparaît clairement, en plus d'une corrélation linéaire importante – notamment en ce qui concerne les belettes et les hermines – une nette différence dans la dynamique de proportionnalité des M₂ au sein des différentes espèces.

En effet, les *M. putorius* ont un DVL relativement constant pour un DMD plus variable, alors que les *M. nivalis* possèdent une seconde molaire très arrondie. Pour *M. erminea* et *M. palerminea*, elles semblent plutôt subcirculaires.

De plus, nous retrouvons la répartition classique des putois nettement plus grands, que la paléo-hermine en l'occurrence, elle-même plus grande que son homologue actuel, qui à son tour est plus grand que les belettes actuelles.

Meles

Première incisive inférieure

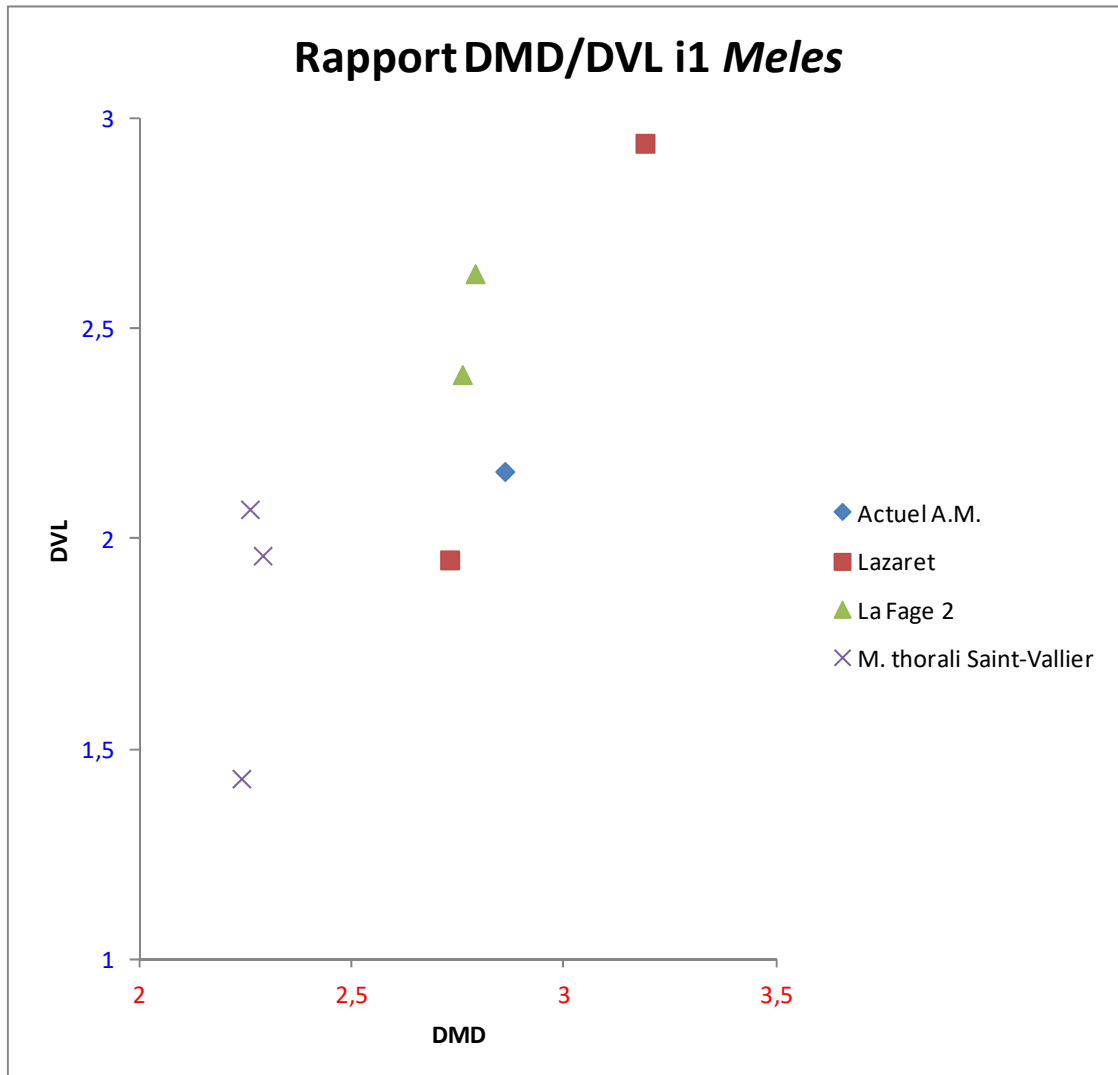


Figure 139: Rapport DMD/DVL de la première incisive inférieure de *Meles*.

Sur ce graphique (fig. 139) nous voyons que les incisives des *M. thorali* sont les plus petites. Ensuite celles du deuxième Aven de La Fage et l'actuel, puis celles du Lazaret sont les plus grandes.

Notons que le point le plus faible du Lazaret représente une alvéole dentaire, mesurée à titre indicatif. La dent correspondante se situerait très probablement plus proche de son *alter ego*, avec des dimensions plus importantes.

Deuxième incisive inférieure

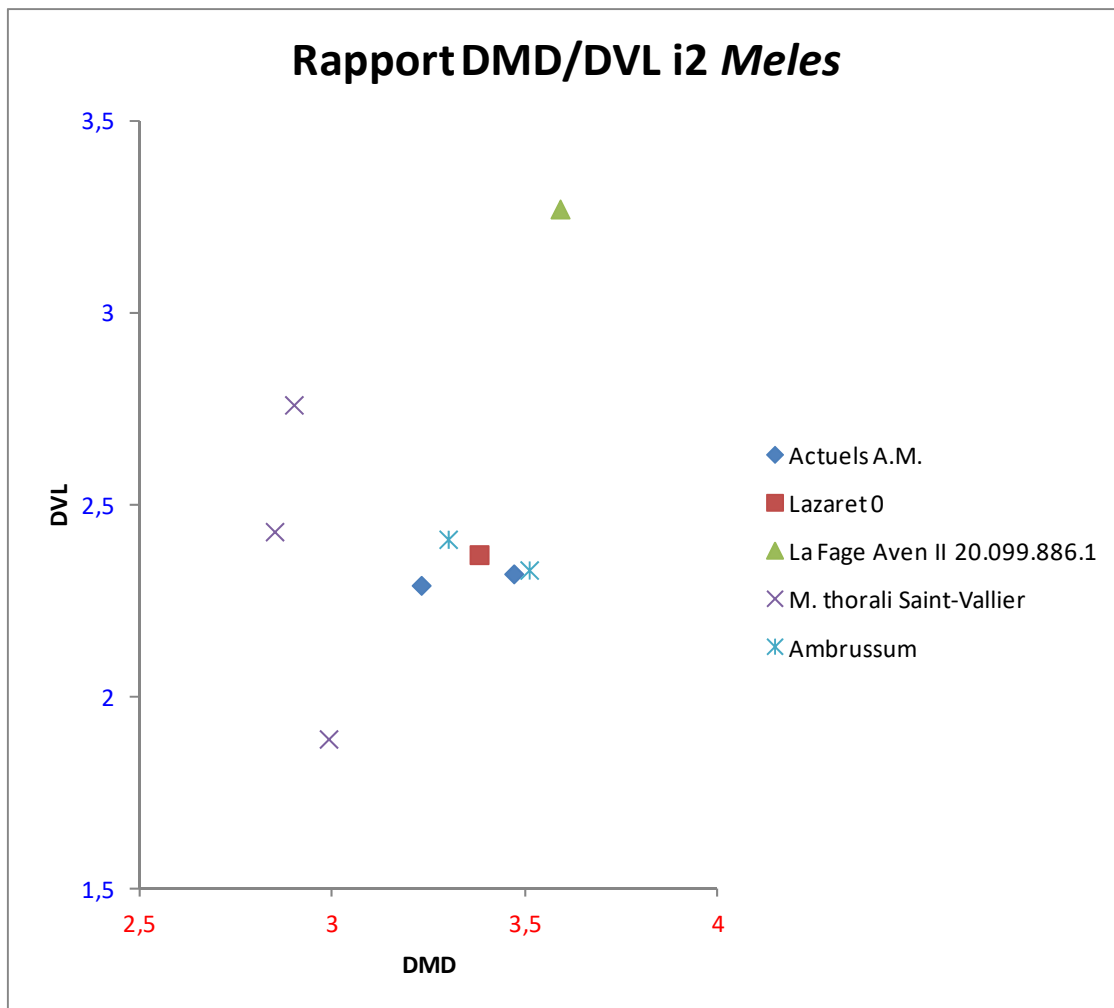


Figure 140: Rapport DMD/DVL de la deuxième incisive inférieure de *Meles*.

Nous observons un tri des individus qui semble se faire principalement selon le DMD (fig. 140), avec les *M. thorali* en plus faible valeur, comme pour les I_1 (fig. 139).

Nous trouvons au milieu les actuels et subactuel, avec le spécimen du Lazaret. Mais il ne s'agit à nouveau que de la mesure de son alvéole dentaire ; la dent serait sans doute plus proche de celle de La Fage, qui se trouve être la plus imposante de l'échantillon.

Troisième incisive inférieure

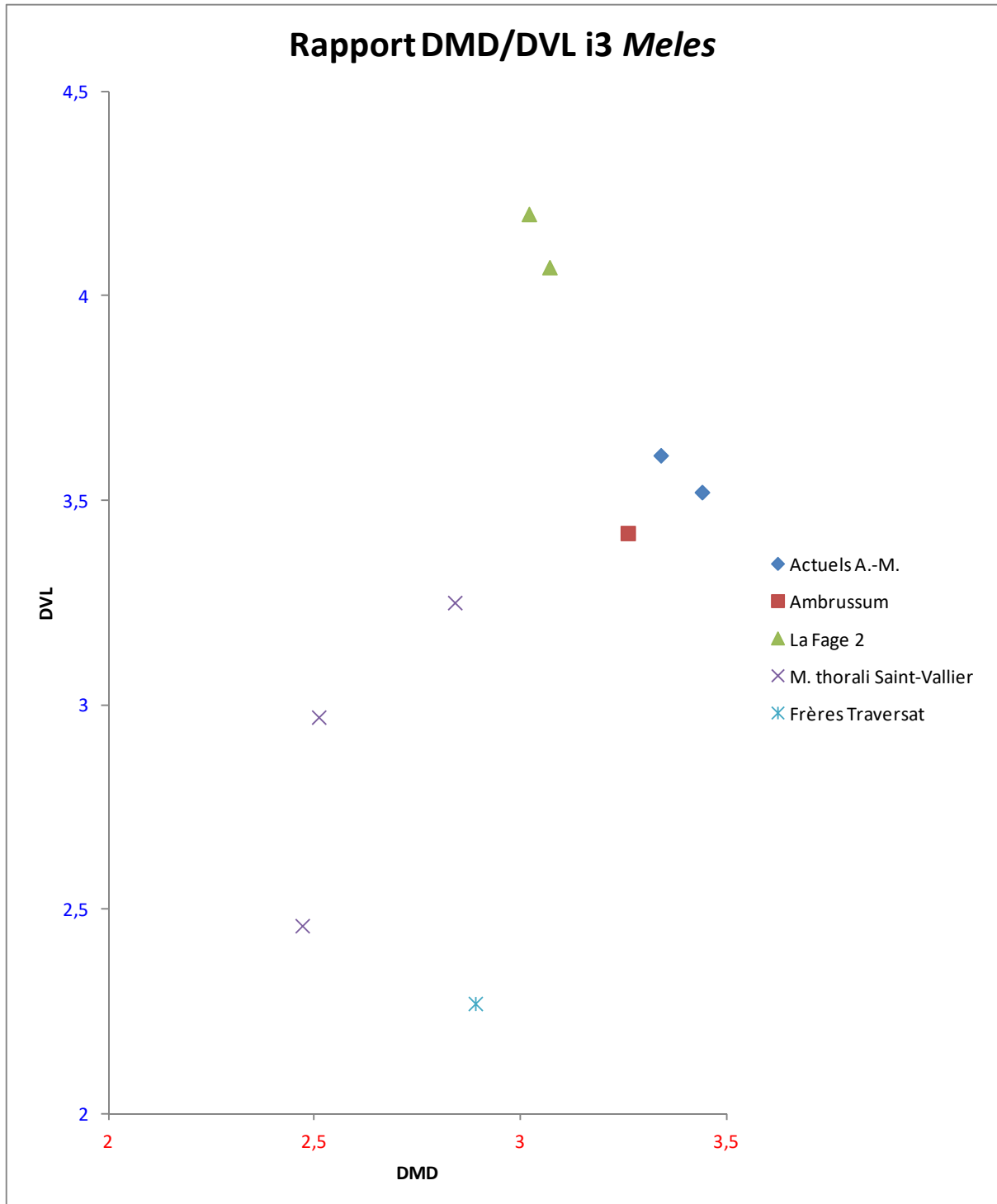


Figure 141: Rapport DMD/DVL de la troisième incisive inférieure de *Meles*.

Ici, même si nous remarquons des ressemblances avec les I_{1-2} , la répartition des individus semble se faire tout autant selon les deux grandeurs (fig. 141).

Les I_3 de La Fage-Aven II sont les plus larges de notre échantillon, tandis que les actuelles et subactuelle sont les plus longues.

À l'inverse, les dents de Saint-Vallier sont plutôt courtes et celle de la grotte des Frères Traversat est la plus fine.

Canine inférieure

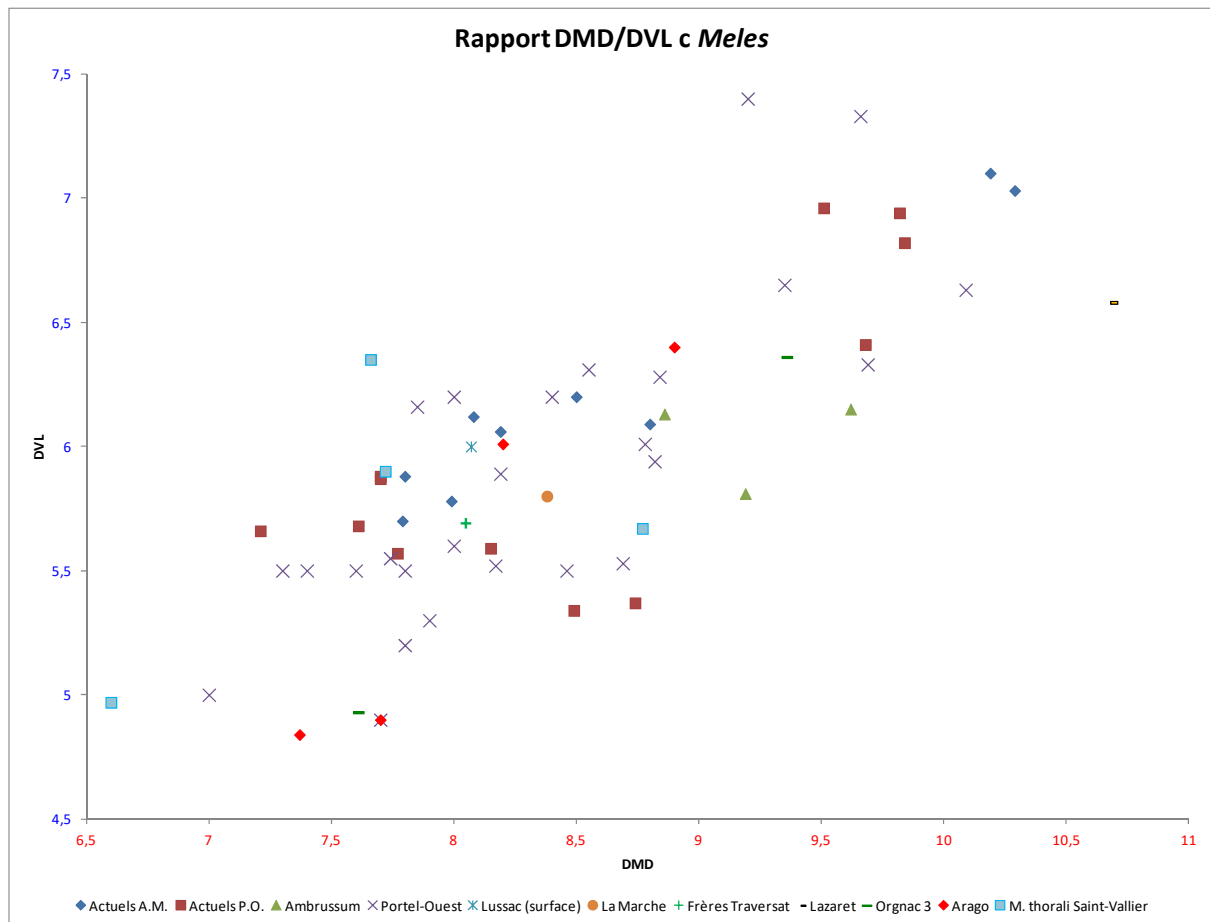


Figure 142: Rapport DMD/DVL de la canine inférieure de *Meles*.

Sur ce graphique (fig. 142), nous pouvons voir une certaine corrélation entre diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual, malgré une dispersion importante des points. Il apparaît également trois groupes d'individus : les plus grands sont vraisemblablement les mâles ; les spécimens un peu plus petits sans doute des femelles ; et quant au troisième ensemble, il regroupe les plus modestes mesures.

Respectivement, nous trouvons dans ces groupes des individus (sub)actuels méditerranéens (A.M., P.O. et *Ambrussum*), du Portel-Ouest, du Lazaret et d'Orgnac 3 ; puis des A.M., des P.O., d'*Ambrussum*, du Portel-Ouest, de La Marche (fossile et surface), de FT, d'Orgnac 3, de l'Arago et de Saint-Vallier ; enfin les plus petits spécimens du Portel-Ouest, d'Orgnac 3, de l'Arago et de Saint-Vallier.

Il est probable que la limite démarquant les mâles des femelles soit différente entre les populations, de la même façon que les amplitudes de chacune se recoupent. Ainsi, nous

observons par exemple que les *M. thorali* sont plutôt modestes par rapport aux *M. meles*, mais les zones de variabilité des deux espèces se recouvrent. Les blaireaux de la Caune de l’Arago rejoignent ce constat, en un peu plus grands toutefois. Peut-être que ceux d’Ornac 3 présentent la même amplitude que ces derniers, mais notre effectif très réduit nous impose la prudence quant aux conclusions que nous pourrions en tirer.

Toutes les autres populations semblent partager sensiblement la même variabilité, notamment les individus du Portel et d’*Ambrussum* qui s’inscrivent parfaitement parmi les actuels maralpins et pyrénéens.

À noter ce qui semble être un palier à un DVL de 5,5mm, et que nous avons interprété précédemment comme la limite méditerranéenne du dimorphisme sexuel des blaireaux sur cette dent (Bourgeois, 2010). Cela ne nous semble plus si évident et il est pertinent d’interroger cette hypothèse. Il faudrait jouir de suffisamment de spécimens sexés avec certitude pour pouvoir trancher la question.

Première prémolaire inférieure

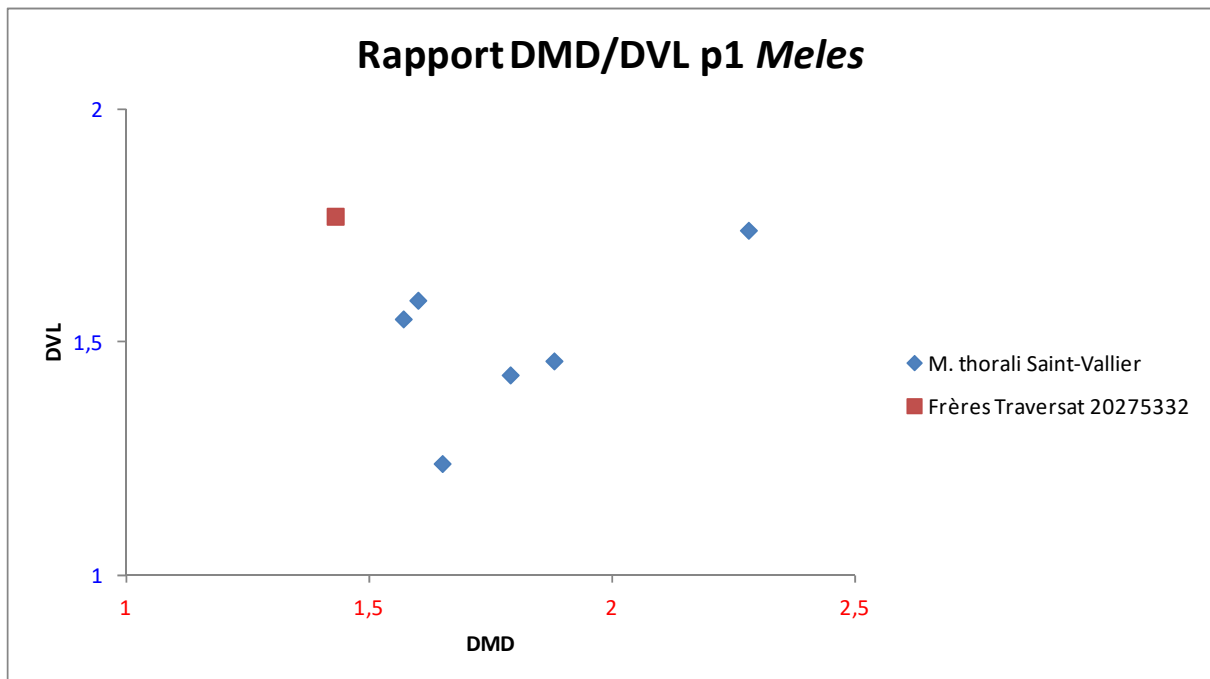


Figure 143: Rapport DMD/DVL de la première prémolaire inférieure de *Meles*.

Il semble que la répartition se fait ici de manière assez élatée et que les différences entre *M. meles* et *M. thorali* sont faibles (fig. 143).

Deuxième prémolaire inférieure

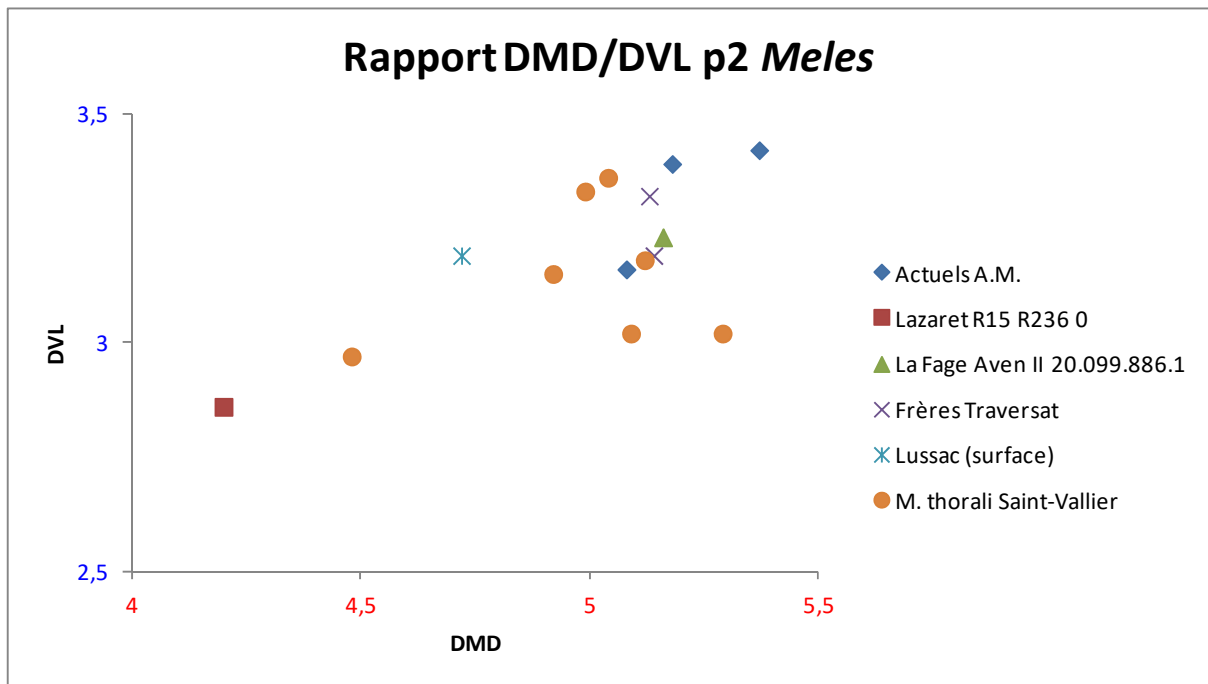


Figure 144: Rapport DMD/DVL de la deuxième prémolaire inférieure de *Meles*.

Nous observons un regroupement assez important des données, avec peut-être une certaine corrélation linéaire (fig. 144). Il est à noter que l'individu du Lazaret est représenté ici par une mesure alvéolaire, et que donc la dent associée aurait été vraisemblablement plus proche des mesures des autres spécimens.

Il pourrait y avoir un classement des groupes en fonction de leur DMD, mais d'une part il nous faudrait plus de données pour s'en assurer, et d'autre part il y a un recouvrement important des amplitudes de variations.

Troisième prémolaire inférieure

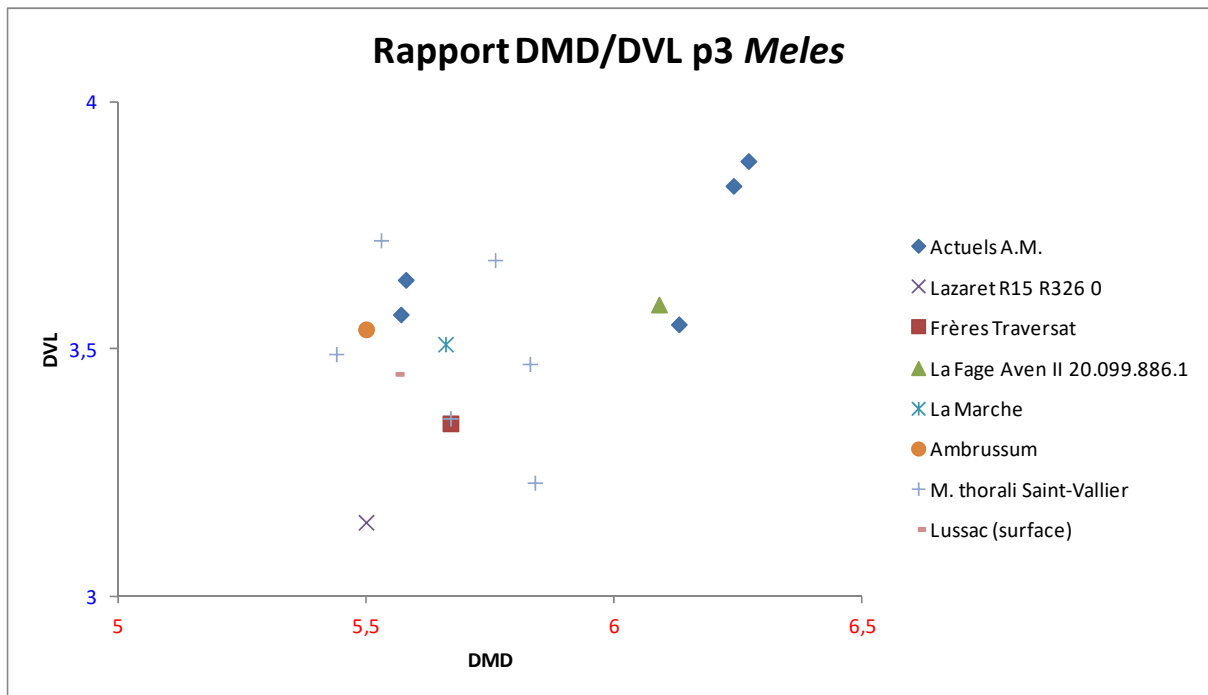


Figure 145: Rapport DMD/DVL de la troisième prémolaire inférieure de *Meles*.

Sur ce graphique nous constatons une répartition normale – sans corrélation particulière – avec une variabilité s’exprimant autour de 5,5mm de DMD et 3,5mm de DVL environ (fig. 145).

Il y a visiblement une certaine constante dans les dimensions de la P₃ chez *Meles* au cours du temps et de l’espace.

Quatrième prémolaire inférieure

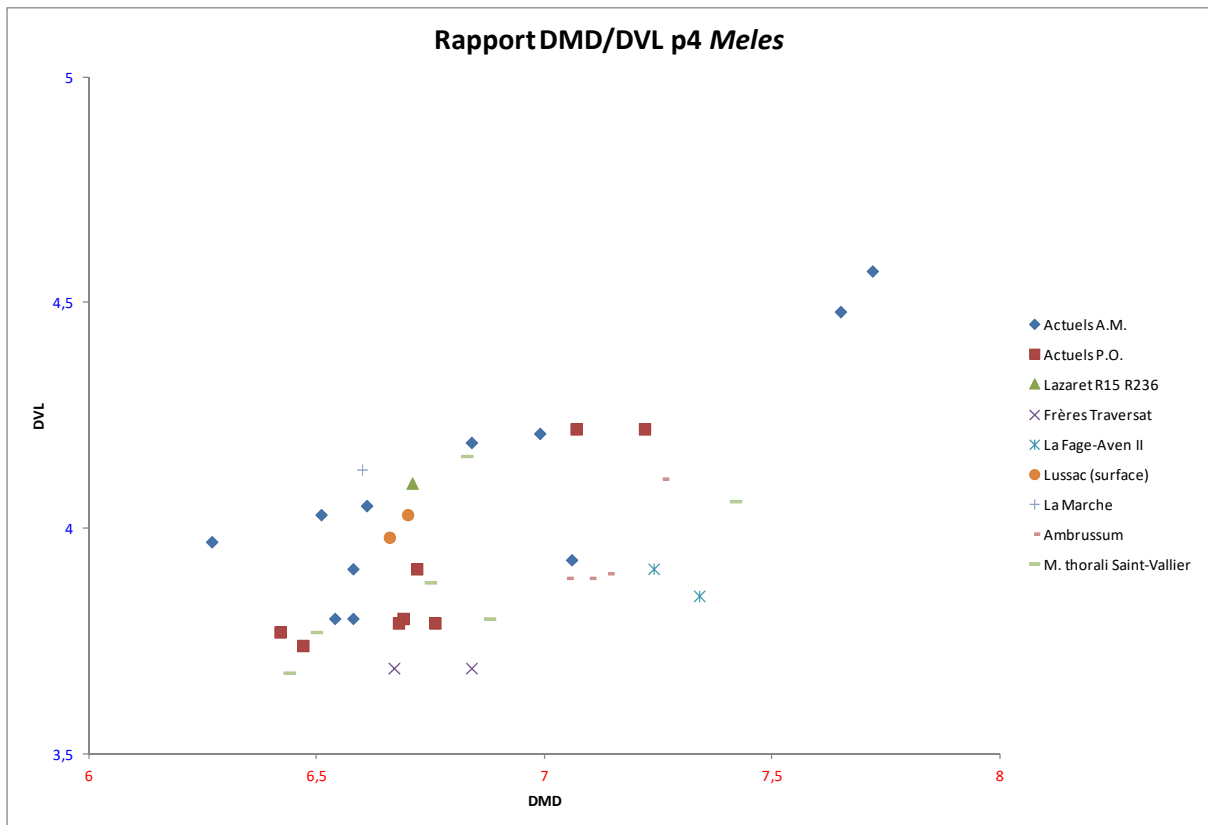


Figure 146: Rapport DMD/DVL de la quatrième prémolaire inférieure de *Meles*.

Nous distinguons sur cette figure un nuage de point un peu étiré selon le DMD et dans une moindre mesure, le DVL (fig. 146).

Première molaire inférieure

La première molaire inférieure est, de par son importance fonctionnelle (dent transitoire entre la partie plutôt sécodonte et la partie plutôt bunodonte de la mandibule), sujette à une variabilité particulière au sein de chaque taxon. Celui-ci peut être l'espèce ou au moins un genre. C'est pourquoi l'étude de cette dent est généralement incontournable au sein d'un travail paléontologique.

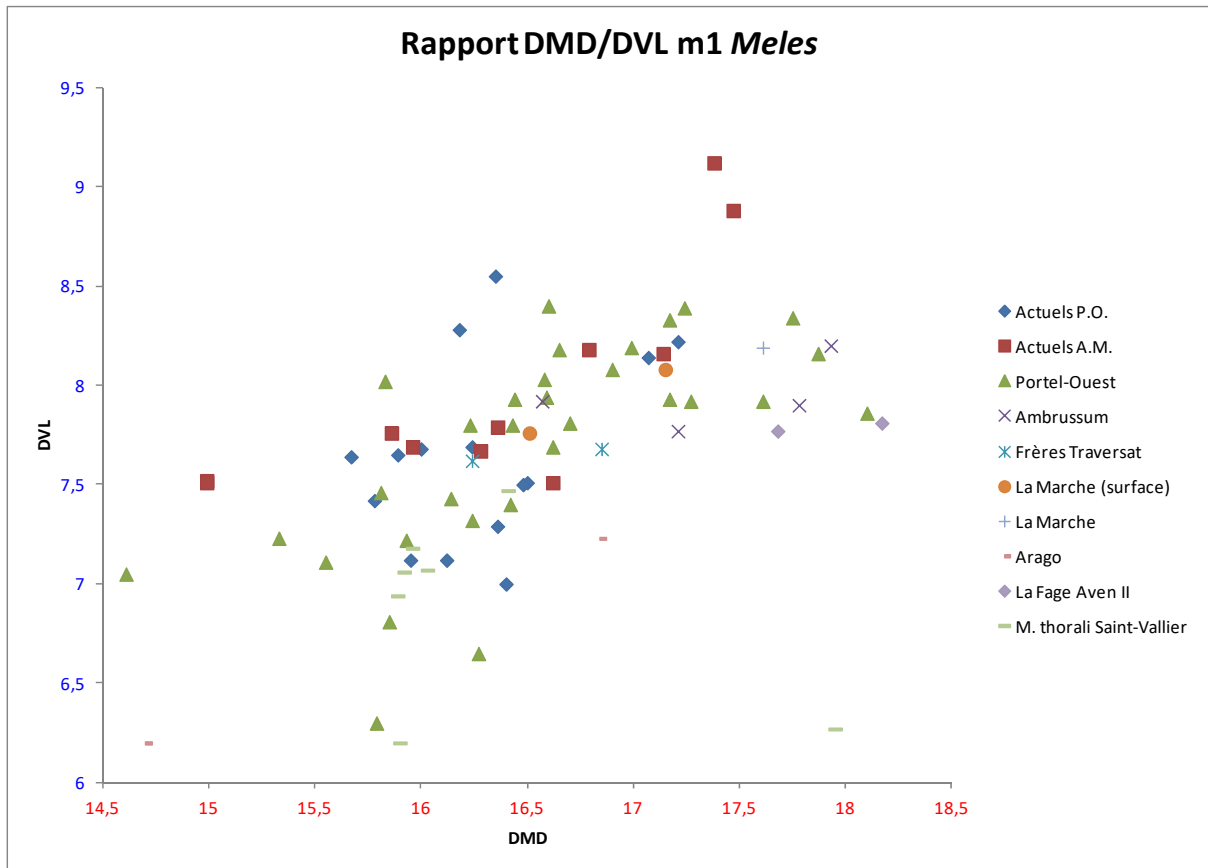


Figure 147: Rapport DMD/DVL de la première molaire inférieure de *Meles*.

Sur ce graphique (fig. 147) nous observons d'une part une corrélation entre DMD et DVL, d'autre part un certain resserrement vers le milieu du nuage de point, lui donnant une forme de sablier.

D'une manière générale, la variabilité populationnelle est plus importante que la variabilité interspécifique, les seuls éléments se détachant un peu étant les blaireaux de Thoral et de l'Arago, qui sont plutôt parmi les petits spécimens.

Ceux d'*Ambrussum*, de La Marche et de La Fage-Aven II font au contraire partie des plus grands (notamment pour leur DMD).

Si les amplitudes de variations des différents groupes étudiés se recouvrent complètement, il semble cependant qu'elles aient des dynamiques distinctes. Par exemple, les actuels maralpains sont répartis selon une courbe croissante légèrement infléchie en son centre. Quant aux individus pyrénéens, leur répartition est plus verticale, dépendant surtout du DVL. Enfin, les spécimens du Portel-Ouest englobent la variabilité précédemment décrite des autres groupes.

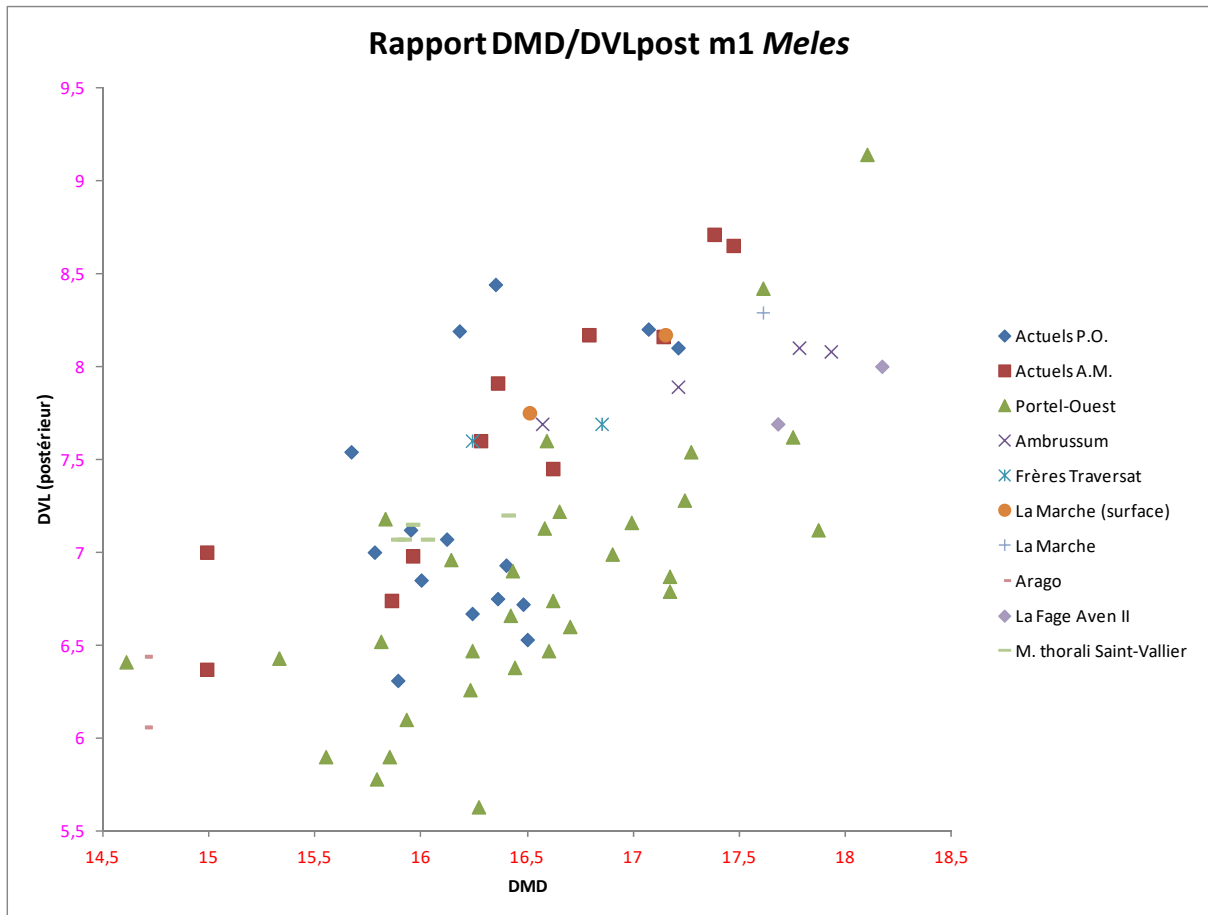


Figure 148: Rapport DMD/DVL_{postérieur} de la première molaire inférieure de *Meles*.

En remplaçant le DVL_{médian} par le DVL_{postérieur} de la M₁, nous obtenons un tout autre graphique (fig. 148). Si la répartition générale des populations les unes par rapport aux autres reste relativement semblable, la proportionnalité entre DMD et DVL est ici très forte.

Par ailleurs les groupes sont un peu mieux séparés, avec un tri par DVL_{post} croissant : Portel-Ouest ; puis Arago, Saint-Vallier, FT, La Fage et *Ambrussum* ; puis Lussac (La Marche surface) et Actuels A.M. Il n'y a que les Actuels P.O. dont la répartition est transversale aux autres.

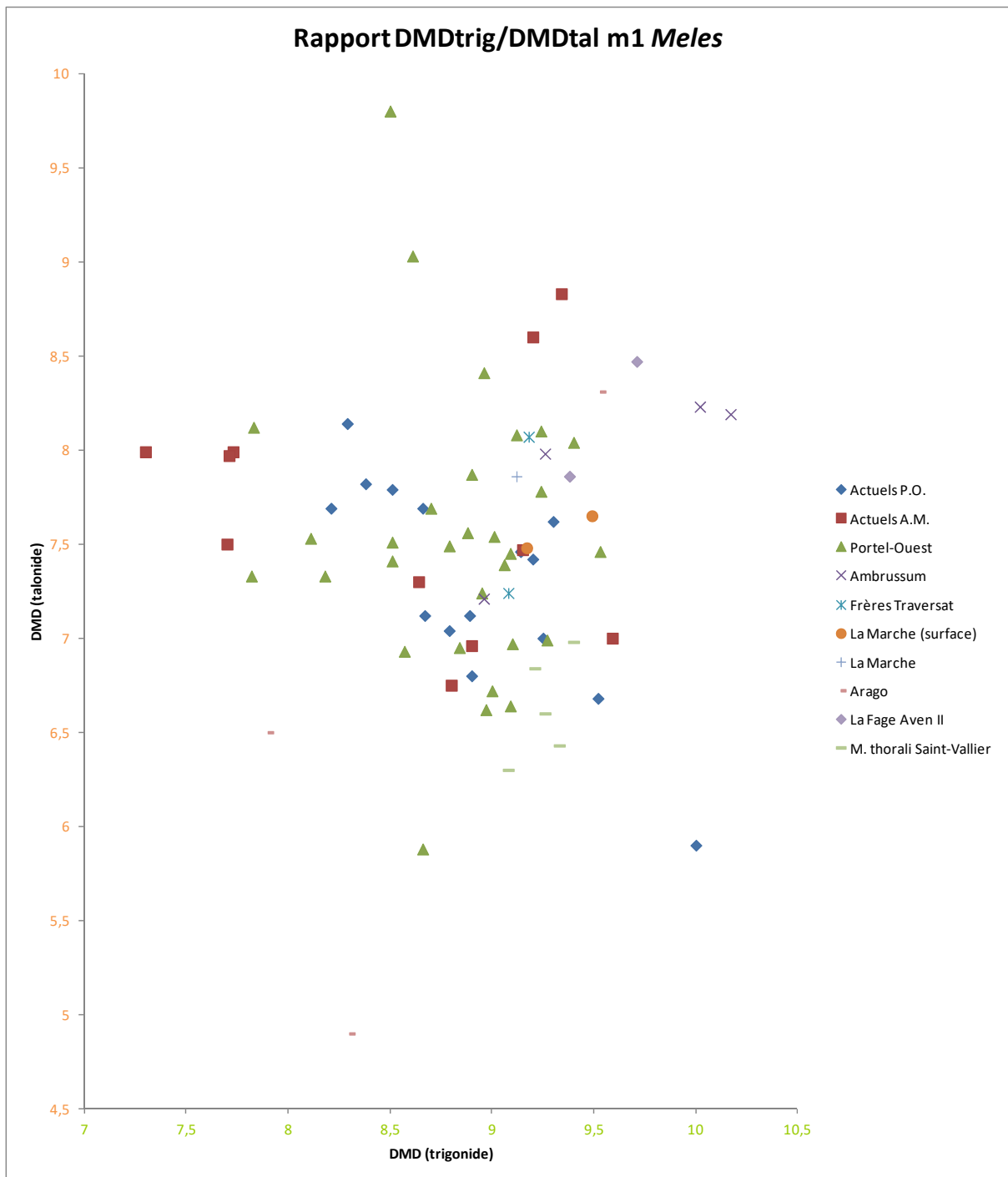


Figure 149: Rapport $DMD_{trigonide}/DMD_{talonide}$ de la première molaire inférieure de *Meles*.

En mettant en rapport les DMD du trigonide et du talonide, nous voyons les données s'organiser en un nuage éclaté (fig. 149). En son centre se trouvent le gros des points du Portel-Ouest, de FT, La Marche et Saint-Vallier.

Sur le quart supérieur droit se placent *Ambrussum*, La Fage et Arago G20 3417. Les autres molaires de la Caune de l'Arago se situent dans le quart inférieur gauche, assez nettement à l'écart.

Les blaireaux pyrénéens actuels ont une disposition assez centrée et étirée selon une ligne du quart supérieur gauche au quart inférieur droit.

Enfin, les maralpins actuels sont vraiment dispersés, cependant on pourrait plus ou moins les superposer aux spécimens du Portel qui projettent depuis le centre vers le haut et la gauche leurs *maxima* d'extension.

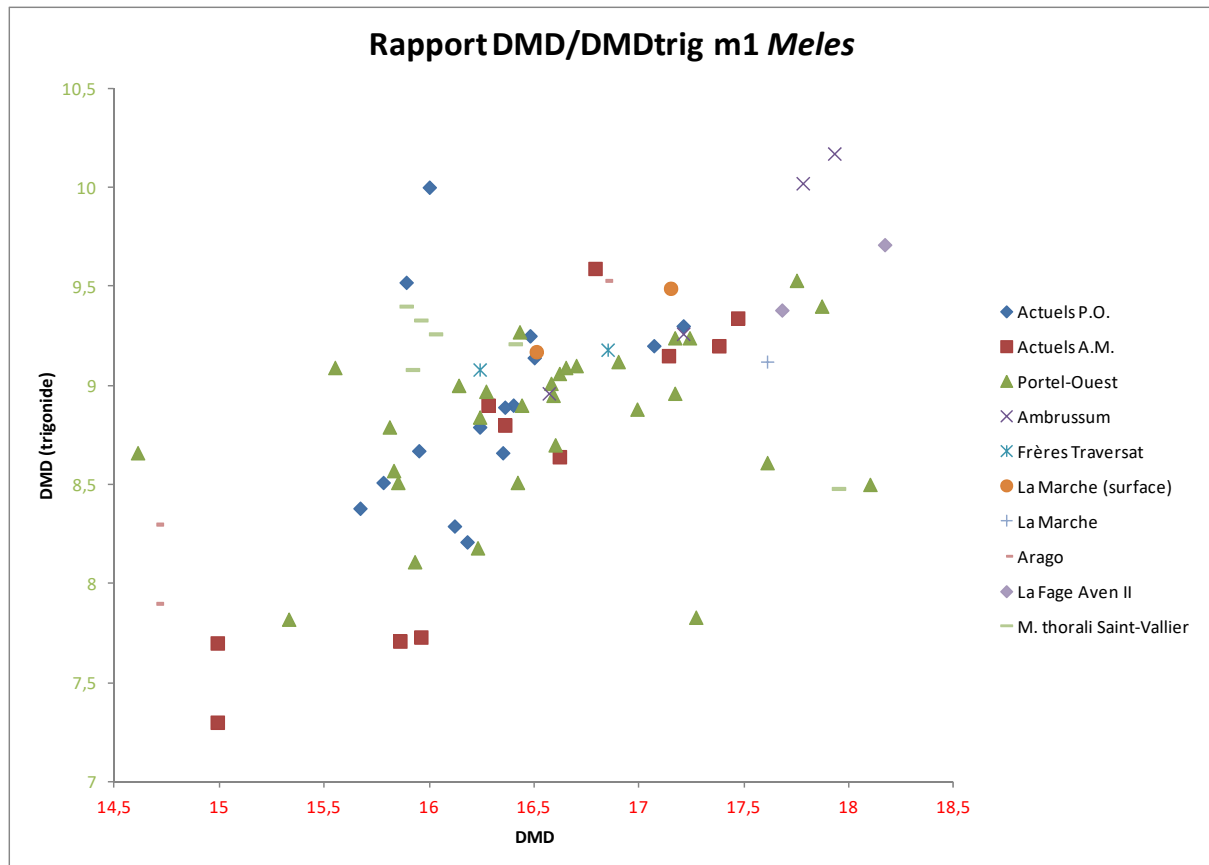


Figure 150: Rapport $DMD/DMD_{trigonide}$ de la première molaire inférieure de *Meles*.

Si nous tentons une mise en proportionnalité de la longueur du trigonide par rapport à la longueur totale de la molaire, nous obtenons évidemment une répartition très linéaire (fig. 150). Nous remarquons ainsi un certain classement selon le ratio étudié, nécessairement lié à la taille.

Parmi les plus petits spécimens se trouvent Arago G20 3426 et Arago I20 5756 (tandis qu'Arago G20 3417 est dans le tiers supérieur. Peut-être est-ce lié à l'état de conservation de la dent.).

Aux alentours de 16 à 16,5mm de DMD total, il y a un étalement selon le DMD du trigonide des populations actuelles (pyrénéennes et maralpines), du Portel et de Saint-Vallier.

Puis se placent les individus de FT, La Marche, *Ambrussum* et La Fage 2.

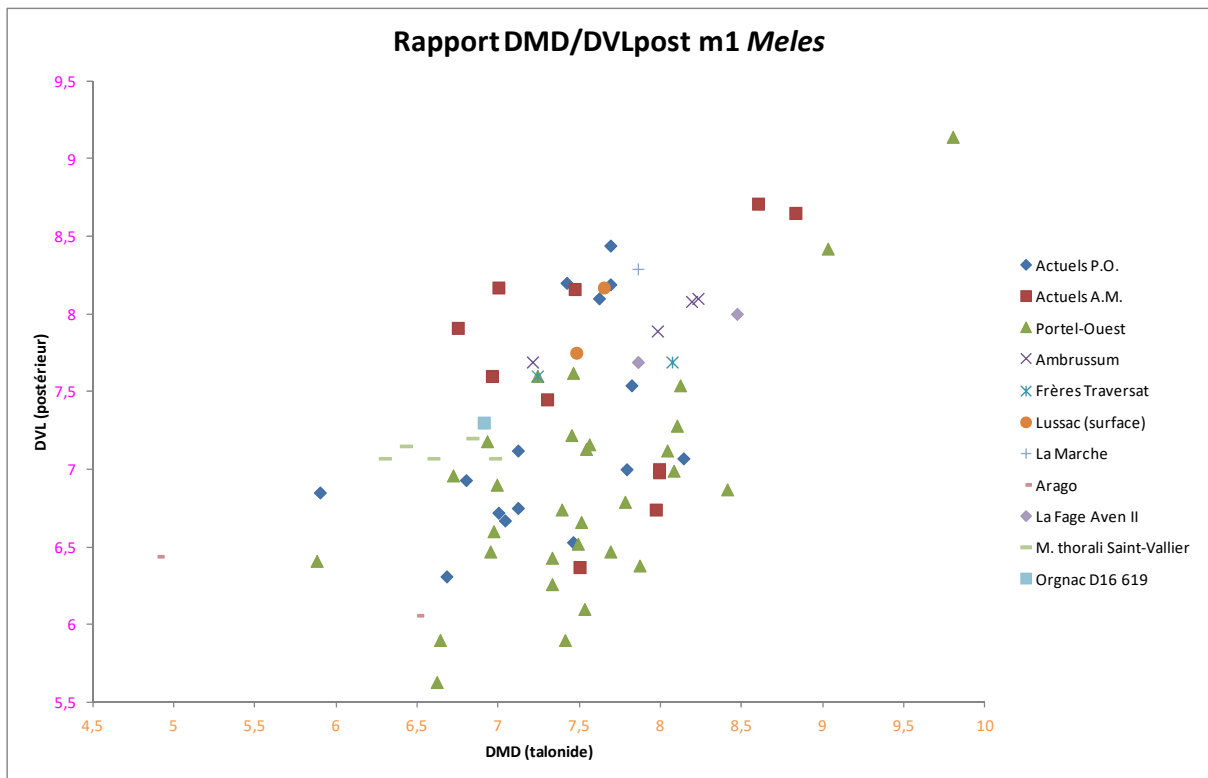


Figure 151: Rapport $DMD_{\text{talonide}}/DVL_{\text{postérieur}}$ de la première molaire inférieure de *Meles*.

Sur cette dernière figure (fig. 151), nous avons opposé DMD et DVL du talonide des premières molaires inférieures des *Meles* observés, permettant ainsi d'inclure notamment la dent d'Orgnac 3 D16 619. *A contrario*, Arago G20 3417 n'apparaîtra pas ici.

Les données sont assez bien corrélées, même si cela forme une bande bien plus large que sur le graphique précédent, ce qui est logique. Les spécimens pyrénéens actuels et du Portel sont majoritairement dans la partie inférieure – en fonction du DVL – de cette bande. A l'inverse, les individus maralpains ont davantage tendance à se trouver dans la partie supérieure.

Il semblerait qu'il y ait un palier entre les coordonnées (6,5 ; 7,5) et (8 ; 6,5) environ. En deçà de celui-ci se situent les points de l'Arago et de Saint-Vallier, la majeure partie du Portel-Ouest, la moitié des actuels des P.O. et un des A.M. Au-delà se trouvent donc tous les autres spécimens, et en particulier ceux d'*Ambrussum* et La Fage 2 qui sont les plus grands du deuxième tiers de l'axe de corrélation (le dernier tiers étant représenté uniquement par deux individus : actuel A.M. et Portel-Ouest).

Les points de Lussac et en partie des A.M., des P.O., de FT et d'*Ambrussum* ont un DVL_{post} un peu plus élevé que les autres pour un même DMD_{tal} .

Site\Morphotype	0	1	2	3	4	Indét.	n
Actuels P.O.	46,7	33,3	13,3	0	0	6,7	15
Actuels A.M.	40	20	10	20	0	10	10
Portel-Ouest	34,4	15,6	25	12,5	12,5	0	32
Arago	0	33,3	0	66,7	0	0	3
Orgnac 3	0	0	100	0	0	0	1

Tableau 6: Répartition des morphotypes de M₁ en pourcentages.

Le tableau 6 nous indique le morphotype 0 comme étant majoritaire dans les populations récentes. L'usure ne permet pourtant pas à elle seule d'expliquer cette proportion. Le morphotype 3 est prépondérant à la Caune de l'Arago. Le morphotype 2 est celui accordé au reste d'Orgnac et, également, le plus fréquent après le morphotype 0 dans la population du Portel-Ouest. Dans l'ensemble, le morphotype 1 revient assez souvent. La quantité de carnassières inférieures de blaireau présentes au Portel-Ouest pondère notre analyse, en effet nous constatons une répartition plutôt régulière de tous les morphotypes. Cependant les formes simples, c'est-à-dire les premiers morphotypes, sont les plus fréquentes.

Cela, combiné aux autres observations, nous laisse à penser qu'il y aurait une tendance à la simplification du talonide de la première molaire inférieure du blaireau eurasien au cours de l'évolution.

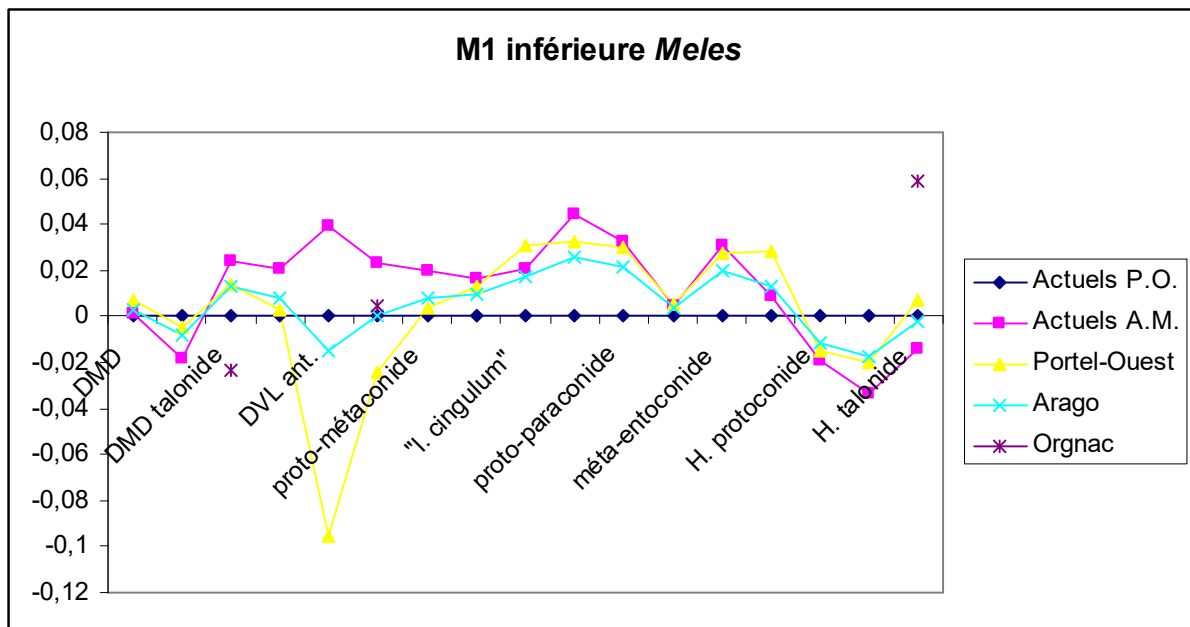


Figure 152: Diagramme de Simpson de la carnassière inférieure du blaireau.

En observant ce graphique (fig. 152), nous voyons une divergence assez nette entre les populations actuelles des Pyrénées-Orientales et des Alpes-Maritimes. Ensuite nous constatons que les effectifs du Portel-Ouest et de la Caune de l'Arago suivent la même courbe

de morphologie, qui se calque partiellement sur celle des blaireaux actuels provenant des Alpes-Maritimes.

Pour Orgnac, nous ne possédons pas tous les points pour comparer, étant donné qu'il ne s'agit que du talonide. Néanmoins nous pouvons remarquer que le DMD du talonide est inférieur à ce que nous pouvons relever chez les autres populations. De plus, la hauteur de celui-ci est bien plus importante. Ces détails sont caractéristiques d'un *Meles* ancien et semblent conforter les affinités du blaireau d'Orgnac avec *Meles thorali*.

Deuxième molaire inférieure

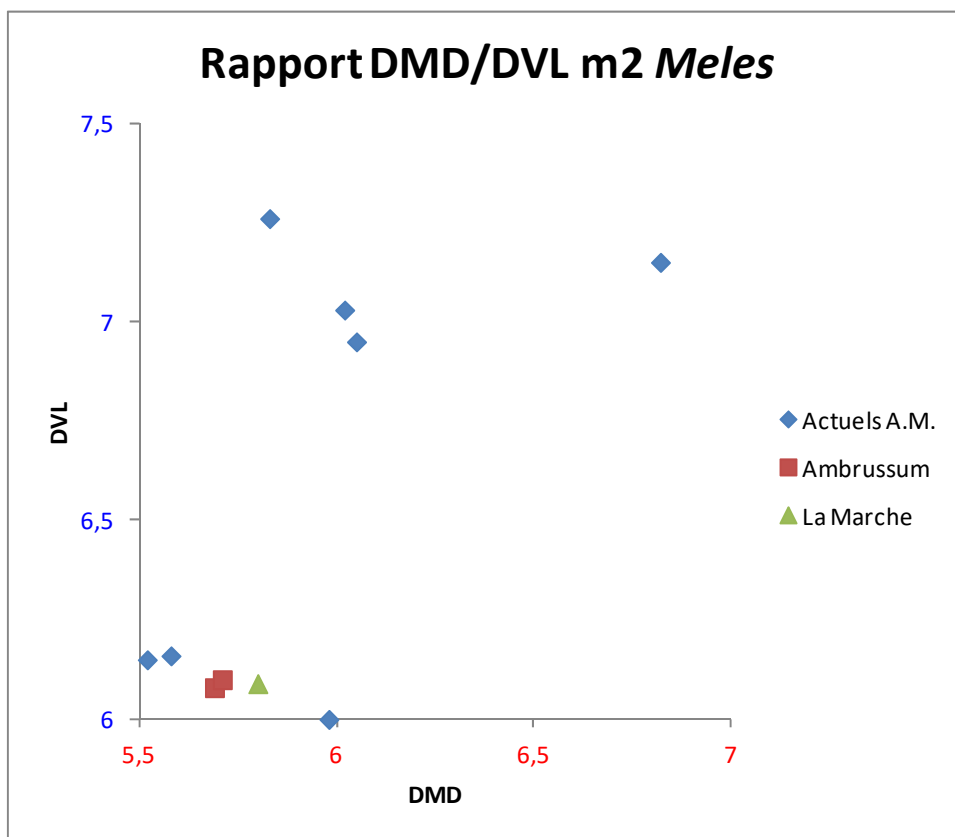


Figure 153: Rapport DMD/DVL de la deuxième molaire inférieure de *Meles*.

Ici nous constatons un très net hiatus entre deux groupes de points, peut-être lié au dimorphisme sexuel (fig. 153). Cependant la faiblesse de l'échantillon nous pousse à la prudence dans l'interprétation.

La Caune de l'Arago

La M₂ G20 GLG4 3438 associée à la mandibule citée précédemment est quasi-circulaire (plutôt pentagonale, par rapport à l'actuelle qui est plutôt aplatie et quadrangulaire)

car son DMD est réduit à concurrence de son DVL. En comparaison avec nos populations de référence, ses cuspides sont mieux individualisées et la différence de hauteur entre le protoconide et le protoconulide est plus importante. Sa racine est courte et “en quille de bateau”.

La canine G20 GLG4 3441 du même individu est de forme actuelle mis à part l’aplatissement basal de la face linguale qui dessine un « ^ ».

5. Humérus

Gulo

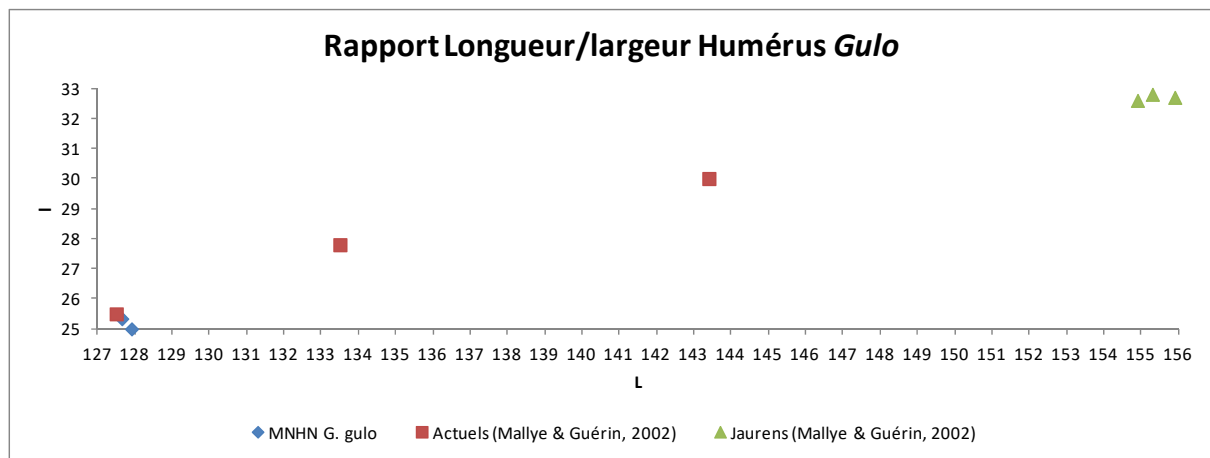


Figure 154: Rapport Longueur/largeur de l’humérus de *Gulo*.

Ce graphique (fig. 154) nous permet de voir la relation linéaire puissante qui existe entre longueur et largeur des humérus de gloutons que nous – ou Mallye et Guérin – avons pu mesurer.

Nous pouvons également observer que les gloutons fossiles de Jaurens sont nettement plus grands que les actuels. De plus, ces spécimens montrent très peu de variations de taille. Néanmoins il est inopportun de conclure que ceci est représentatif de la population, vu le faible effectif disponible.

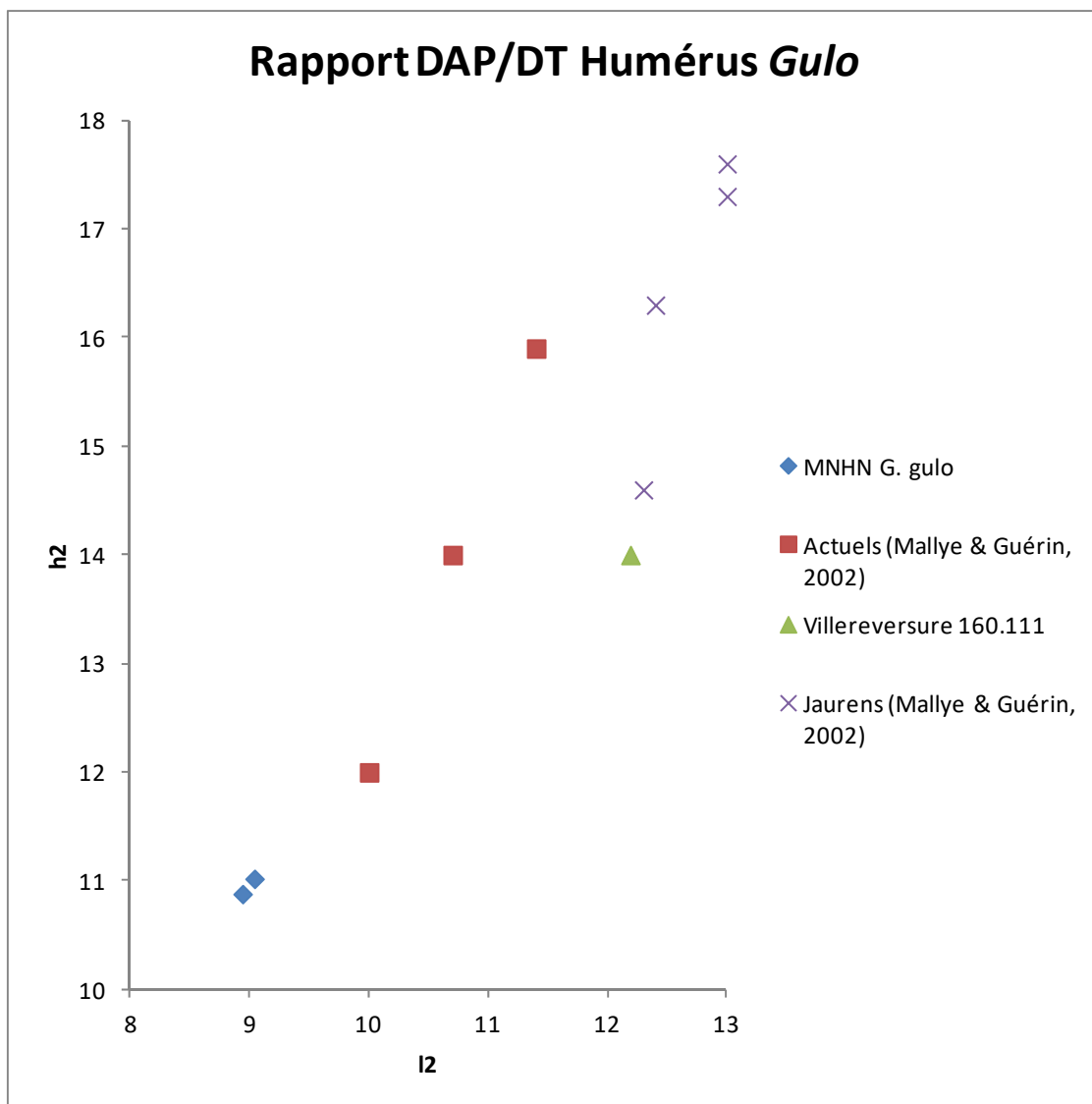


Figure 155: Rapport DAP/DT de l'humérus de *Gulo*.

Ici nous constatons encore une fois l'importante corrélation linéaire entre les deux diamètres diaphysaires de l'humérus chez le glouton. Cependant, nous notons que pour un même diamètre transverse, le diamètre antéro-postérieur est plus important chez les fossiles que chez les actuels (fig. 155).

Martes

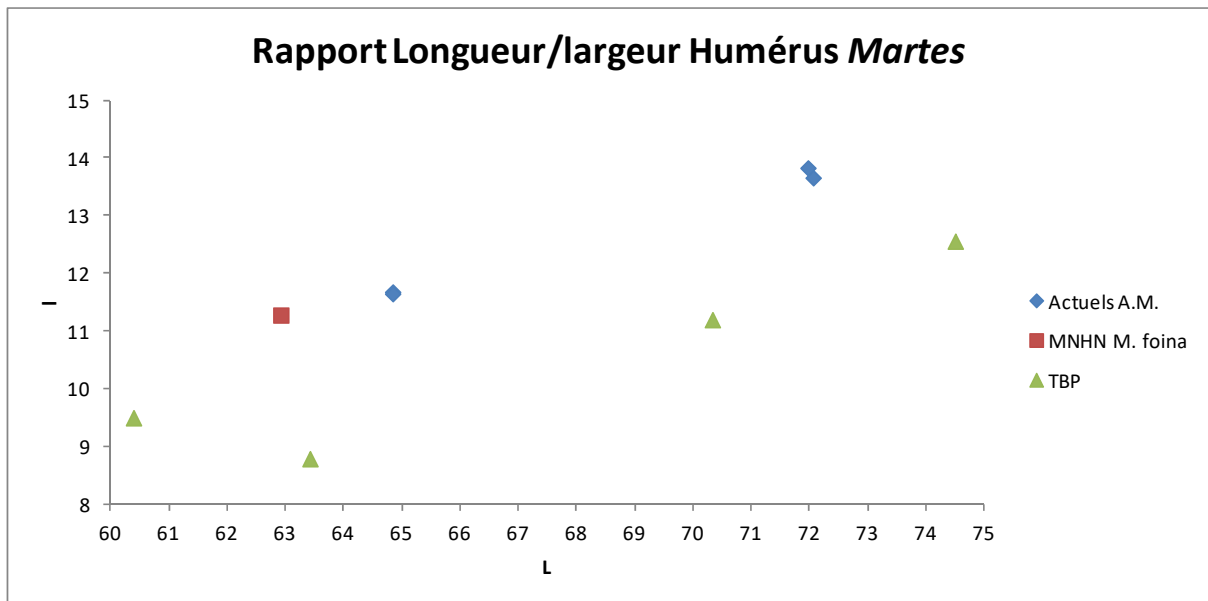


Figure 156: Rapport Longueur/largeur de l'humérus de *Martes*.

Nous pouvons observer sur ce graphique (fig. 156) d'une part que longueur et largeur sont proportionnelles, et d'autre part que les actuels et les fossiles présentent des trajectoires différentes, parallèles. En l'occurrence, les fossiles ont un Diamètre Transverse plus faible que les actuels pour une même longueur.

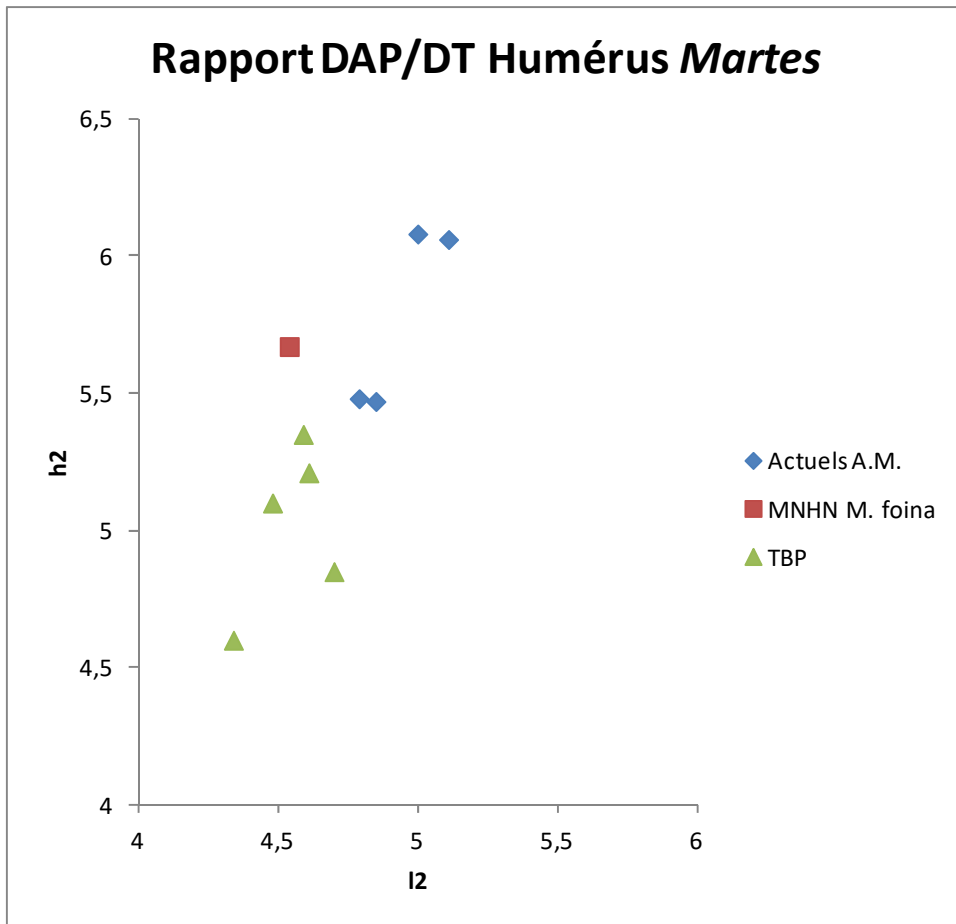


Figure 157: Rapport DAP/DT de l'humérus de *Martes*.

Ici nous pouvons constater également la bonne proportionnalité entre les diamètres Antéro-Postérieur et Transverse (fig. 157). De plus, les fossiles de TBP sont les plus petits individus de notre échantillon.

Mustela

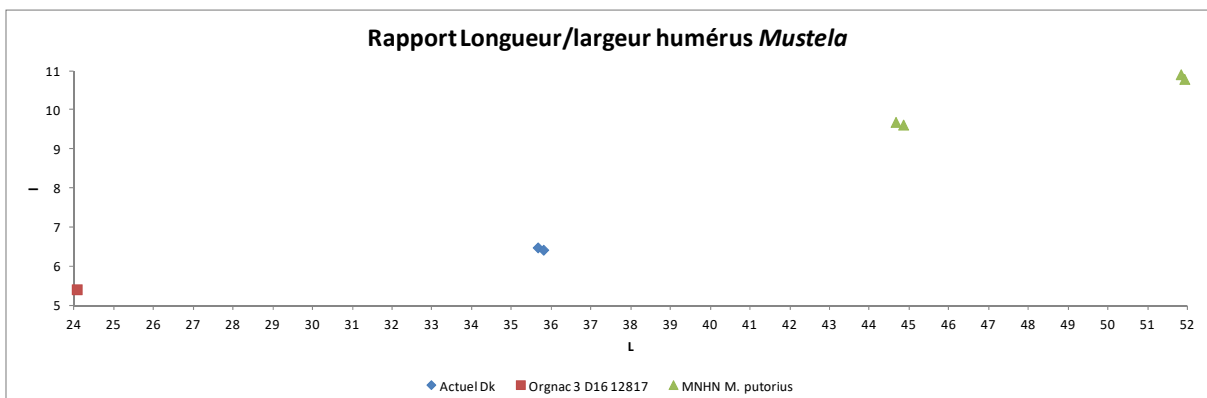


Figure 158: Rapport Longueur/largeur de l'humérus de *Mustela*.

Malgré le faible effectif, nous constatons une très nette corrélation linéaire entre les différentes *Mustela*, putois compris (fig. 158). Ces derniers sont assurément plus grands que l'actuelle hermine danoise, qui est elle-même bien supérieure en taille à Or D16 12817.

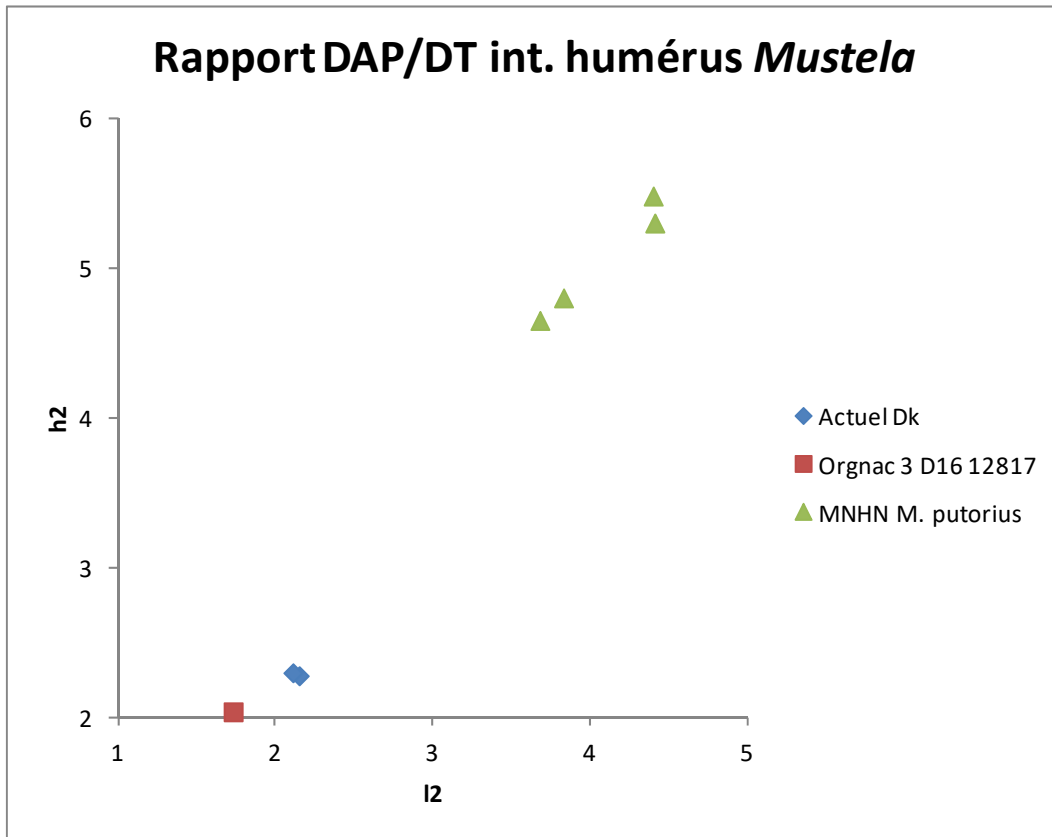


Figure 159: Rapport DAP/DT médians de l'humérus de *Mustela*.

Ce deuxième graphique (fig. 159) met en correspondance DAP et DT intermédiaires des mêmes humérus et nous permet d'arriver aux mêmes constats que ci-avant, à ceci près que les écarts entre les individus sont beaucoup plus faibles, notamment en ce qui concerne l'individu d'Orgnac 3.

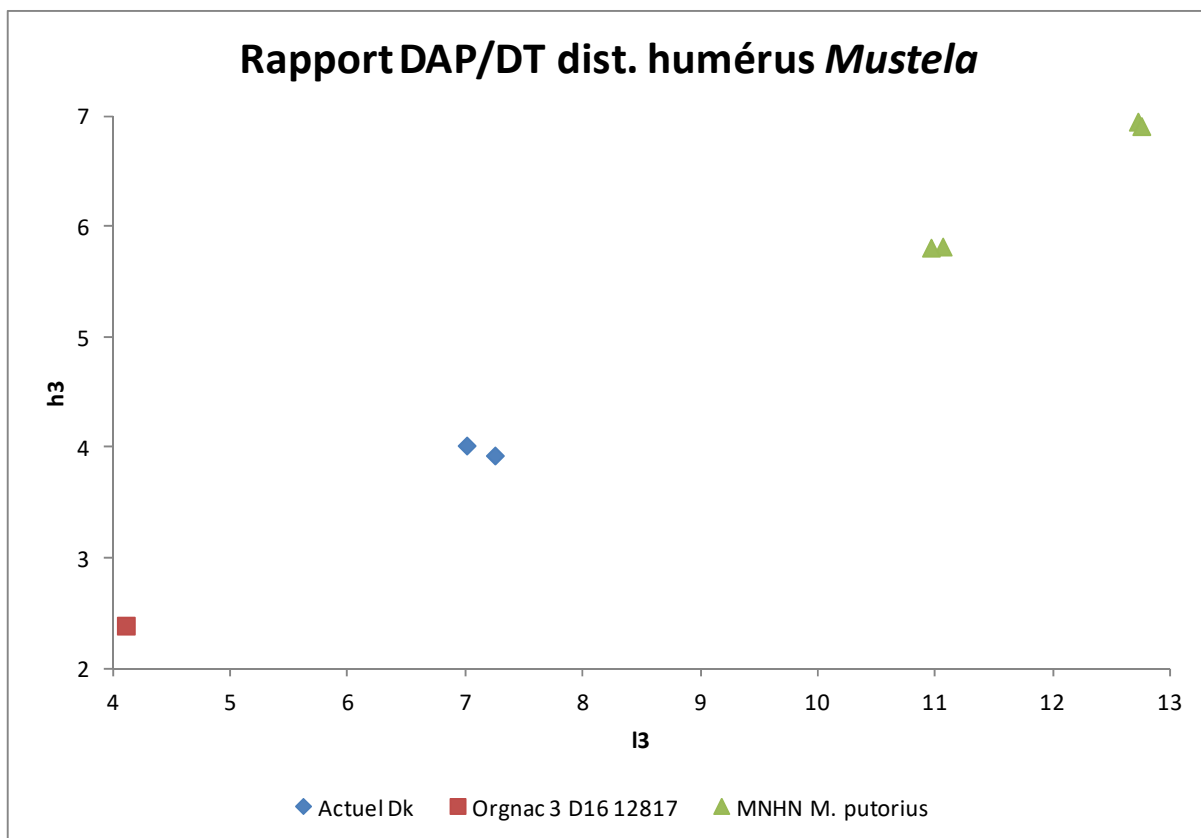


Figure 160: Rapport DAP/DT distaux de l'humérus de *Mustela*.

Avec ce troisième graphique (fig. 160) nous retrouvons une disposition très similaire à ce que nous voyons sur le premier graphique.

Meles

La Caune de l'Arago

Un fragment distal d'humérus droit qui présente un *capitulum* et un épicondyle médial très développés, le *foramen* supratrochléaire est absent, la fosse coronoïdienne a l'air peu profonde. L'extrémité dans son ensemble paraît robuste.

La trochlée est pratiquement entière mais également seule partie de cet humérus à être parvenue jusqu'à nous, en effet tout le reste est fragmenté juste autour de celle-ci, hormis la portion inférieure de la fosse olécrânienne (fig. 161).



Figure 161: Humérus de *Meles* K19 3848 en vues crâniale, caudale et distale. Echelle en centimètres.

Le Lazaret

Un humérus droit (Q14 1190) dont le diamètre au niveau distal est assez fort, que ce soit antéropostérieur ou médiolatéral. Le *foramen* supratrochléaire est absent. La fosse coronoïdienne, bien marquée est déportée latéralement, la fosse olécrânienne est très marquée. Il manque le quart proximal, et fragmenté à son extrémité distale. La cassure proximale est droite, excepté une échancrure sur la face crâniale, et le fragment distal manquant se situe entre le canal sus-trochléaire et le *capitulum*. Des fissurations sont présentes notamment sur la face crâniale, dont la principale suit la crête humérale et les autres, plus petites, sont localisées sur la facette entre la ligne tricipitale et la tubérosité du grand rond. Une fracturation bipartite sépare l'os au niveau de l'épiphyse. L'épicondyle latéral est lui aussi tronqué (fig. 162).



Figure 162: Humérus Q14 1190 en vues caudale, latérale et crâniale.

Mustela

Orgnac 3

Le site d'Orgnac 3 comporte deux humérus fossiles de *Mustela*, l'humérus D15 12815 et l'humérus D16 12817. Leurs tubérosités deltoïdiennes et du grand rond sont bien marquées, les tubercules majeurs et mineurs sont développés (fig. 163).

L'humérus D15 12815 est sensiblement arqué au niveau des tubérosités. Le tubercule mineur est particulièrement imposant proportionnellement à la tête articulaire et le sillon intertuberculaire est profond du côté médial. Il ne subsiste que la moitié proximale.

L'humérus D16 12817 est plus robuste, sa tête articulaire est très large, le tubercule majeur est grand, la tubérosité du grand rond est très étendue, la crête épicondylaire est bien saillante mais peu importante. Le tubercule mineur est tronqué. La trochlée est cylindrique, le *foramen* supratrochléaire est très ovale et occupe la moitié de la fosse coronoïdienne ainsi que la totalité de la fosse olécrânienne. Les épicondyles sont de largeur modeste.



Figure 163: Extrémités proximales d'humérus de *Mustela*, Or D15 12 815 (à gauche) et Or D16 12 817 (à droite). L'échelle représente 1 mm.

6. Radius

Gulo

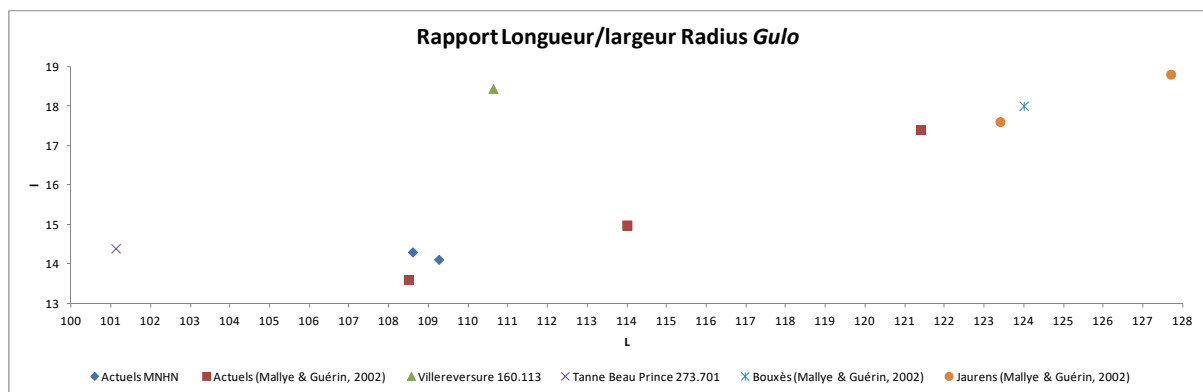


Figure 164: Rapport Longueur/largeur de radius de *Gulo*.

Ce graphique (fig. 164) montre assez clairement la forte relation proportionnelle entre longueur et largeur proximale du radius chez les gloutons d'une part, et d'autre part que cette relation semble différer d'une population à l'autre. En effet, les spécimens de la Tanne du Beau Prince et de Villereversure sont moins longs que les autres pour une même largeur.

De plus, nous constatons que les individus de Jaurens et de Bouxès, bien qu'alignés avec les actuels, sont plus grands.

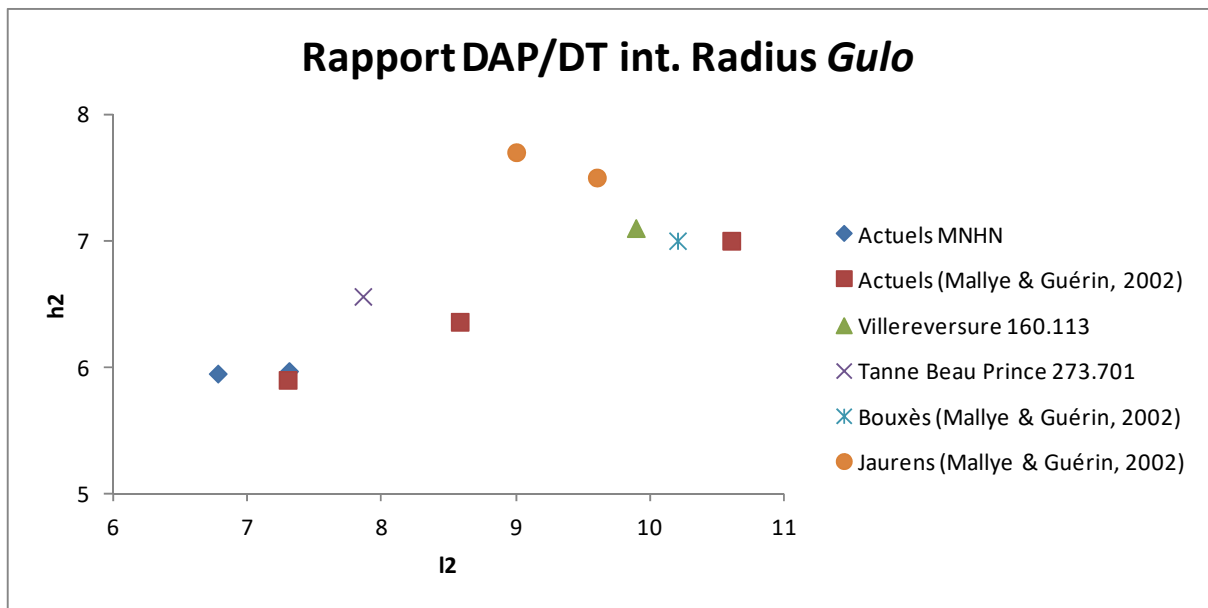


Figure 165: Rapport DAP/DT diaphysaire de radius de *Gulo*.

La répartition des points ici (fig. 165) est un peu différente du schéma habituel. On distingue toujours une relation de proportionnalité entre les deux diamètres, mais un peu plus diffuse. Les gloutons actuels ainsi que ceux de Bouxès et Villereversure semblent dans un même rapport, tandis que ceux de TBP et de Jaurens ont un DT plus important.

Par ailleurs, les grands individus de comparaison, de Bouxès, de Villereversure et de Jaurens sont proches les uns des autres et semblent même s'étaler selon un « plafond » plus ou moins perpendiculaire à l'axe principal.

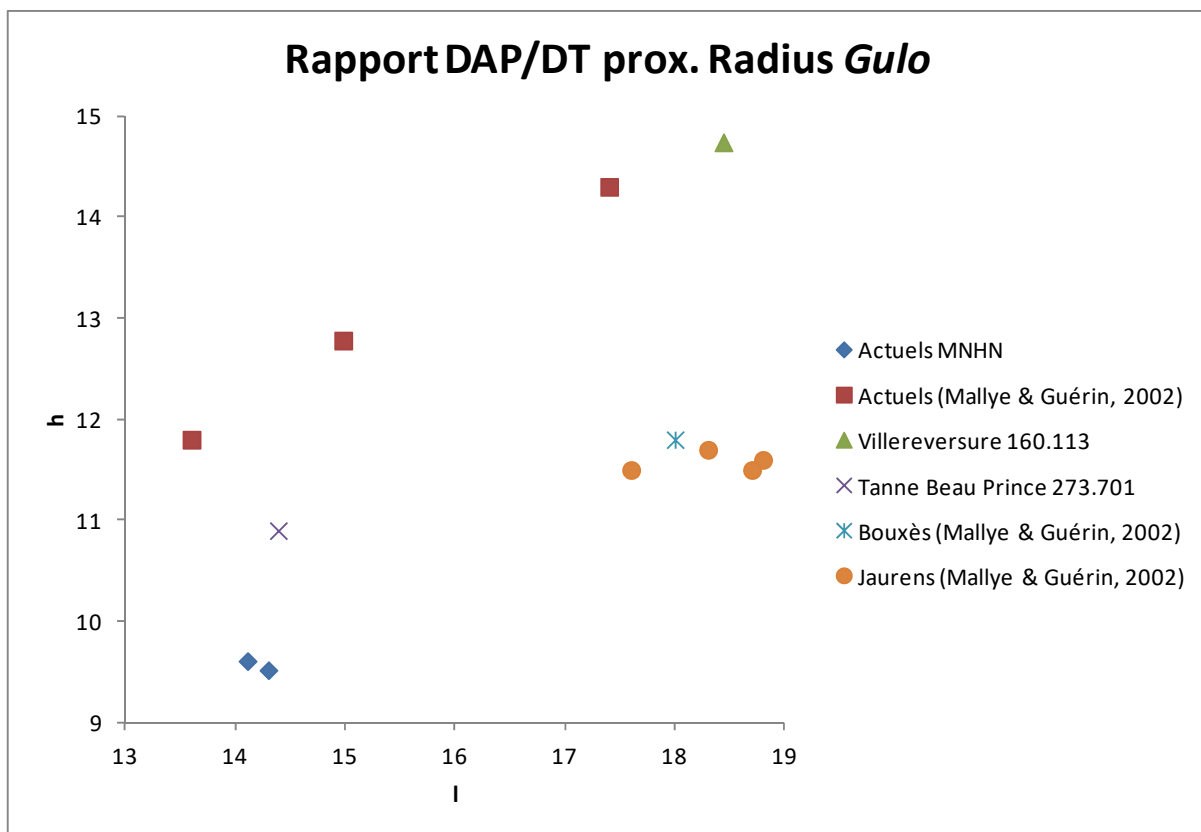


Figure 166: Rapport DAP/DT de l'extrémité proximale de radius de *Gulo*.

Il était intéressant de comparer au rapport précédent (diaphysaire) ce rapport DAP/DT proximal des radius, qui nous permet d'inclure deux individus de plus de Jaurens (fig. 166). Il semble y avoir d'une part une ligne de proportionnalité haute avec les spécimens actuels mesurés par Mallye et Guérin ainsi que Villereversure 160 113 ; et d'autre part une ligne basse formée par nos mesures actuelles, plus les gloutons de Jaurens et Bouxès. Quant à TBP 273 701, il a un DT intermédiaire et parmi les petits DAP.

Nous remarquons que les individus de Bouxès et de Jaurens ont des dimensions épiphysaires proximales très proches.

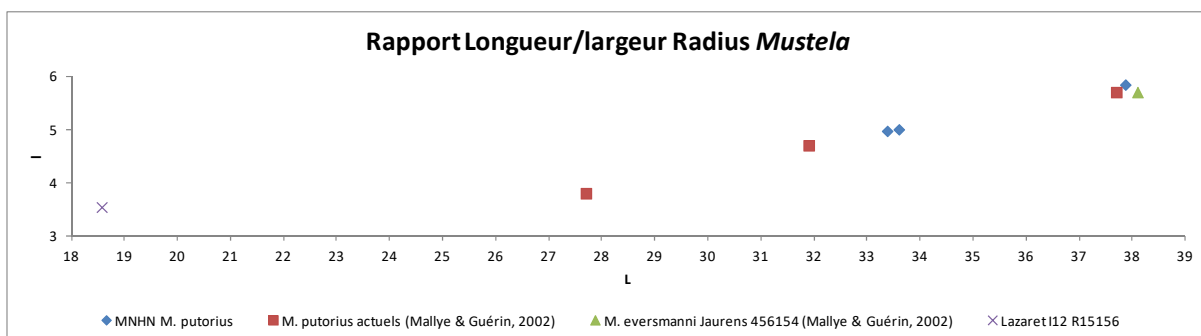


Figure 167: Rapport Longueur/largeur de radius de *Mustela*.

Nous constatons ici que le rapport Longueur/largeur présente une relation linéaire importante ; avec l'individu du Lazaret qui est nettement plus petit que les putois actuels et le putois d'Eversmann qui au contraire est parmi les plus grands (fig. 167).

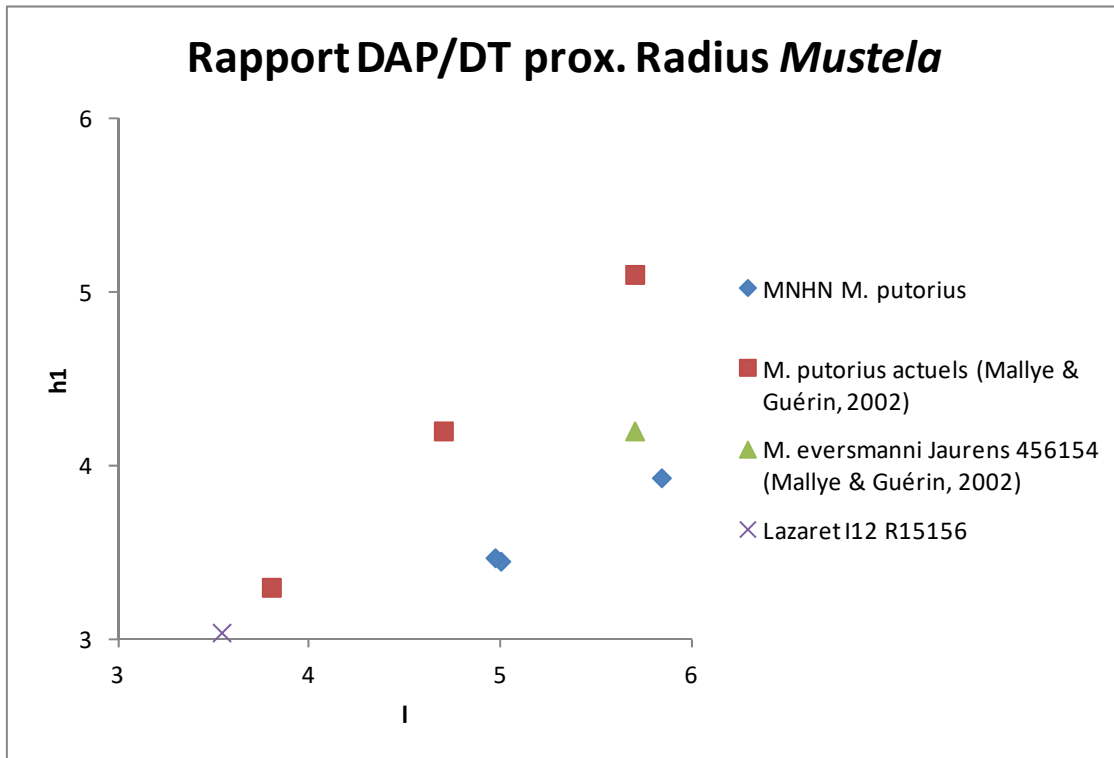


Figure 168: Rapport DAP/DT de l'extrémité proximale de radius de *Mustela*.

Nous observons globalement une corrélation linéaire entre DAP et DT, avec un parallélisme observé entre les données de Mallye & Guérin (2002) qui forment une moyenne, et les nôtres, qui sont des mesures compatibles avec cette moyenne (fig. 168).

D'autre part, le spécimen du Lazaret I12 R15156 est plus petit que nos autres observations et celui de Jaurens est parmi les plus grands. Tous les deux semblent s'insérer dans la variabilité des putois actuels.

7. Ulna

Gulo

Au deuxième aven de La Fage a été découvert un fragment d'ulna droite dont la partie proximale est manquante. La cassure est nette et ancienne, placée juste sous le niveau où devrait débiter la trochlée. Une autre fracture se situe aux deux-tiers de la longueur restante, à partir de l'extrémité distale. Cette dernière semble plus récente, peut-être faite lors de la fouille.

La fossilisation du reste est indéniablement prononcée et semblable aux autres fossiles recueillis dans le même locus. Il y a présence sur l'ensemble de l'os de légères fissures de dessiccation et de minuscules cupules de corrosion, en partie recouvertes par des traces d'oxydes de manganèse, qui sont elles-mêmes sous des concrétions ferrugineuses et enfin des concrétions de calcite recouvrant le tout. Cette superposition suggère une période d'exposition aux éléments, avant un enfouissement où se sont succédées les différentes altérations décrites (Bourgeois & Philippe, 2017).

Martes

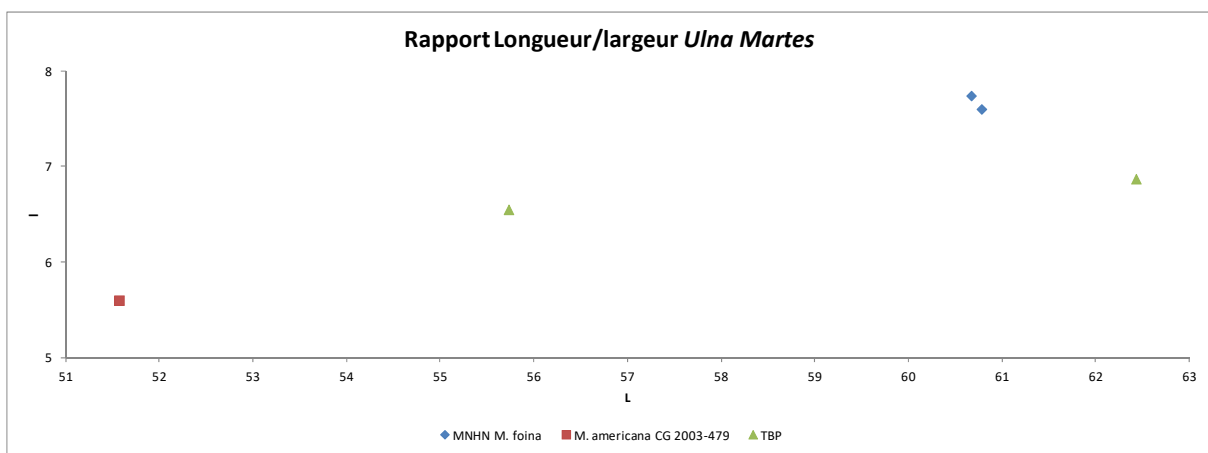


Figure 169: Rapport Longueur/largeur de l'ulna de *Martes*.

Les quelques ulnas que nous avons pu mesurer semblent nous indiquer une forte proportionnalité entre longueur et largeur (fig. 169). *A priori*, les plus larges sont les fouines actuelles, suivies des fossiles puis des martres américaines, ce qui est conforme aux observations précédentes.

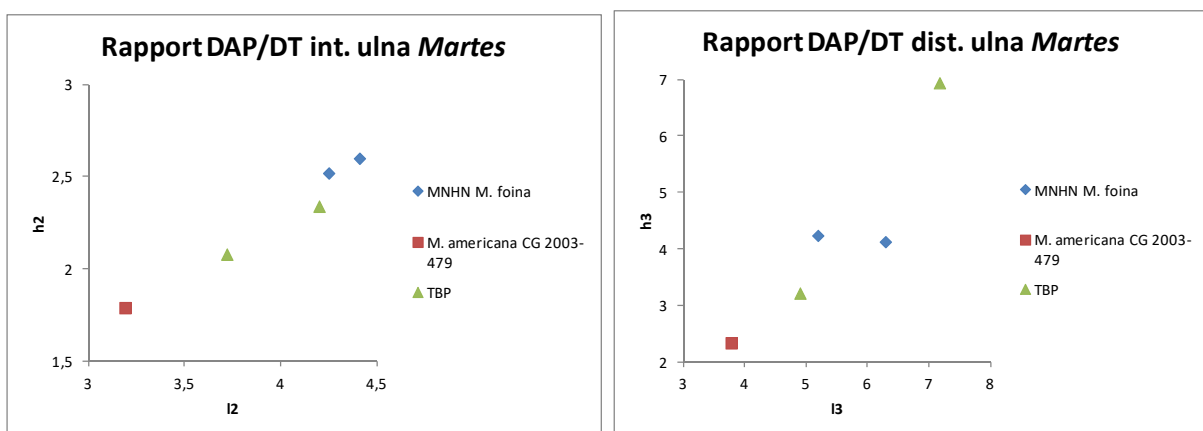


Figure 170: Rapports DAP/DT médians (intermédiaires) et distaux d'ulnas de *Martes*.

Ces deux graphiques (fig. 170) nous présentent une corrélation linéaire importante entre les deux diamètres, au milieu comme à l'extrémité distale de l'os. Chacun d'entre eux permet de confirmer le classement par grandeur croissante *M. americana* puis *M. foina* fossile puis *M. foina* actuelle.

8. Fémur

Gulo

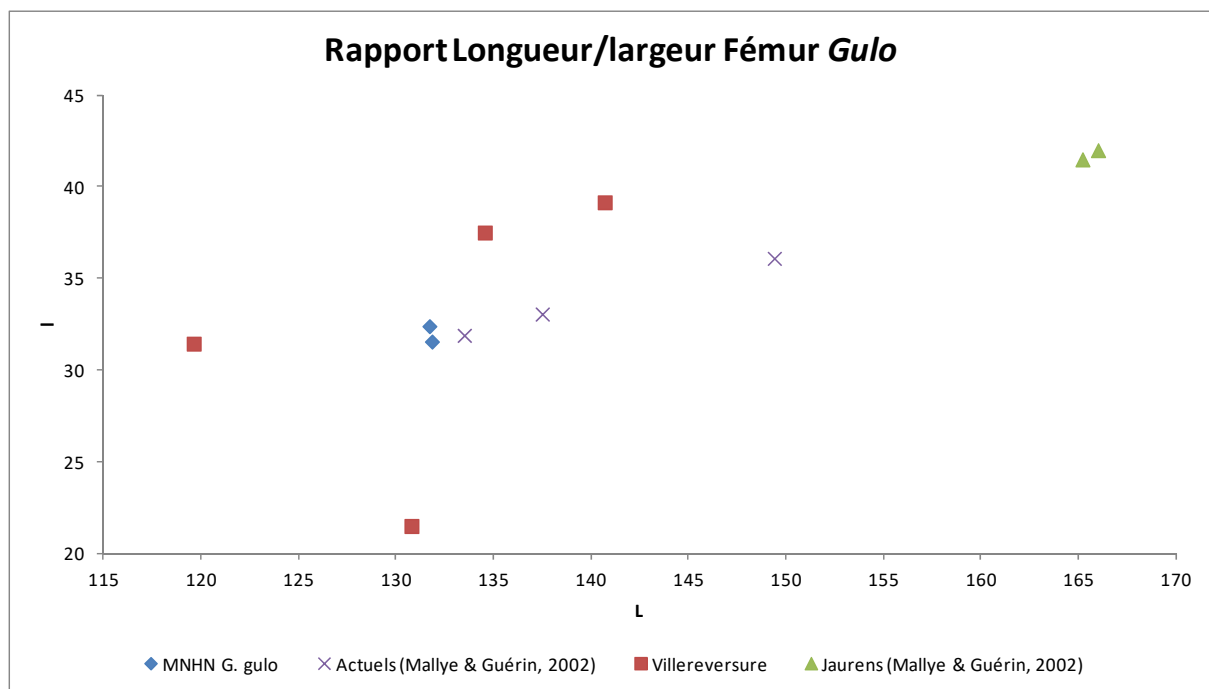


Figure 171: Rapport Longueur/largeur du fémur de *Gulo*.

Ce graphique (fig. 171) montre que la longueur et la largeur du fémur au niveau de son extrémité proximale sont clairement corrélées, avec une variabilité plus importante à Villereversure. Celle-ci englobe les spécimens actuels de notre échantillon. Les individus les plus grands sont ceux de Jaurens.

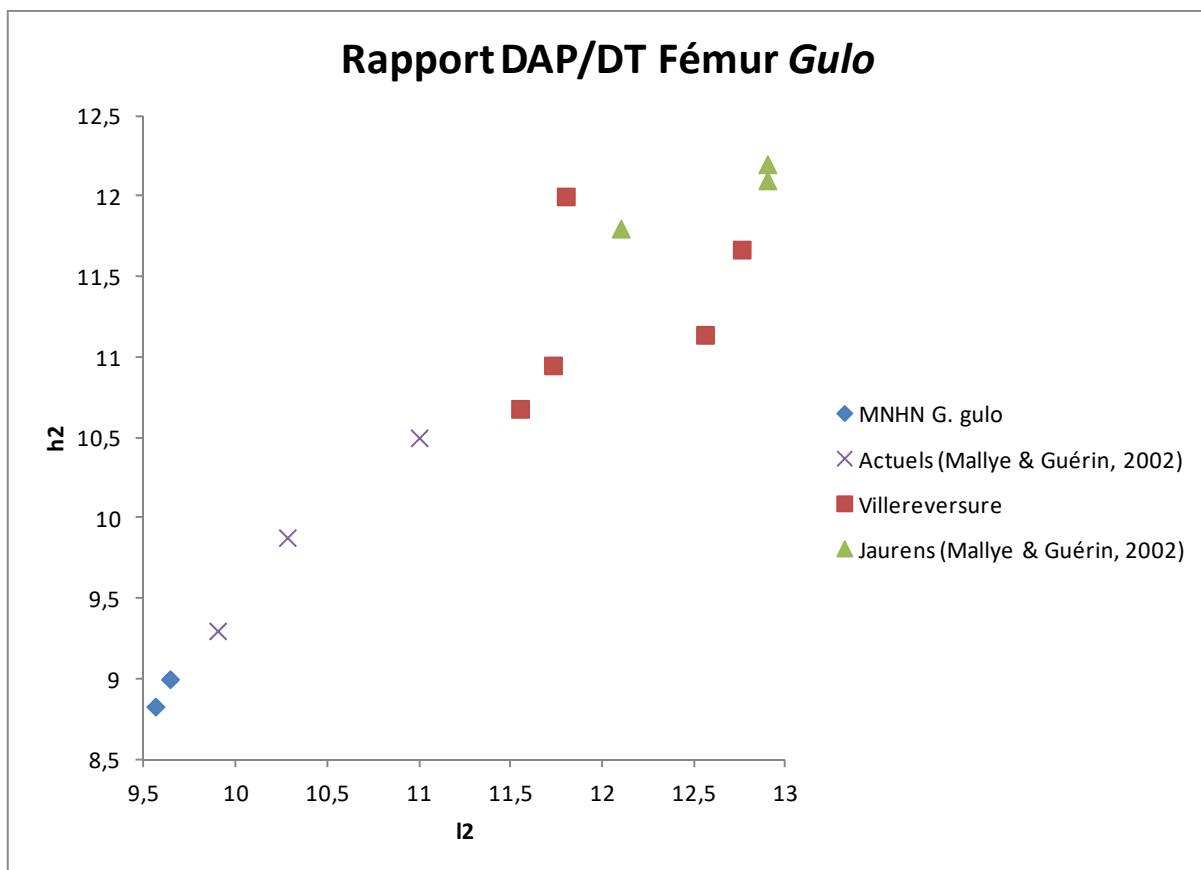


Figure 172: Rapport DAP/DT diaphysaire de fémurs de *Gulo*.

À nouveau nous constatons une évidente relation linéaire entre les diamètres Antéro-Postérieur et Transverses des fémurs de glouton étudiés, avec une variabilité apparemment plus grande à Villereversure (fig. 172). Notons que ce point peut être lié à la taille des différents groupes.

Les fossiles de Villereversure et plus encore de Jaurens présentent des tailles qui sont sensiblement plus élevées que pour les individus actuels.

"Ce qui est connu est fini; ce qui est inconnu, infini; intellectuellement, nous nous trouvons sur un îlot au milieu d'un océan illimité de matière inexplicable."

Thomas Henry Huxley



'Catching Butterflies', œuvre de Chris Dunn, avec l'aimable autorisation de l'auteur.

Quatrième partie : Morphométrie géométrique

I. *Gulo*

Résultats ACP

Une Analyse en Composantes Principales (ACP, ou PCA en anglais) sert à explorer la variabilité morphologique d'un échantillon en prenant en compte des déformations exprimées en distances Procrustes (Rohlf, 1993 ; Klingenberg & Zaklan 2000). Les résultats de l'ACP effectuée sur l'échantillon de Gloutons indiquent que la variance est répartie comme suit : PC1, 68% ; PC2, 16% ; PC3, 9% ; PC4, 6% (fig. 173). Le fait que l'analyse n'ait livré que quatre Composantes Principales (Principal Components, PCs) tient sans doute principalement à la faiblesse de l'échantillon (seulement cinq individus ont pu être retenus, et cinquante-trois points homologues). Cela signifie que la variabilité exprimée par l'échantillon ne représente peut-être pas fidèlement la variabilité réelle des gloutons (même si nous avons choisi nos spécimens de comparaison de façon à avoir le plus de variabilité possible). La prudence est donc de mise quant à l'interprétation des résultats suivants.

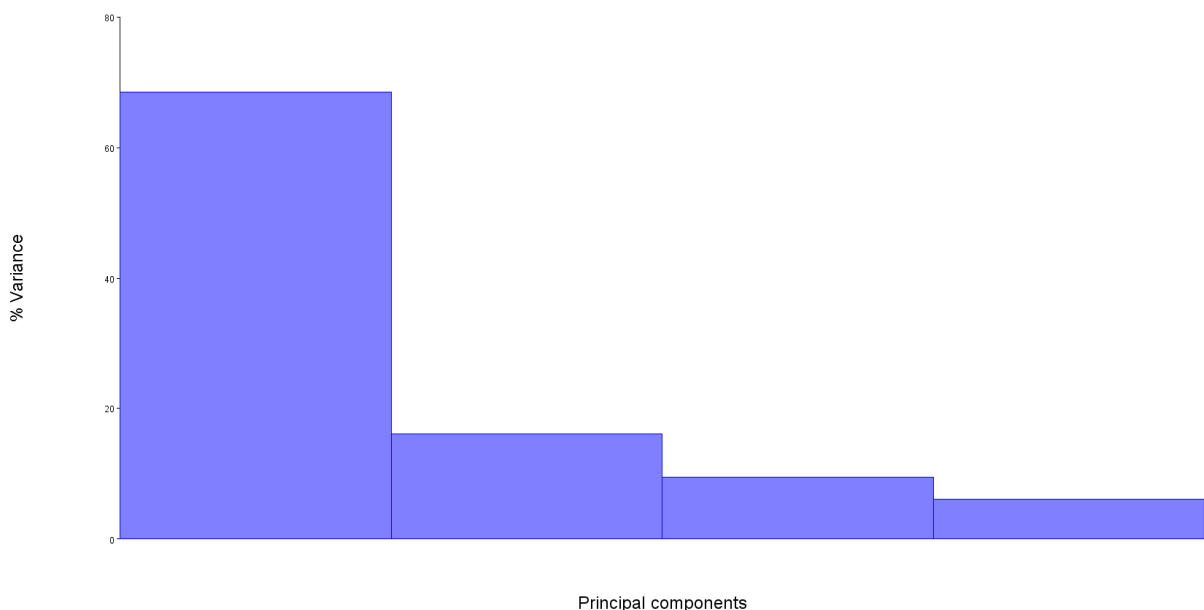


Figure 173: Répartition de la variance en fonction des Composantes Principales pour les crânes de gloutons.

Voici, en 3 vues projetées Axe1/Axe2, Axe2/Axe3 et Axe1/Axe3, la variabilité de l'échantillon selon la PC1 (fig. 174). L'axe 1 correspondant à la longueur, l'axe 2 à la largeur et l'axe 3 à la hauteur. Les lignes bleues claires représentent la moyenne des morphotypes. La différence entre les lignes claires et foncées représente les changements de forme en fonction des distances Procrustes. Cette différence peut être positive ou négative, d'où les croisements

de lignes qui peuvent être observés. Il est à noter qu'une couleur ne représente cependant pas un individu *extremum*, mais l'ensemble des points *extrema* !

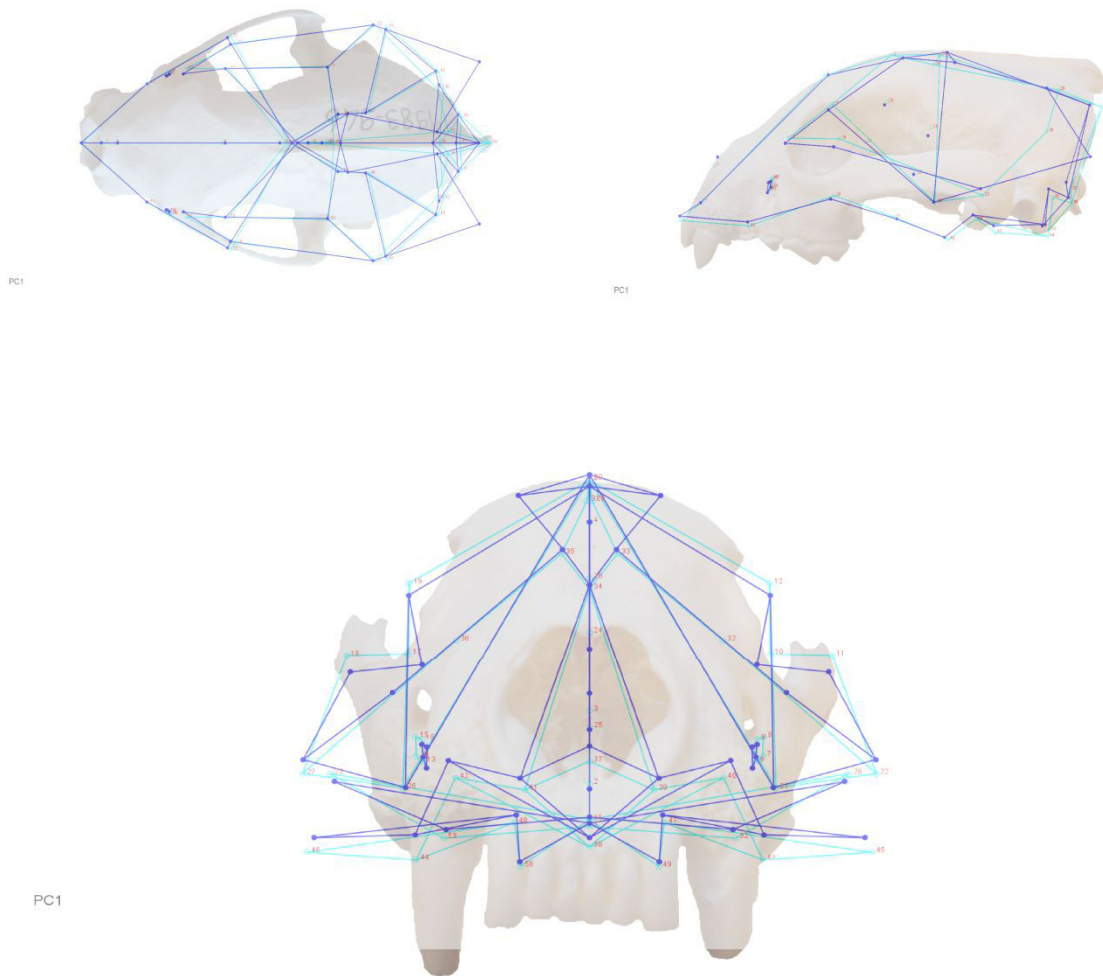


Figure 174: Wireframe de la PC1 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de glouton.

Pour la PC1, la variabilité s'exprime surtout sur les hauteurs et l'arrière du crâne, notamment la crête occipitale, le lambda et l'inclinaison des bulles tympaniques. La PC2 semble jouer davantage sur la hauteur de la crête sagittale et la position du bregma et du lambda. On peut noter également une variation de la projection du museau et de la hauteur des arcades zygomatiques (fig. 175).

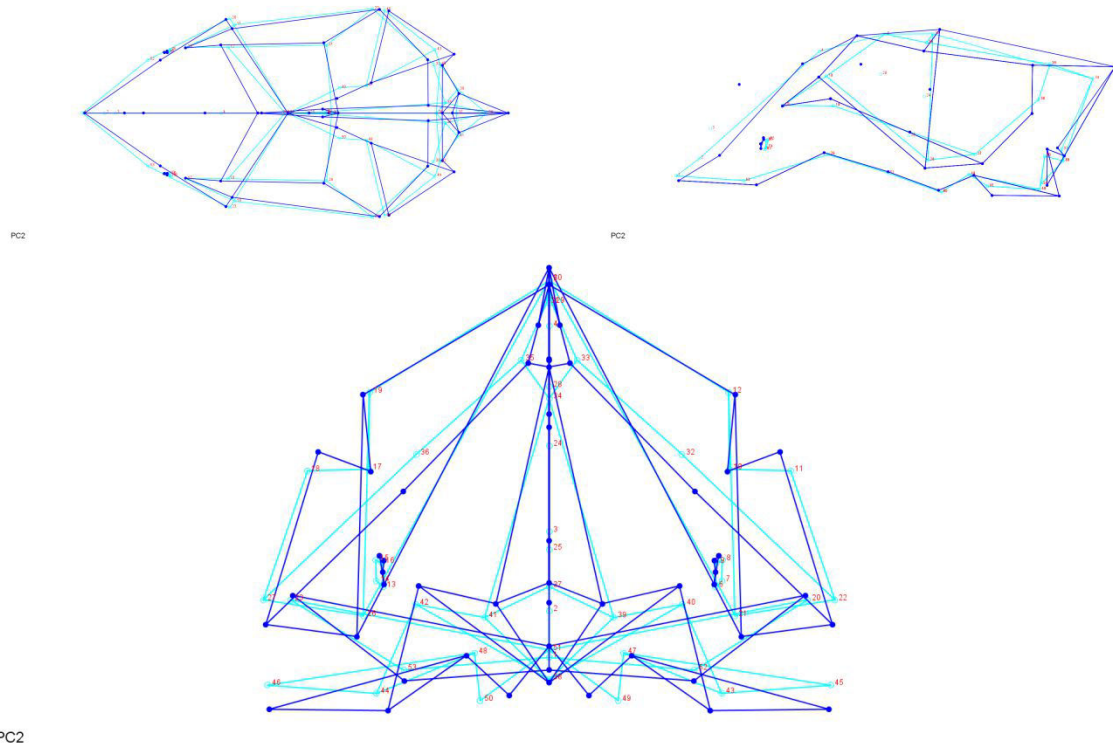


Figure 175: Wireframe de la PC2 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de glouton.

La PC3 représente des changements de forme liés a des variations dans les largeurs de l'ensemble du crâne, avec une variabilité importante sur le museau, les foramens infraorbitaires et l'arrière du crâne (*foramen magnum* et bulles tympaniques) notamment (fig. 176).

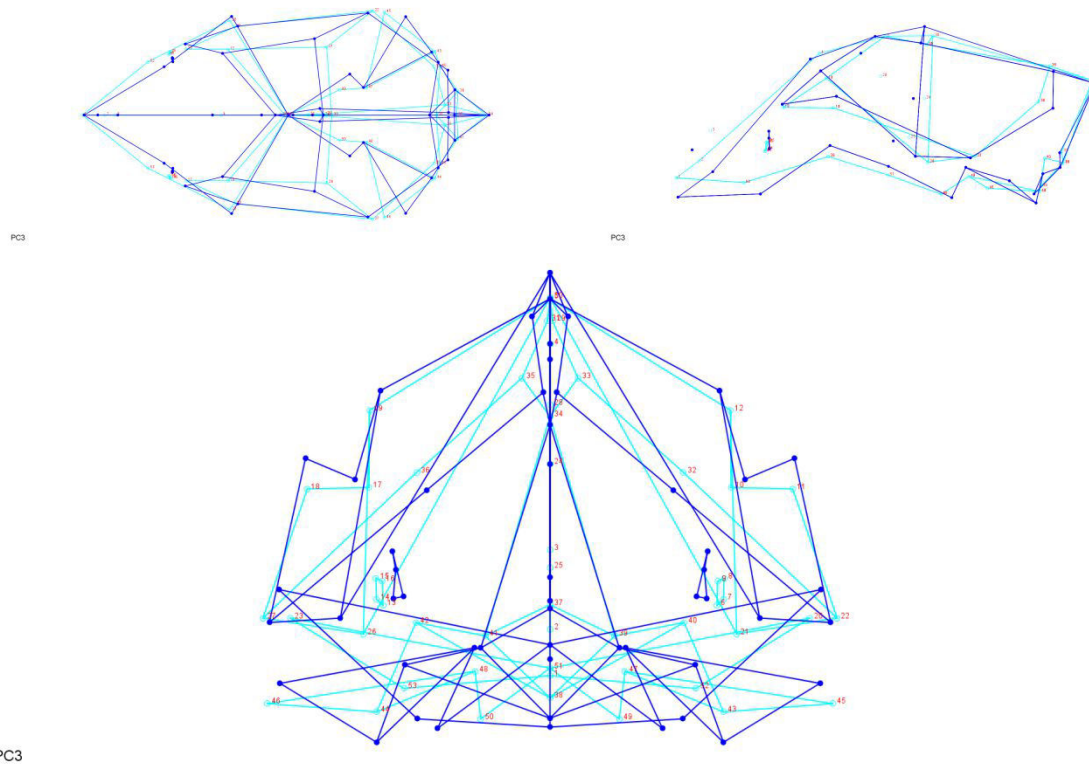


Figure 176: Wireframe de la PC3 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de glouton.

La PC4 domine largeurs et hauteurs sur le crâne entier, et en particulier sur les extrémités ; crêtes sagittale et occipitale, arcades zygomatiques, museau, mais aussi sur les foramens infraorbitaires (fig. 177).

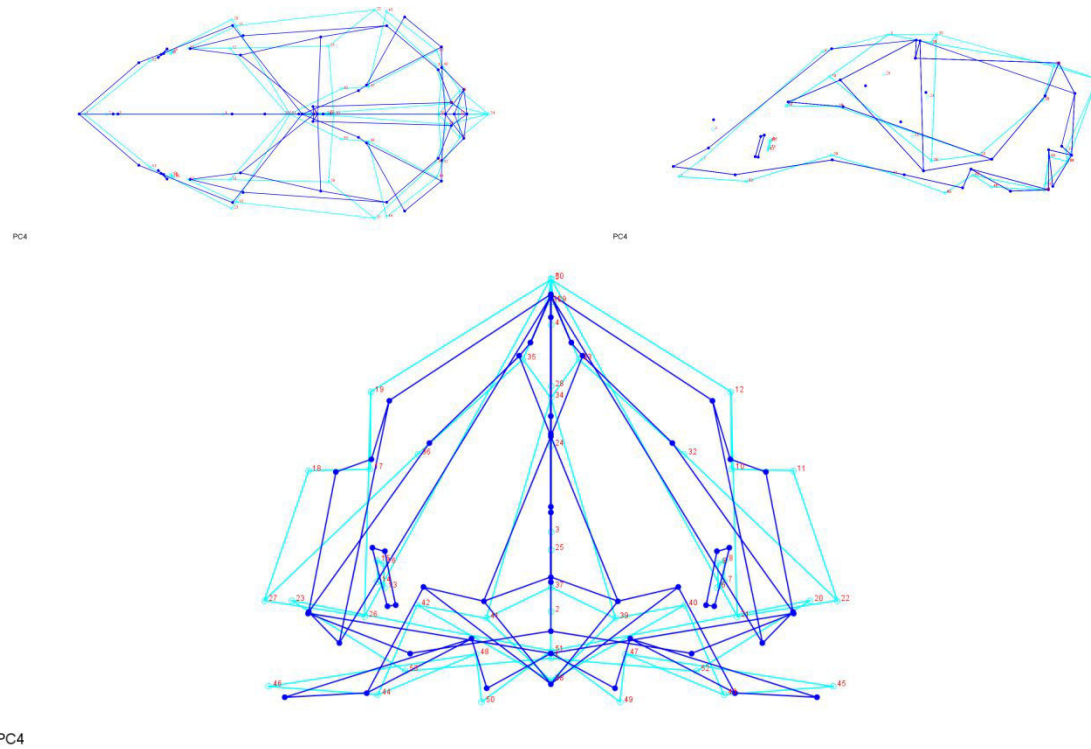


Figure 177: Wireframe de la PC4 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de glouton.

En projetant les résultats de l'ACP selon les axes PC1 et PC2, nous observons que les individus CG 1995-1208 et CG 2005-853 sont regroupés, avec l'individu fossile de la Tanne Beau-Prince à proximité. Puis les individus CG 1960-35 d'une part et CG 1967-37 d'autre part sont bien plus démarqués, l'un selon la PC2 et l'autre selon la PC1, respectivement (fig. 178).

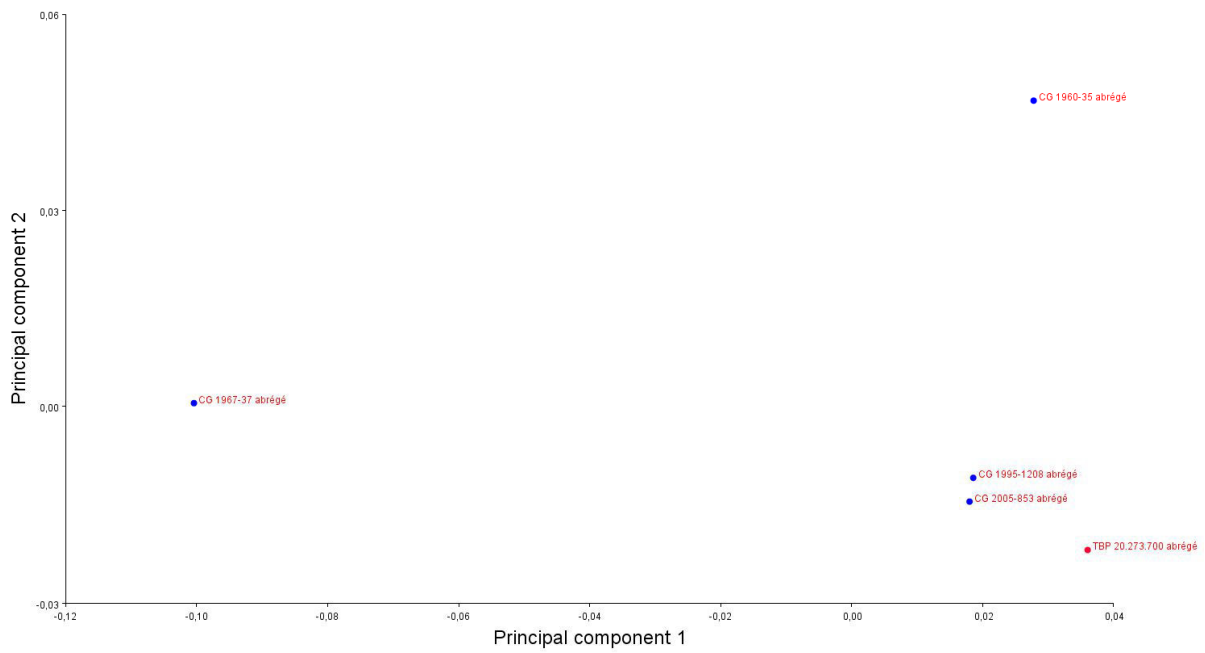


Figure 178: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC1 et PC2.

En prenant comme axe des abscisses la PC3 ou la PC4, le résultat est le même concernant l'éloignement de CG 1967-37. Cela confirme bien que cette distinction a trait à la PC1, et donc probablement liée à la taille de l'individu (fig. 179).

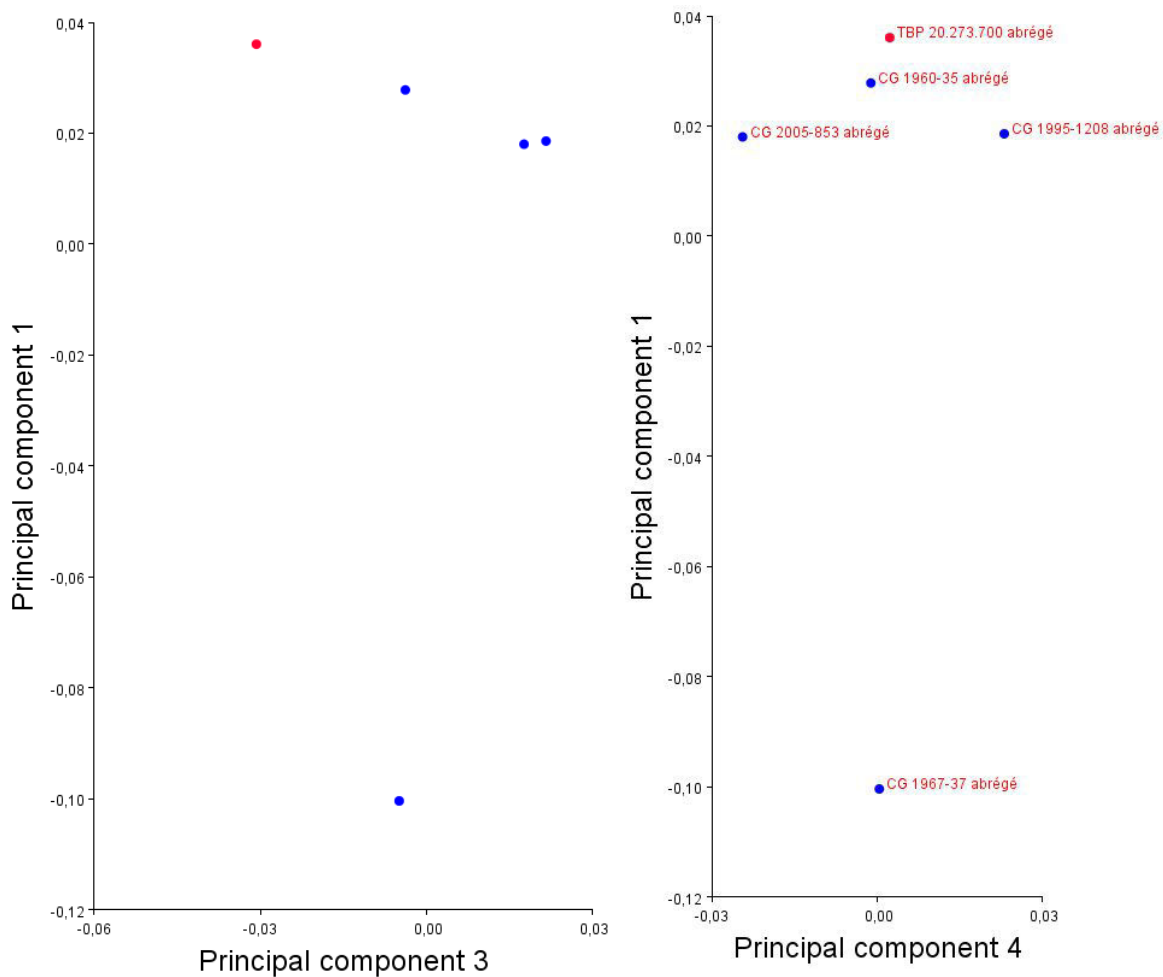


Figure 179: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC1/PC3 ; et PC1/PC4.

En opposant la PC2 à la PC3, nous constatons que les individus CG 1995-1208 et CG 2005-853 sont à nouveau proches. CG 1967-37 est un peu à l'écart de ce groupement, vers le centre de la variance. TBP 20.273.700 est plus loin, suivant les deux PC. CG 1960-35 est opposé au reste suivant la PC2 (fig. 180).

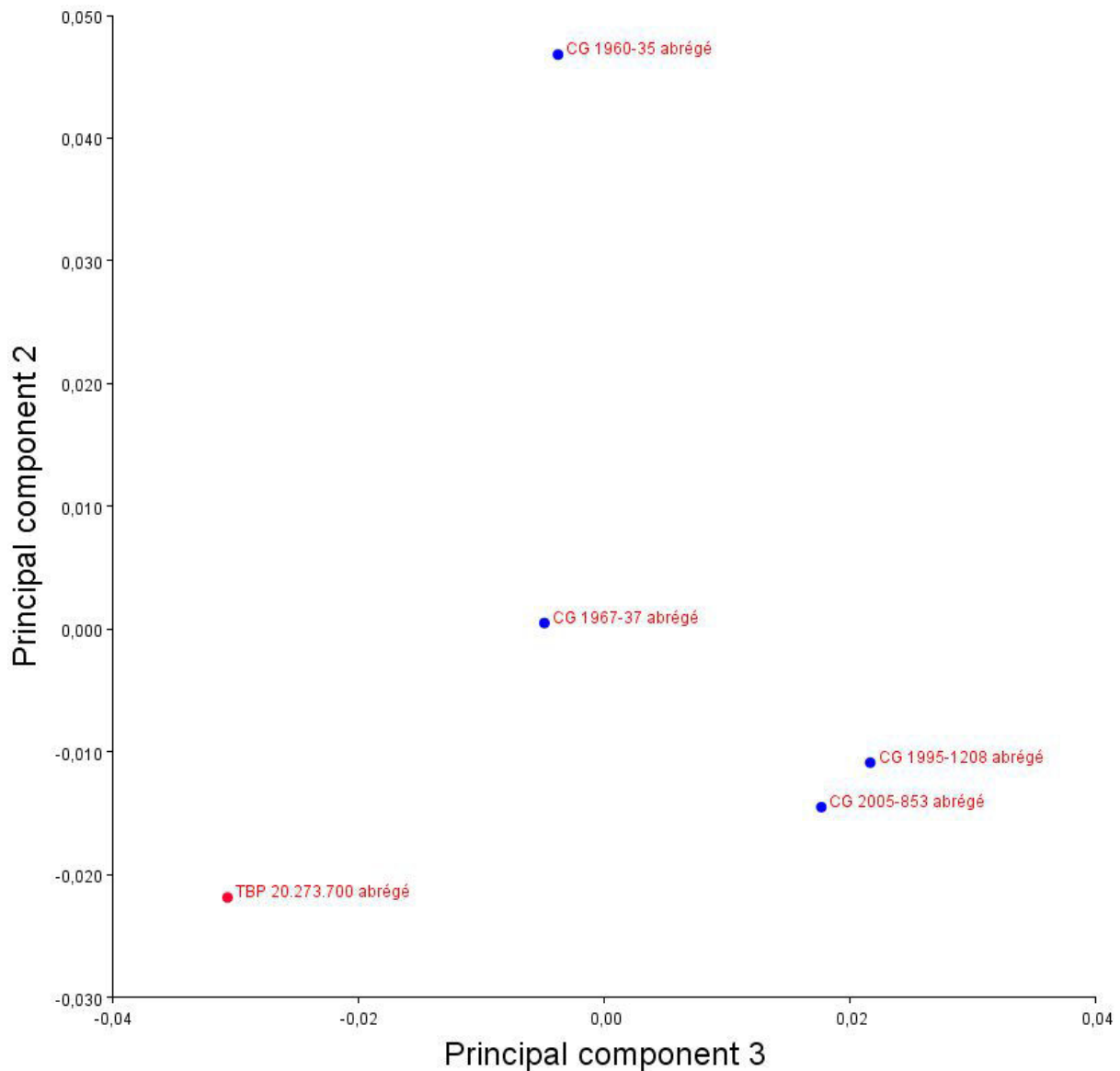


Figure 180: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC2 et PC3.

Concernant la PC2 en regard de la PC4, seul l'individu CG 1960-35 est significativement à l'écart des autres (fig. 181). Les quatre autres individus sont répartis de manière à former un losange assez régulier, avec TBP 20.273.700 sur la pointe opposée à CG 1967-37 et *a fortiori* à CG 1960-35. Ces trois individus se trouvent à la même « distance » de variance suivant la PC2 sur ce graphique comme sur le précédent.

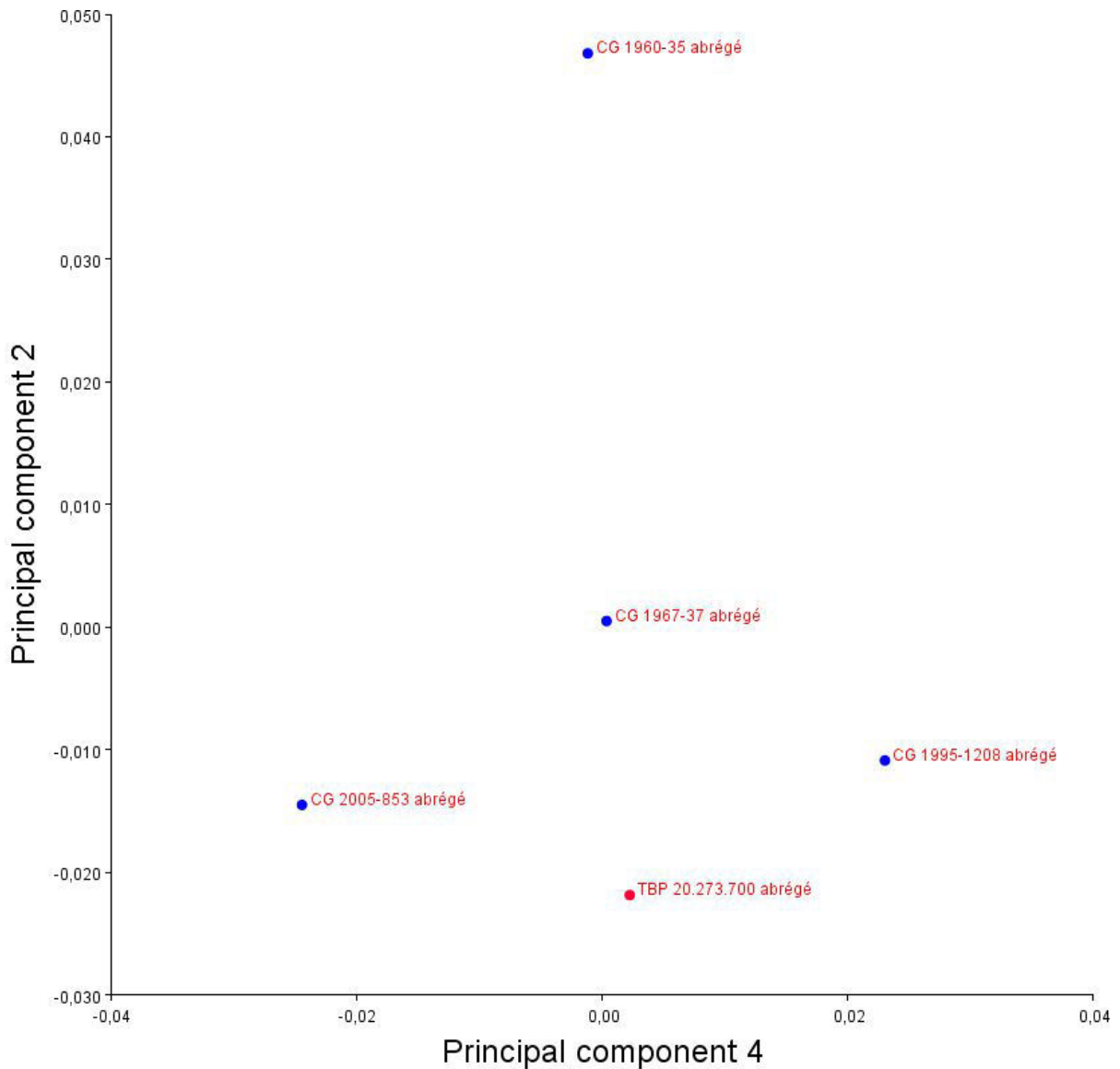


Figure 181: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC4 et PC2.

Enfin, si nous observons la répartition des individus selon la PC3 et la PC4, ce sont cette fois les individus CG 1967-37 et CG 1960-35 qui se retrouvent rapprochés, au centre de la projection, tandis que les individus CG 1995-1208 et CG 2005-853 sont très écartés, à la fois par de la variance suivant la PC3 et la PC4. L'individu fossile de la Tanne Beau-Prince s'éloigne du centre vers les valeurs négatives de la PC3, à l'opposé des individus sus-cités (fig. 182).

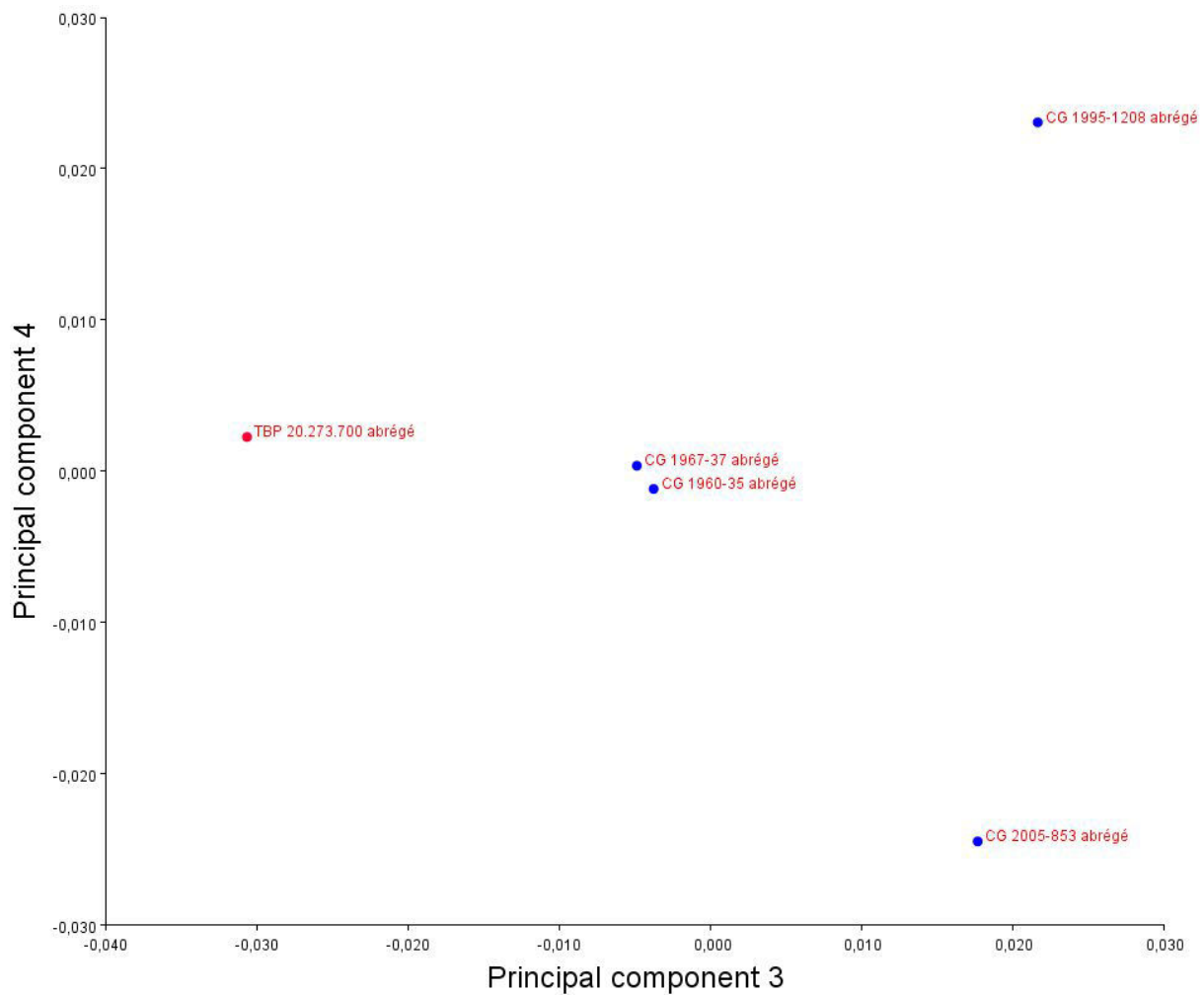


Figure 182: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de gloutons selon les PC4 et PC2.

Il faut garder à l'esprit que vu la faiblesse de l'échantillon, nous devons rester prudents quant à nos conclusions.

II. *Martes*

1. Résultats ACP

Voici, en 3 vues projetées Axe1/Axe2, Axe2/Axe3 et Axe1/Axe3, la variabilité de l'échantillon de *Martes* selon la PC1 (fig. 183).

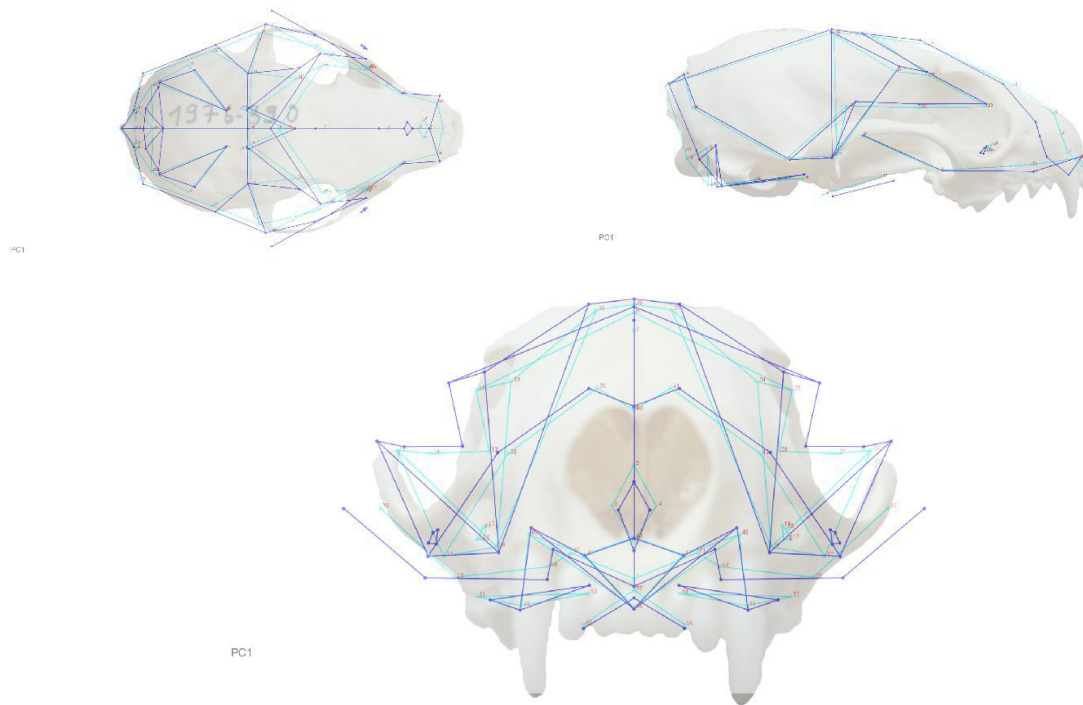


Figure 183: Wireframe de la PC1 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de *Martes*.

Ici on peut observer une variation dans les largeurs, notamment le museau, alors qu'en PC1, c'était plutôt dans la longueur que celui-ci variait (fig. 184).

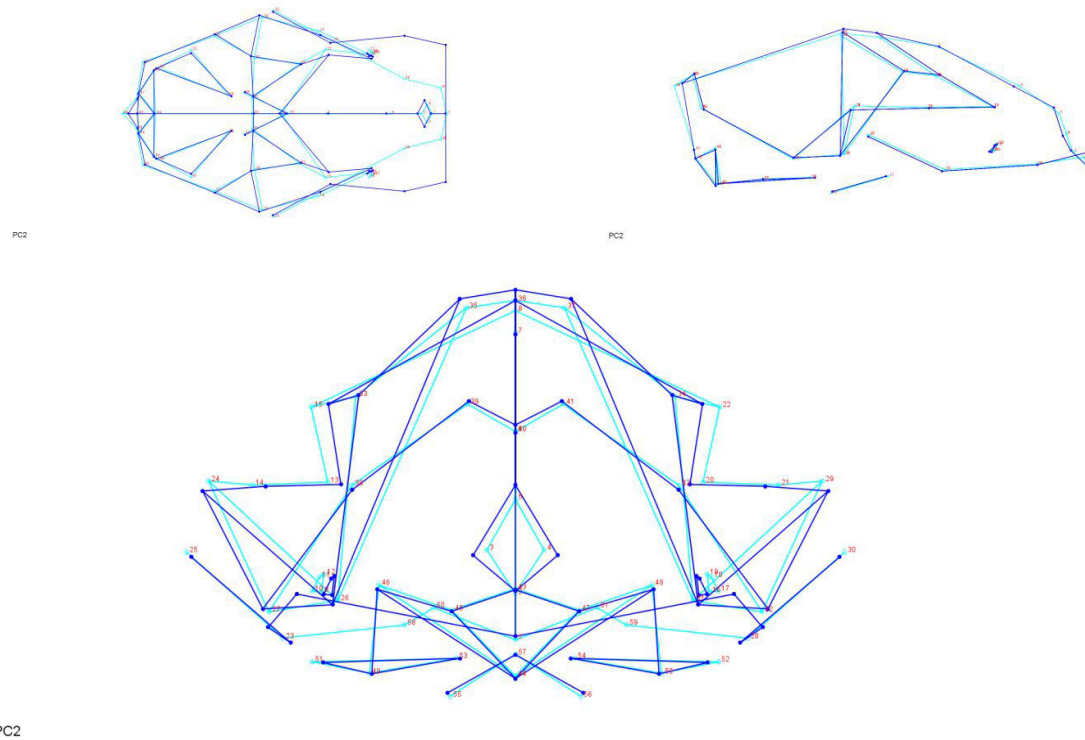


Figure 184: Wireframe de la PC2 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de *Martes*.

Pareillement en PC3, on observe une différenciation des bulles tympaniques, du lambda et une constriction du museau (fig. 185).

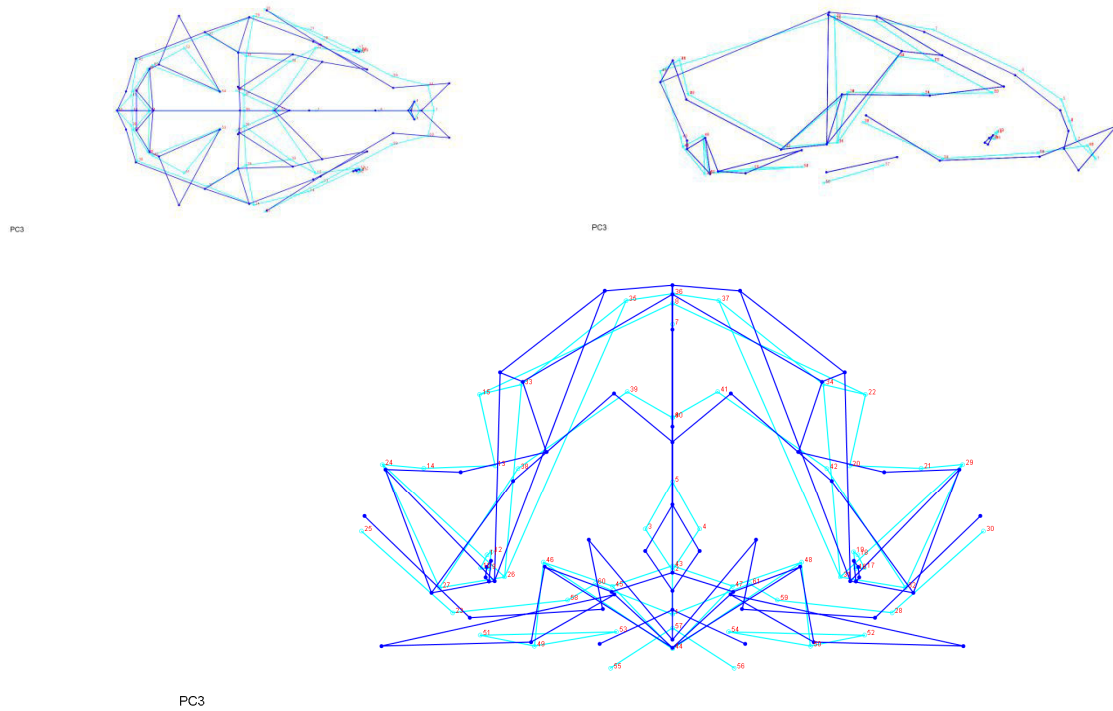


Figure 185: Wireframe de la PC3 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de *Martes*.

En PC4, c'est un crâne plus aplati qui se profile, avec un museau court et un palais relevé (fig. 186).

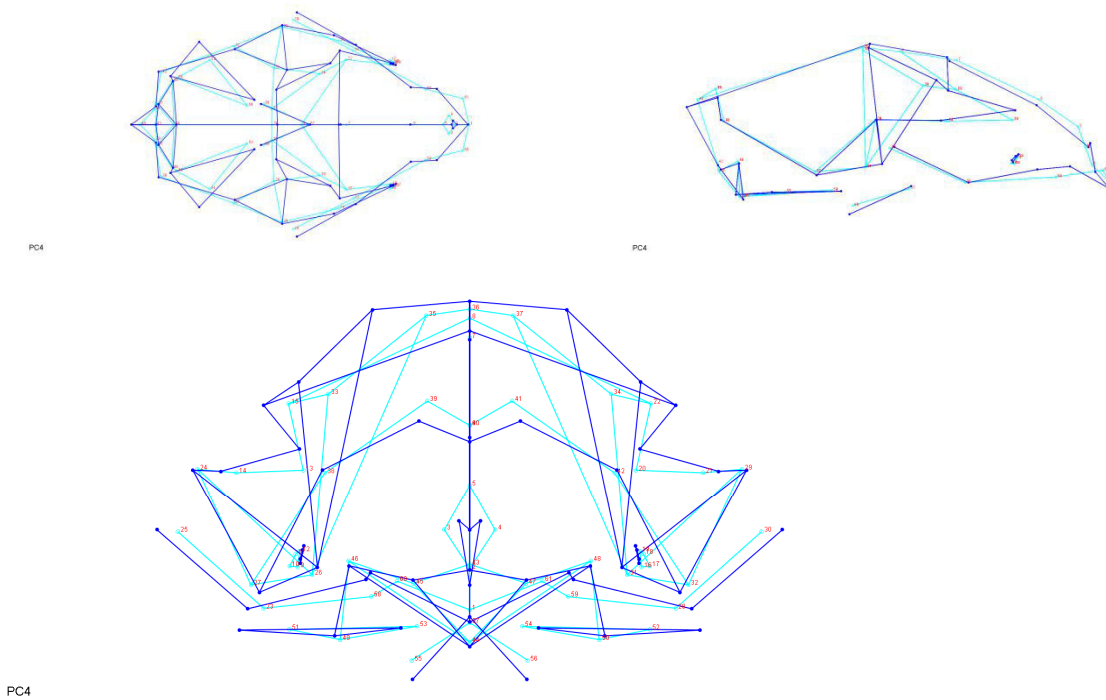


Figure 186: Wireframe de la PC4 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de *Martes*.

En PC5, le bregma et le lambda sont très marqués. Le palais est développé et la constriction post-orbitaire est importante (fig. 187).

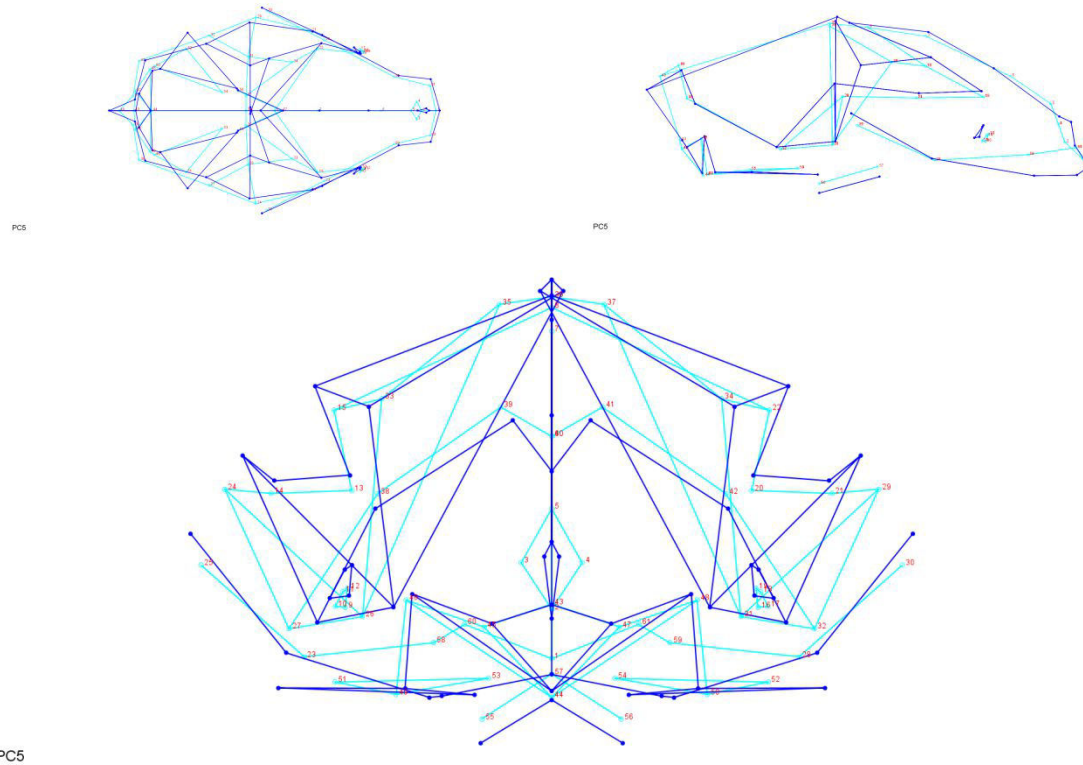


Figure 187: Wireframe de la PC5 projetée selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3. ; 2 et 3. Crâne de *Martes*.

L'ACP effectuée sur l'échantillon indique que la variance est concentrée sur les cinq premières composantes principales (PC), notamment sur la PC1 et la PC2 qui cumulent plus de 80% de la variance totale. Les PC6 et PC7 jouent sur 1 à 2 % de la variance ; les PC8 à 12 affichent moins de 1% (fig. 188).

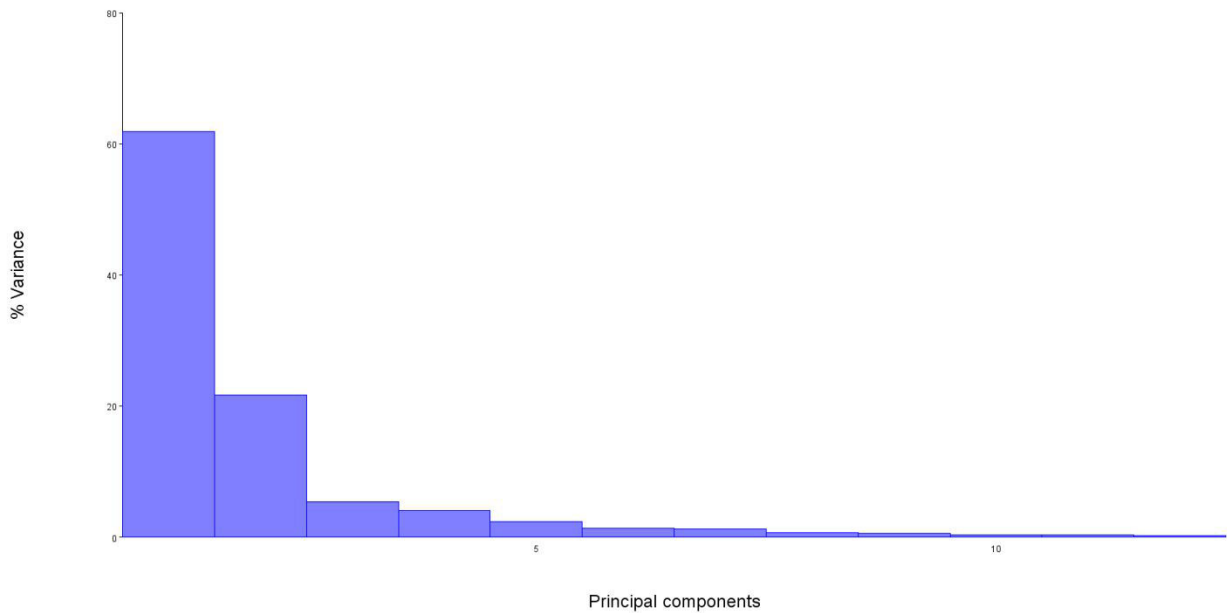


Figure 188: Répartition de la variance des crânes de *Martes* selon les CP.

De manière générale on peut constater que se séparent plus ou moins nettement deux groupes, selon les axes choisis pour la projection. Deux facteurs influent sur ces groupes : le sexe des individus et leur provenance géographique. On peut remarquer également que le dimorphisme sexuel induit autant sinon plus de divergence que l'espèce des spécimens. Les individus provenant des Alpes-Maritimes (intitulés ici NiceActuel) sont souvent externes au nuage de points principal. Cela est particulièrement vrai lorsque la PC1 est utilisée ; c'est courant car celle-ci est marquée par la taille des individus. En effet, même si le but de la morphométrie géométrique est de s'en affranchir, le fait est qu'elle a des répercussions sur la forme des spécimens. Le biais de taille subsiste donc souvent dans la première composante principale ; celle qui influe le plus sur la variance totale. L'individu CG 1990-78 est régulièrement à l'écart des autres également ; sans doute à cause d'une constitution particulière.

Dans ce premier graphique, le fait d'opposer la PC1 et la PC2 écrase un peu les groupes de points. Peut-être est-ce la différence de taille qui démarque tant les individus des Alpes-Maritimes. Ça expliquerait la présence d'un adulte assez grand pour la région au milieu du nuage de points principal. Ici nous distinguons les femelles plutôt sur la gauche et les mâles à droite. (fig. 189).

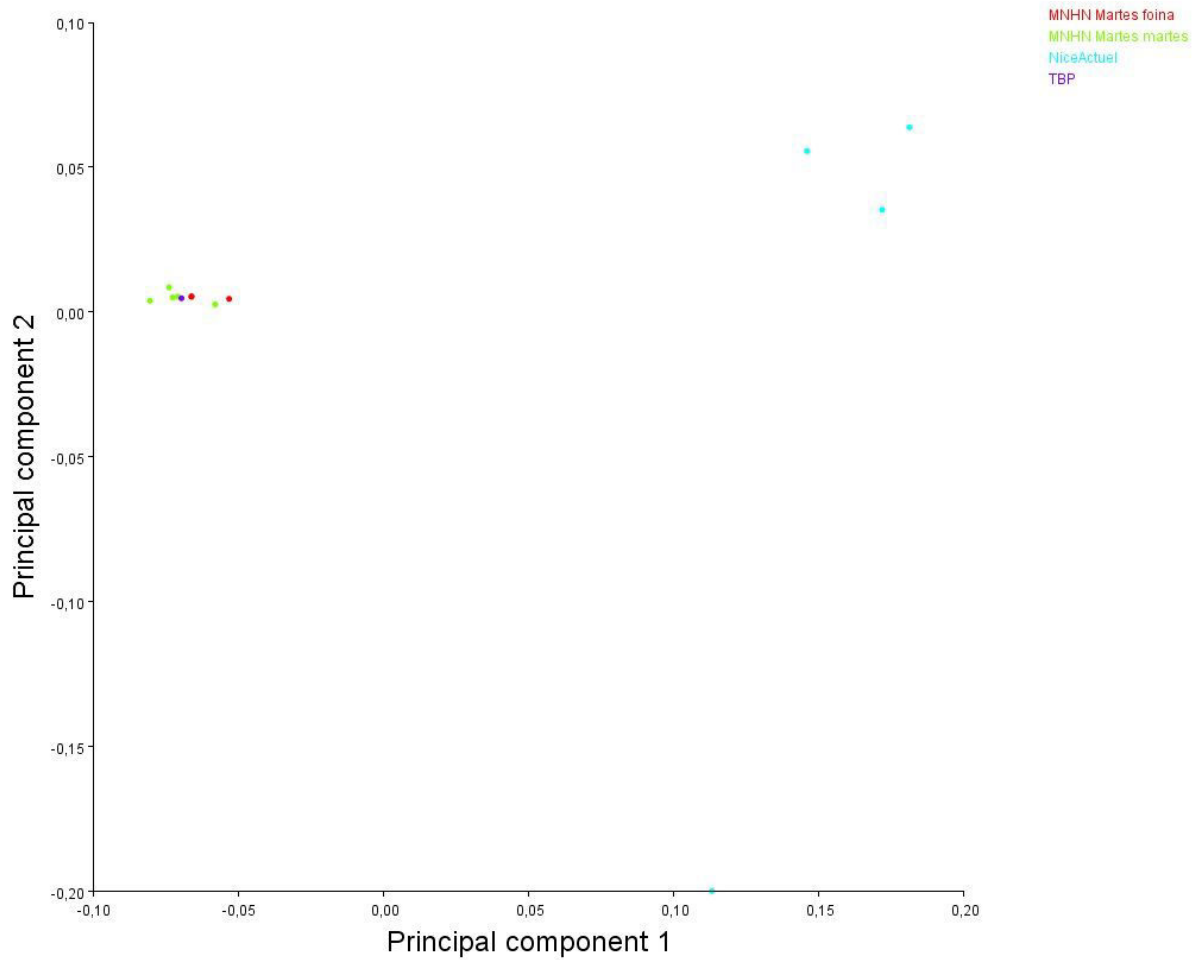


Figure 189: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Martes* selon les PC1 et PC2.

Globalement, même constat pour ce deuxième graphique, avec un décalage vertical en plus, *i.e.* les femelles vers la gauche et plus haut que les mâles ; et cette fois les quatre individus maralpains à l'écart (fig. 190).

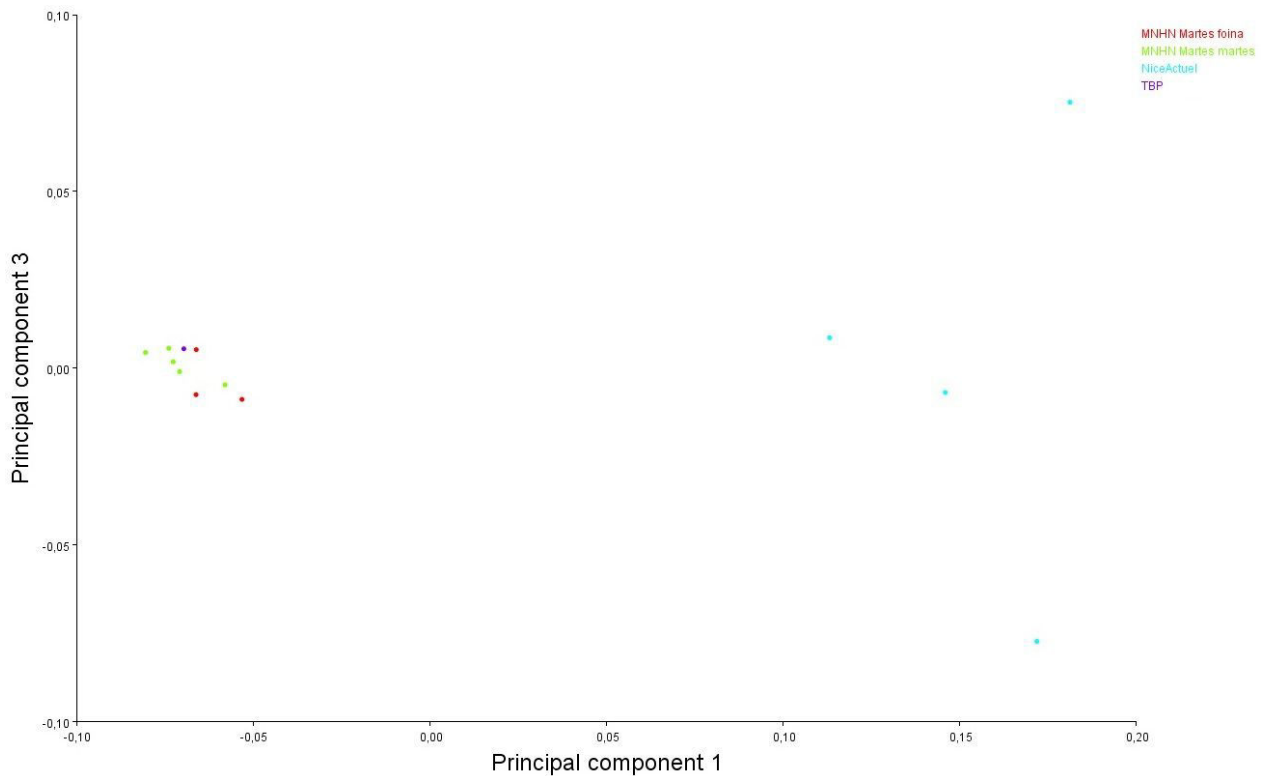


Figure 190: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Martes* selon les PC1 et PC3.

L'alignement constaté ici est dû à l'opposition d'une PC à grande variance et d'une PC à variance faible. Les données sont étalées verticalement, avec les femelles davantage dans la partie supérieure du graphique et les mâles dans la partie inférieure. Mais il y a ici une influence biogéographique qui pèse sur cette répartition, avec les animaux nordiques plus volontiers en haut et les animaux sudistes plutôt en bas. NiMa4 est complètement intégré dans la variabilité moyenne alors que les individus 2 et 6 d'une part, et 3 d'autre part, sont dispersés autour (fig. 191).

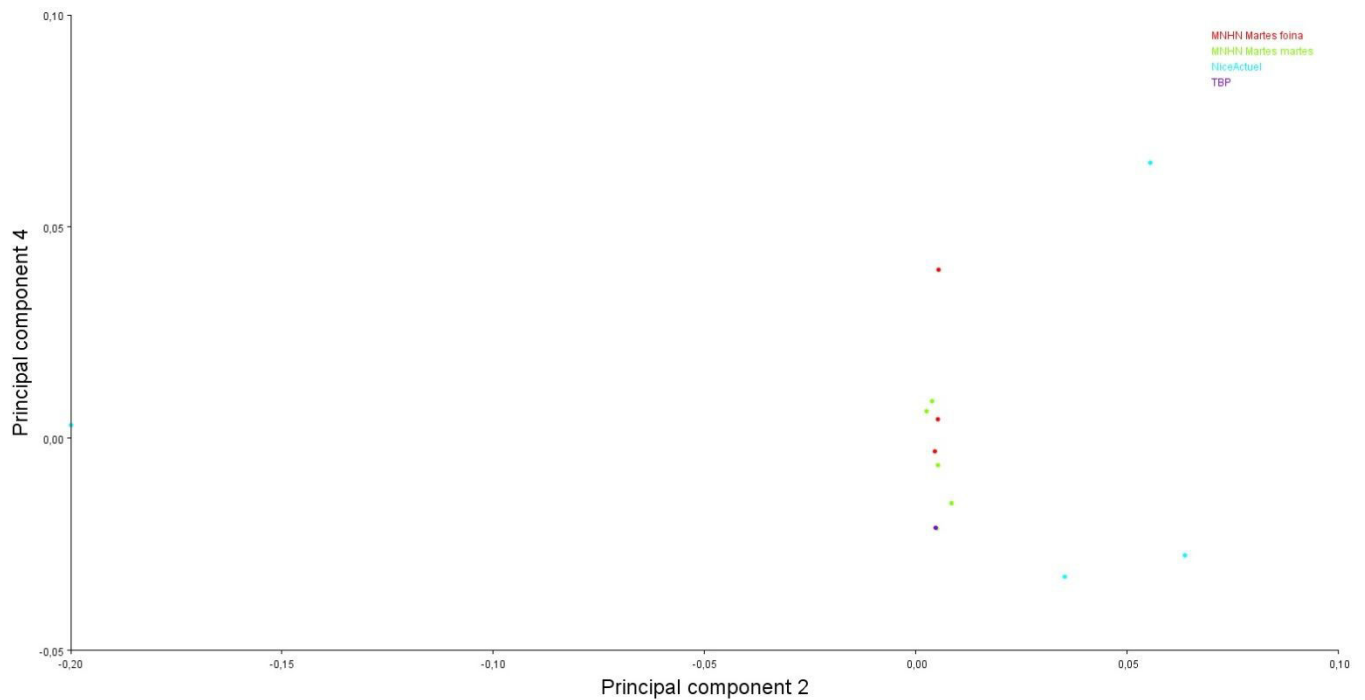


Figure 191: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Martes* selon les PC2 et PC4.

Même chose que précédemment, avec une dispersion plus grande puisque l'écart du pourcentage de variance est plus faible entre la PC3 et la PC4 qu'entre la PC2 et la PC4. On distingue mieux ici que le sexe et l'origine géographique, mais aussi probablement l'environnement, jouent un rôle dans les regroupements. NiMa4 est cette fois au milieu des autres, et les individus 2, 3 et 6 (moins) dispersés autour (fig. 192).

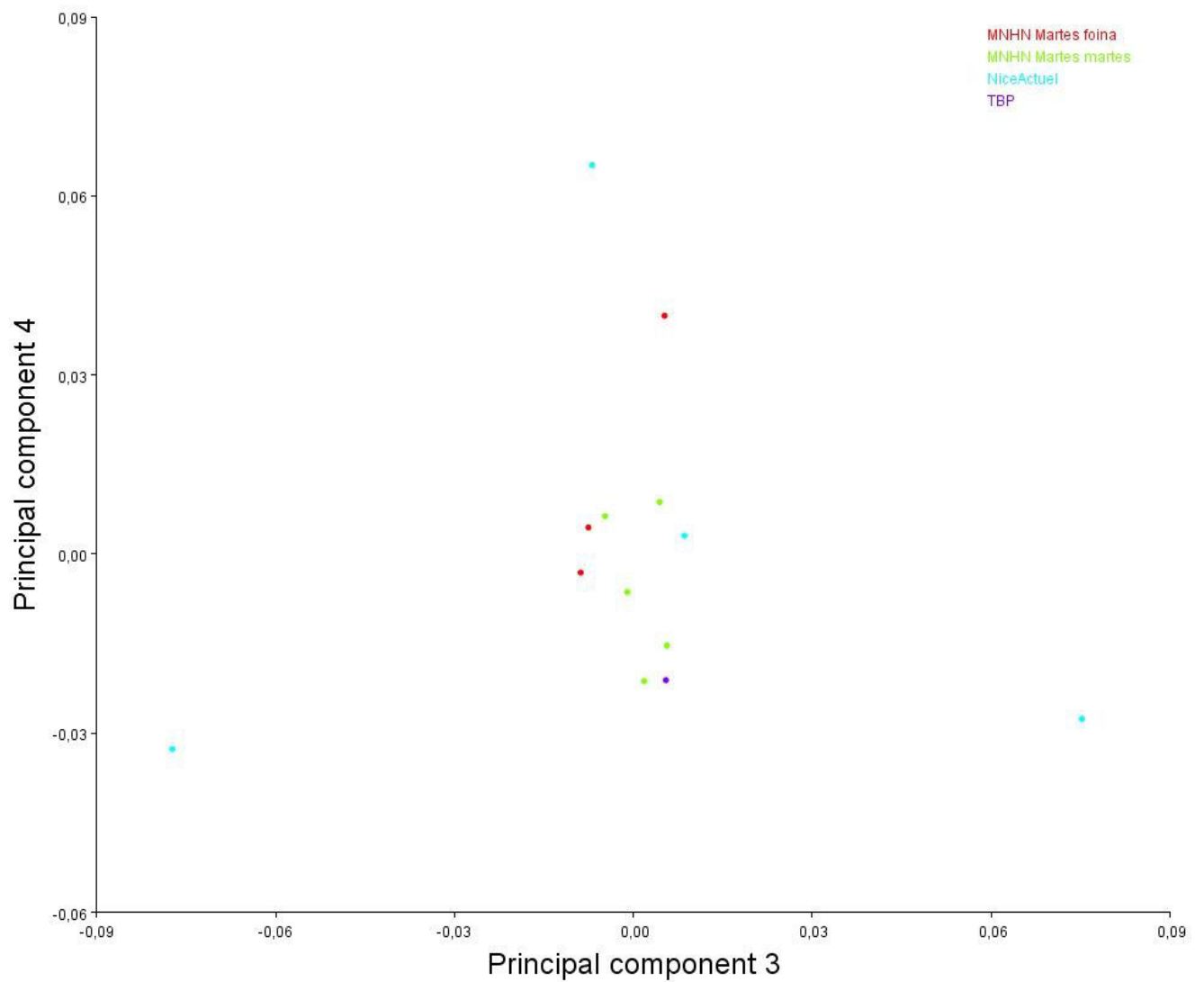


Figure 192: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Martes* selon les PC3 et PC4.

Dans le graphique suivant, ce sont les mâles qui apparaissent au-dessus des femelles, mais au-delà de ça, la répartition est similaire à ce qui a pu être observé précédemment (fig. 193).

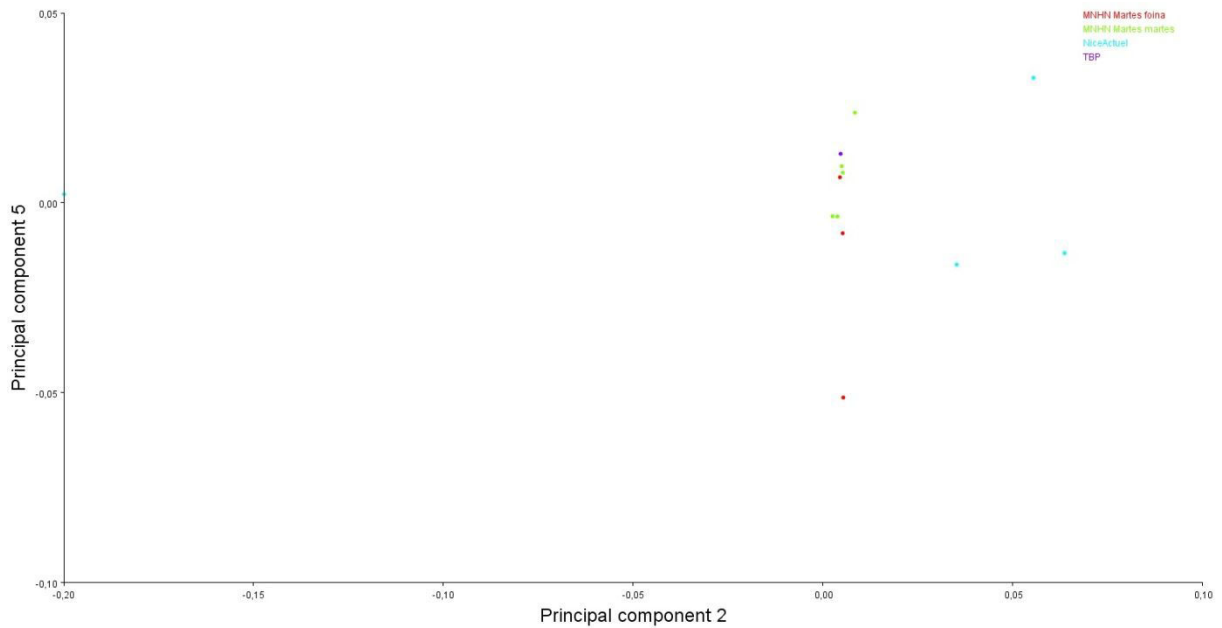
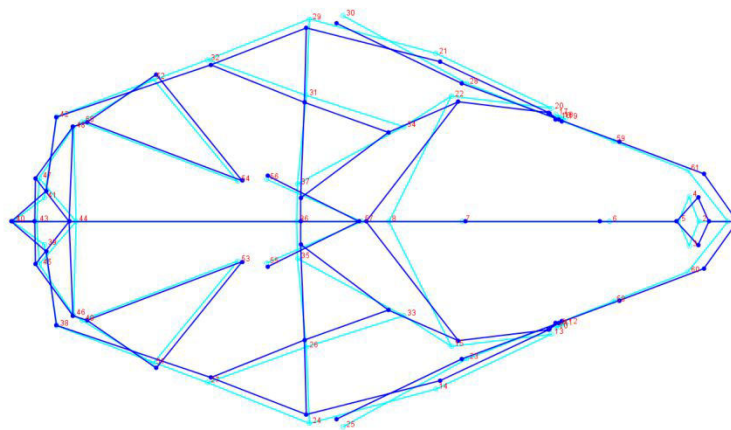


Figure 193: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Martes* selon les PC2 et PC5.

2. Fonction discriminante

Afin de faire la lumière sur la discrimination *Martes martes* et *Martes foina*, l'outil Fonction discriminante (Discriminant Function Analysis ; Lachenbruch, 1967; Dunne & Stone, 1993 ; Timm 2002) a été utilisée sur l'échantillon, dont voici le résultat sous forme de graphique (fig. 194). Le but de l'analyse discriminante est de mieux différencier les individus de deux groupes prédéfinis (ici les martes et les fouines) en ajoutant aux variables indépendantes une variable descriptive (ici l'espèce). On peut voir que la différence est très peu marquée entre les deux espèces. Cela se joue surtout au niveau de la forme du museau et des arcades zygomatiques.



MNHN Martes foina -- MNHN Martes martes

Figure 194: Wireframe montrant les différences entre *Martes martes* et *Martes foina* résultant de la fonction discriminante.

3. Résultats Analyse Canonique

Dans le but d'appuyer les observations précédentes, une Analyse Canonique des Variables (Canonical Variate Analysis) (avec 1000 répétitions) fut effectuée. La CVA a pour objectif de séparer au mieux deux ou plusieurs groupes donnés en fonction des distances Procrustes et de Mahalanobis calculées précédemment, à l'aide d'un critère qualitatif (classifiant : espèce, sexe, *etc.*). Ces paires de distances sont comparées les unes aux autres, permutées et le processus est répété un certain nombre de fois pour améliorer les résultats et donner du poids aux observations. Cela exige de connaître précédemment les groupes considérés, contrairement à la PCA où les analyses se font sans connaître *a priori* l'appartenance des individus à tel ou tel groupe (Rohlf *et al.*, 1996 ; Klingenberg & Monteiro, 2005).

Voici les reconstructions virtuelles des conformations représentant les résultats de cette analyse canonique, en fonction des 3 variables.

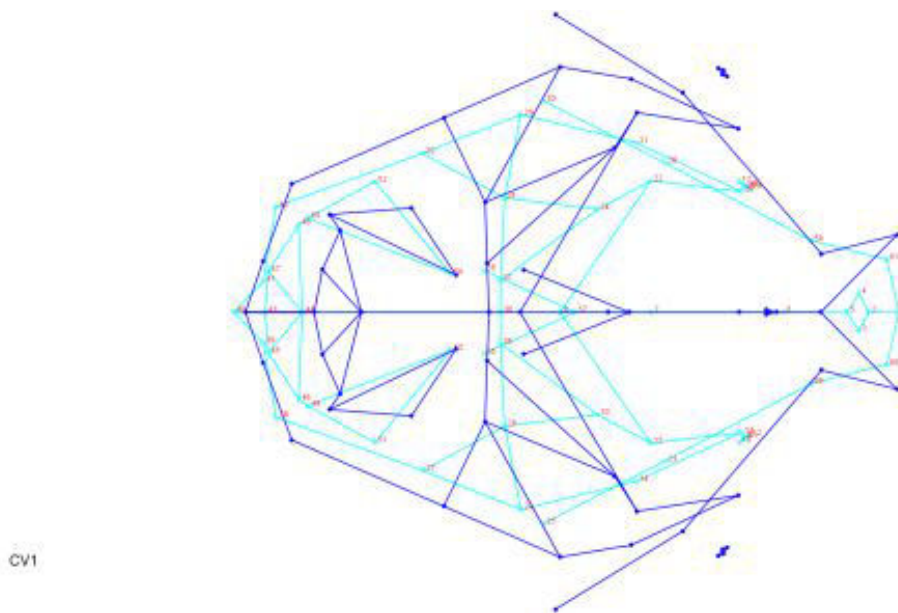


Figure 195: Wireframe montrant les différences entre *Martes martes* et *Martes foina* résultant de l'Analyse Canonique des Variables, selon la CV1.

La première variable concerne la forme du centre du crâne, notamment des arcades zygomatiques, et la constriction du museau (fig. 195).

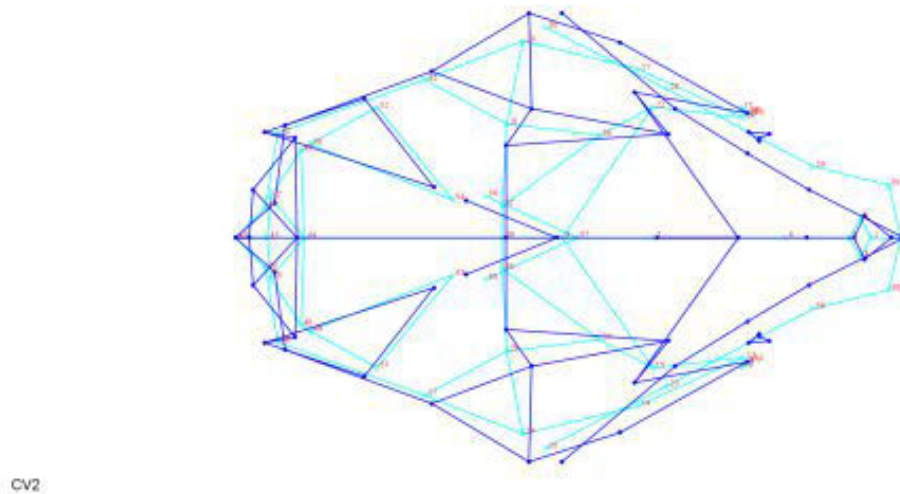


Figure 196: Wireframe montrant les différences entre *Martes martes* et *Martes foina* résultant de l'Analyse Canonique des Variables, selon la CV2.

La deuxième variable semble jouer davantage sur l'allongement du crâne et le développement des bulles tympaniques (fig. 196).

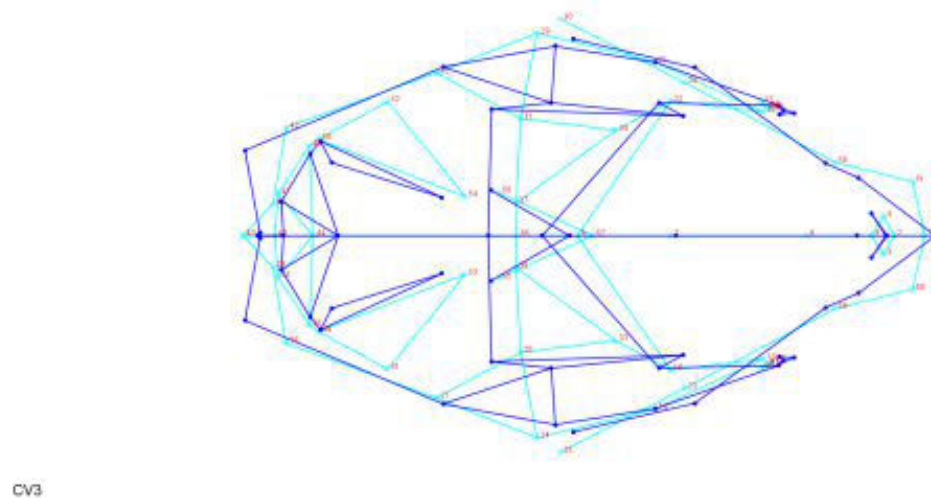


Figure 197: Wireframe montrant les différences entre *Martes martes* et *Martes foina* résultant de l'Analyse Canonique des Variables, selon la CV3.

La troisième variable exprime plutôt le resserrement du crâne, et un arrondissement assez marqué (fig. 197).

La dispersion des points a ici permis de les labelliser, tout en conservant un graphique clair et lisible. Les individus maralpins sont à nouveau à l'écart, formant leur propre nuage de points. Les autres individus sont regroupés en différents sous-ensembles (fig. 198).

CG 1976-390 est une fouine femelle de Dordogne qui se trouve souvent à l'écart dans les analyses.

Premier sous-ensemble : CG 1962-1702 est une martre femelle de l'Indre ; CG 1938-846 est une fouine femelle de Savoie ; CG 1962-1619 n'est pas renseignée.

Deuxième sous-ensemble : CG 1994-808 est une fouine mâle de Champagne-Ardenne ; CG 1990-78 est sans objet ; CG 1964-235 est une martre mâle du Loiret.

Troisième sous-ensemble : TBP 20.273.699 est à rapprocher de CG 1914-328, qui est un individu de Sardaigne de sexe inconnu.

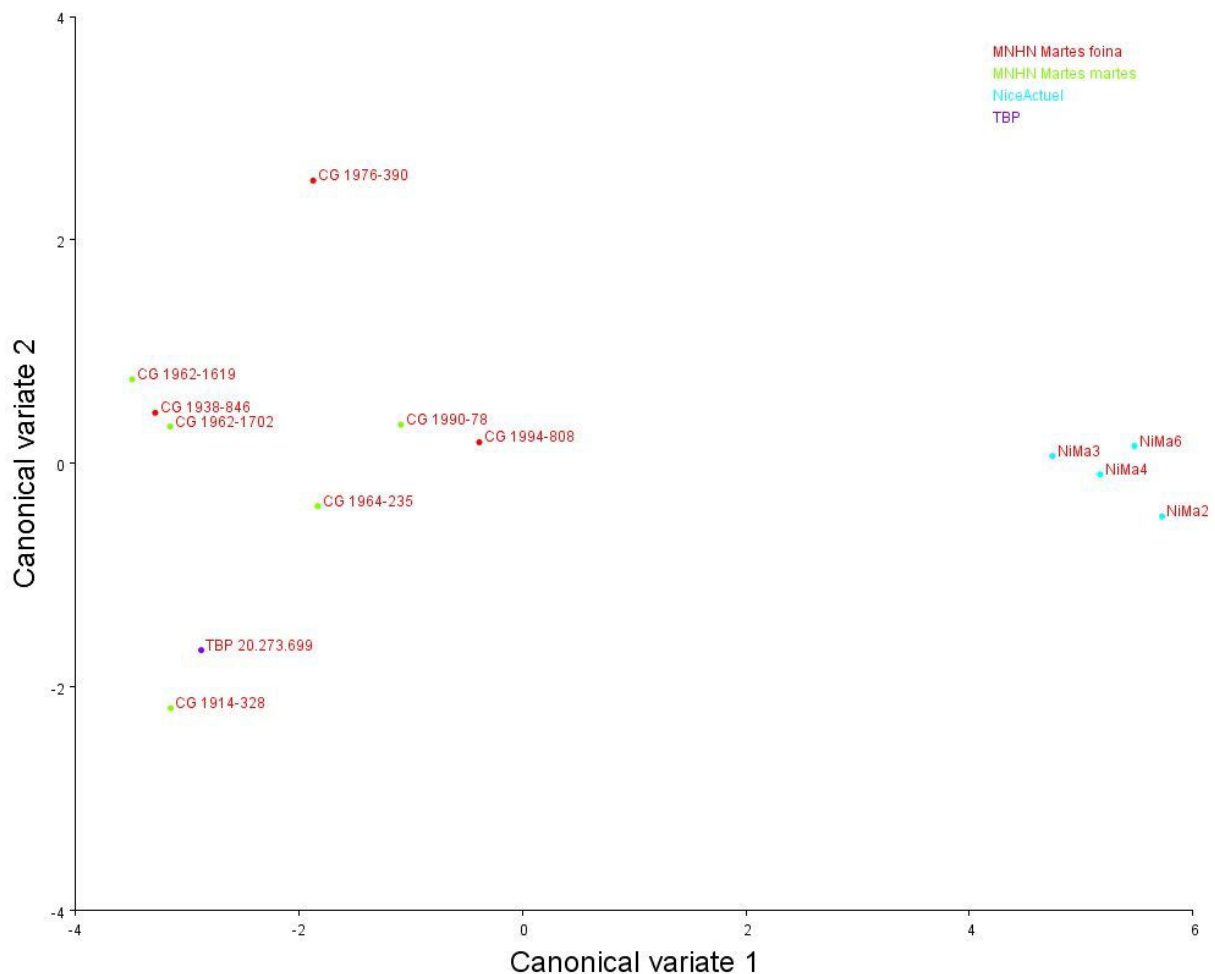


Figure 198: Projection des résultats de la CVA sur les crânes de *Martes* selon les CV1 et CV2.

Lorsque l'on projette ces résultats selon la variable 1 et la variable 3, on obtient une disposition quelque peu différente mais globalement, les observations sont les mêmes. Les sous-groupes sont identiques et la forte démarcation des individus des Alpes-Maritimes est toujours présente. Au sein de cet ensemble, on remarque que pour toutes les analyses NiMa3 et NiMa4 (plutôt jeunes) ont tendance à se regrouper. D'autre part NiMa2 et NiMa6 (adultes vrais) sont tantôt écartés, tantôt rapprochés (fig. 199).

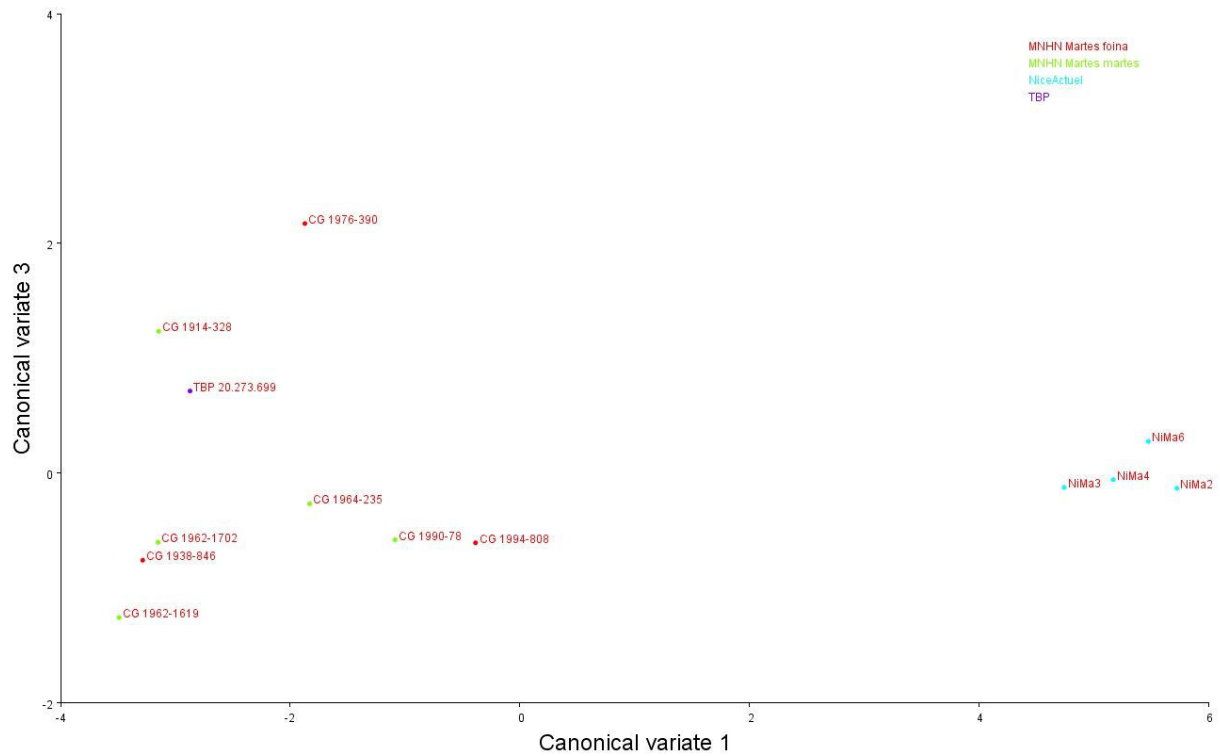


Figure 199: Projection des résultats de la CVA sur les crânes de *Martes* selon les CV1 et CV3.

En projection selon les variables 2 et 3, on observe une dispersion des points très différente. Mais en regard des remarques précédentes, on peut constater la formation des mêmes sous-ensembles. Sur ce graphique les labels n'ont pu être conservés car des superpositions gênaient la lecture (fig. 200).

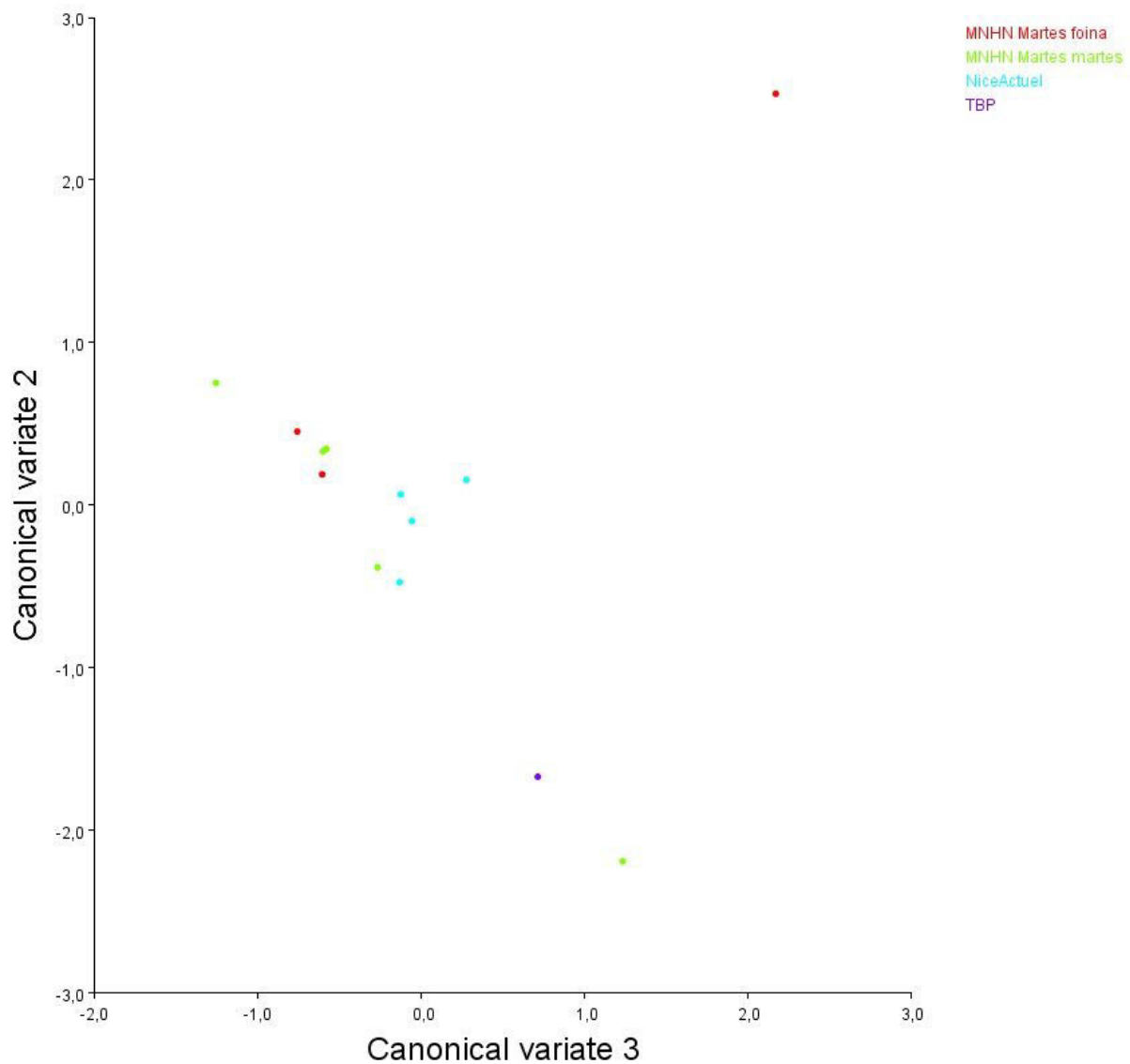


Figure 200: Projection des résultats de la CVA sur les crânes de *Martes* selon les CV2 et CV3.

III. *Mustela*

1. Résultats ACP

Sur notre échantillon de *Mustela*, l'ACP a donné les résultats suivants. La variance se répartit sur dix Composantes Principales avec environ 72% sur la PC1, 16% sur la PC2, 6% sur la PC3 et 4% sur la PC4 ; les PC5 à PC10 jouent sur moins de 1% chacune. Nous avons inclus dans notre analyse une hermine comme élément externe. Nous avons également pratiqué les mêmes analyses sans inclure cette dernière et les résultats étaient sensiblement proches (fig. 201).

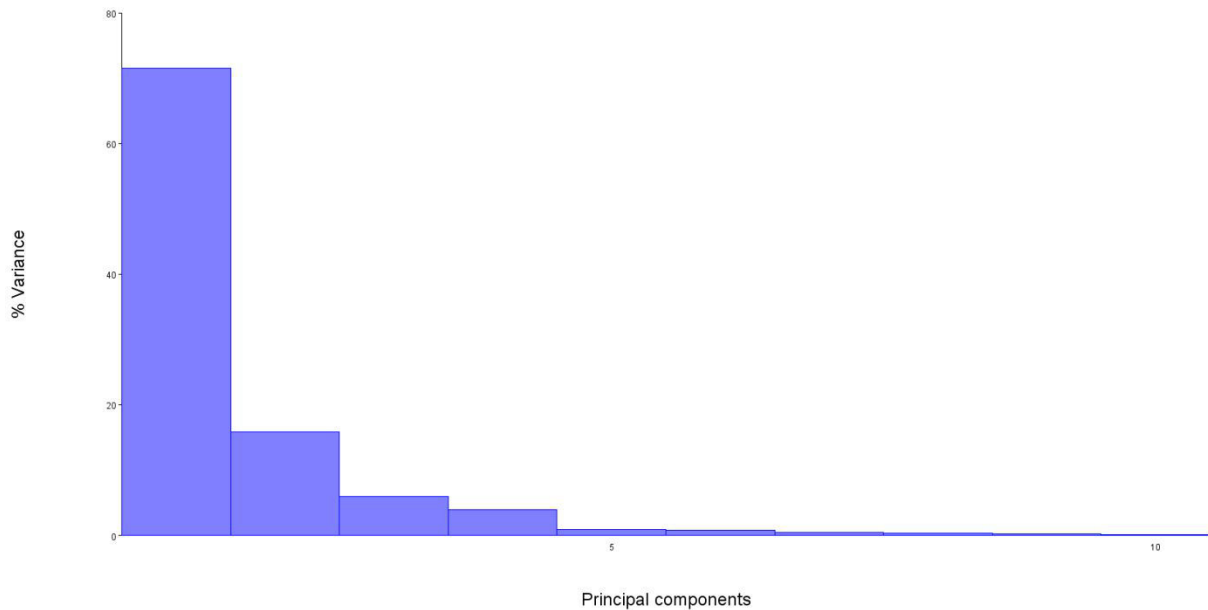


Figure 201: Répartition de la variance des crânes de *Mustela* selon les CP.

En raison de la fragilité inhérente aux restes de *Mustela*, une part non négligeable des crânes étaient abîmés de telle sorte que, pour garder le plus d'individus possible, nous avons dû sélectionner avec soin les points homologues que nous allons utiliser pour les analyses. Ainsi, dans les visualisations suivantes, il manque le bout du museau (dont l'orifice nasal), les arcades zygomatiques, les orbites, le *foramen magnum* et les condyles occipitaux. De même, seule la moitié des landmarks concernant les foramens infraorbitaires et les bulles tympaniques.

Voici, en 3 vues projetées Axe1/Axe2, Axe2/Axe3 et Axe1/Axe3, la variabilité de l'échantillon de *Mustela* selon la PC1 (fig. 202). Elle agit sur les hauteurs (palais, bregma et lignes temporales notamment).

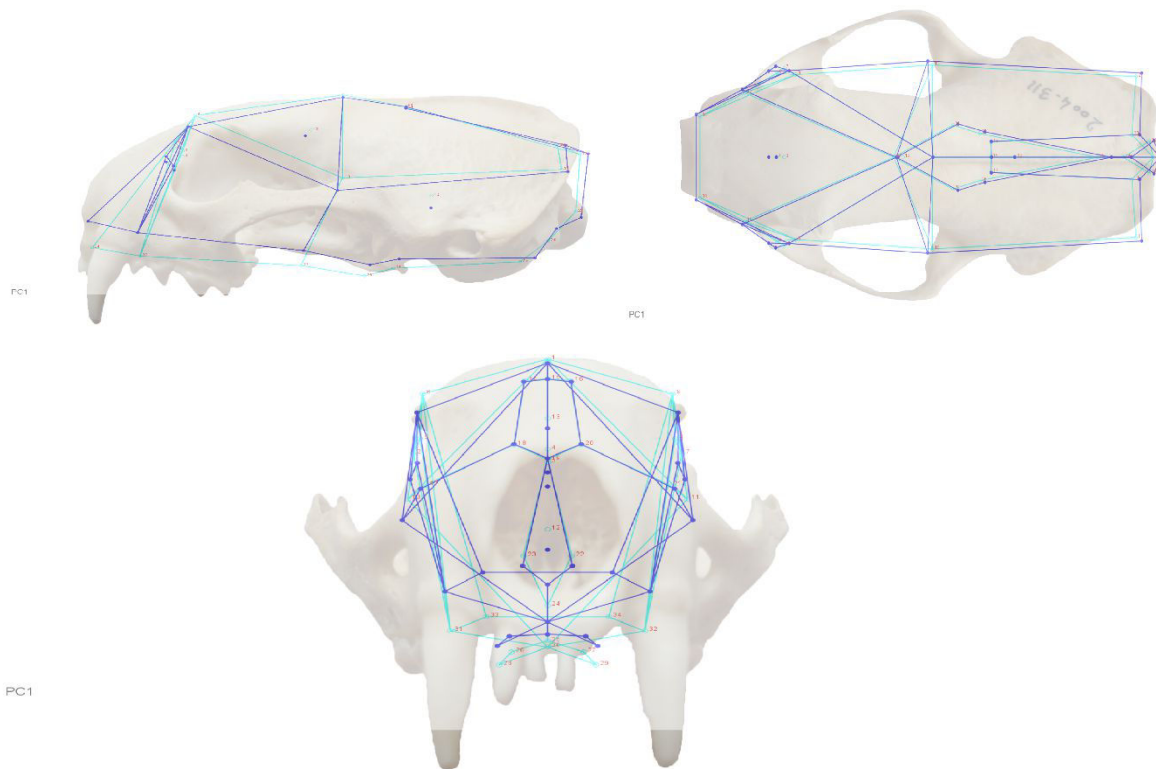


Figure 202: Wireframe illustrant la variabilité des crânes de *Mustela* en PC1, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

La PC2 concerne la conformation de l'arrière du crâne et en particulier des crêtes sagittale et occipitale, ainsi que des bulles tympaniques (fig. 203).

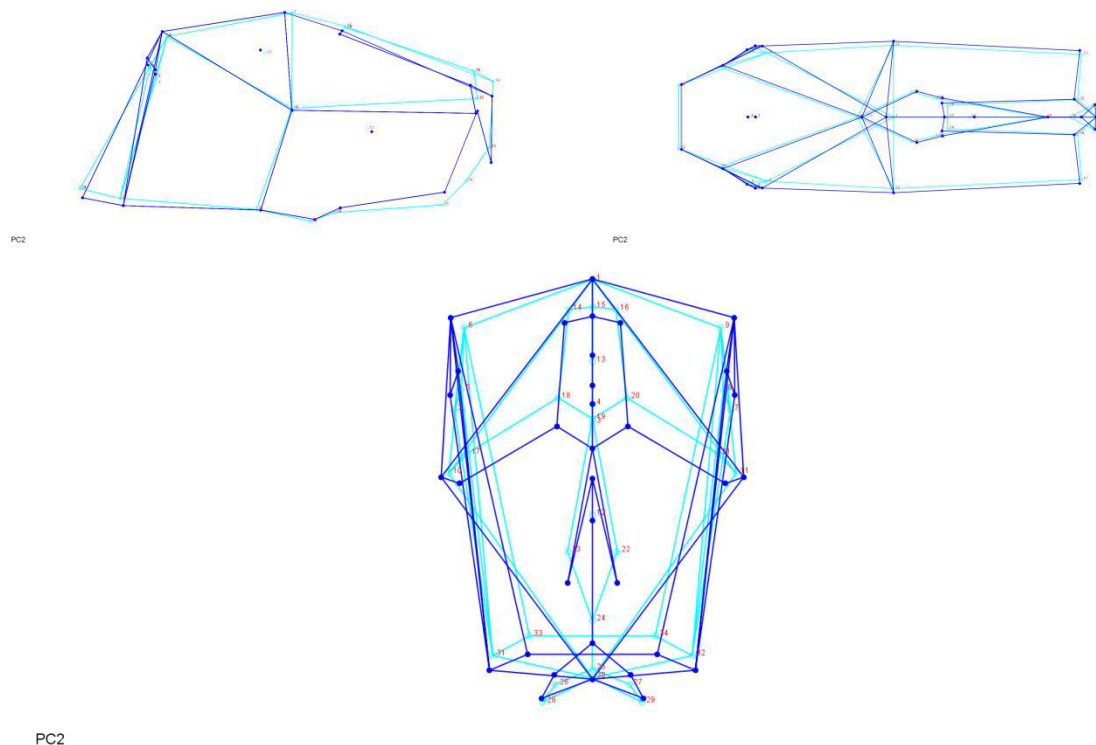


Figure 203: Wireframe illustrant la variabilité des crânes de *Mustela* en PC2, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

La PC3 impacte l'ensemble de la forme du crâne, sur un axe de projection avant-arrière (fig. 204).

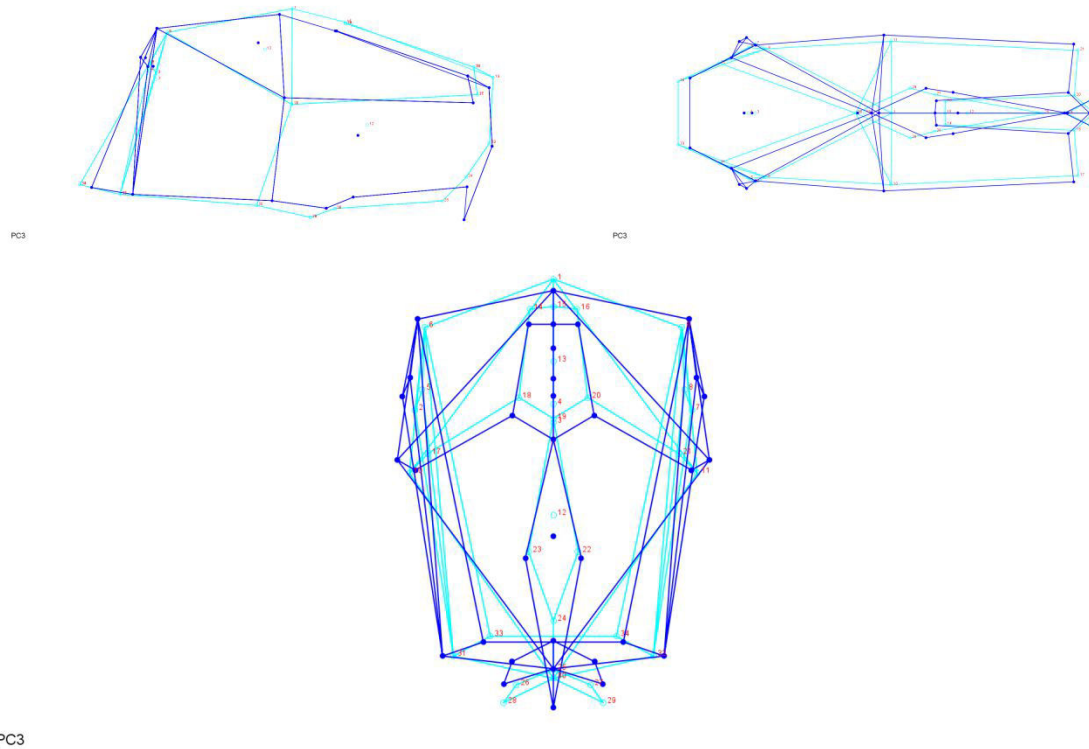


Figure 204: Wireframe illustrant la variabilité des crânes de *Mustela* en PC3, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

La PC4 joue sur le retroussement du museau, de la partie occipitale du crâne et sur la hauteur du sommet du crâne ainsi que sur la largeur et la hauteur au niveau orbitaire (fig. 205).

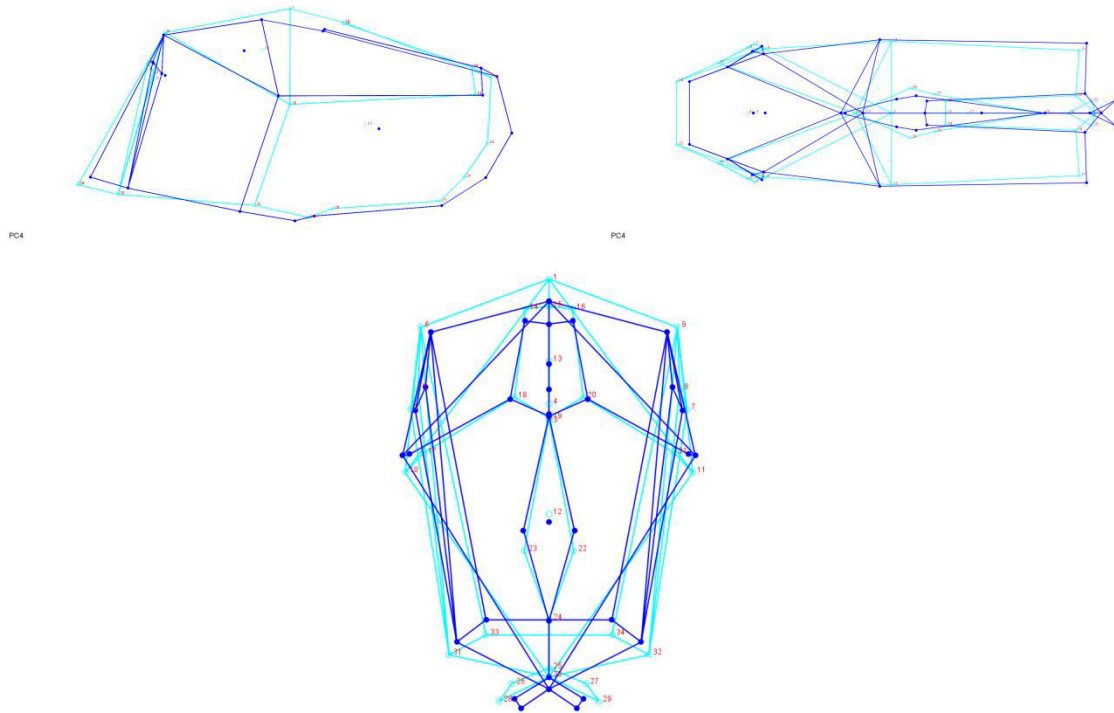


Figure 205: Wireframe illustrant la variabilité des crânes de *Mustela* en PC4, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

Si nous projetons à présent les résultats de l'ACP sur un graphique en fonction de la PC1 et de la PC2, nous observons une certaine corrélation des putois qui suivent tous – hormis CG 1991-605 – un même axe, en rapport avec la PC1. L'hermine est quant à elle nettement séparée du groupe suivant la PC2. De plus, nous constatons que les putois de la Tanne Beau-Prince sont regroupés, excepté l'individu TBP 20.273.685.5 (fig. 206).

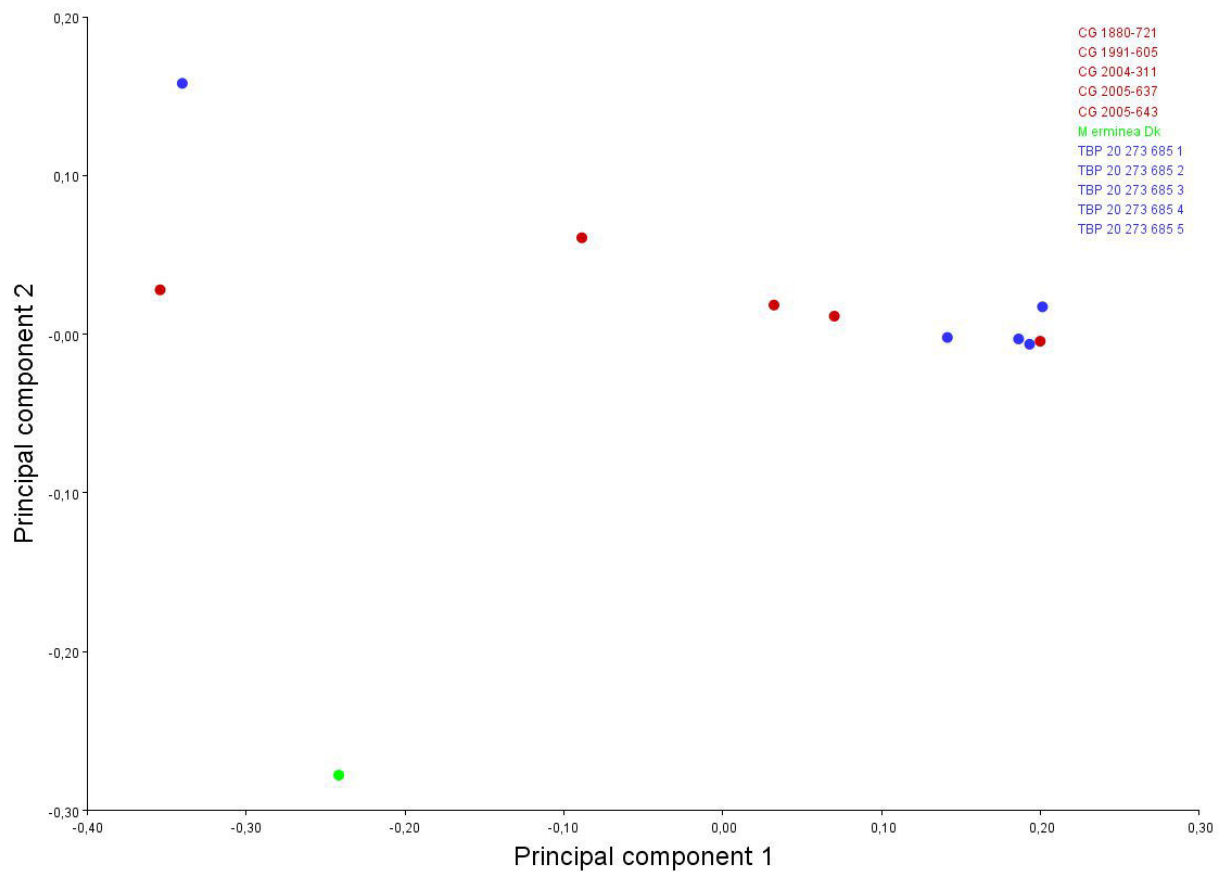


Figure 206: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Mustela* selon les PC1 et PC2.

En remplaçant la PC2 par la PC3, nous pouvons voir globalement la même répartition, si ce n'est que c'est cette fois l'individu CG 1991-605 qui est excentré et l'hermine qui se trouve dans l'axe de corrélation (un peu moins évident que dans le graphique précédent). Les individus CG 1991-605 et TBP 20.273.685.5 semblent être séparés par la PC2 et la PC3 (fig. 207).

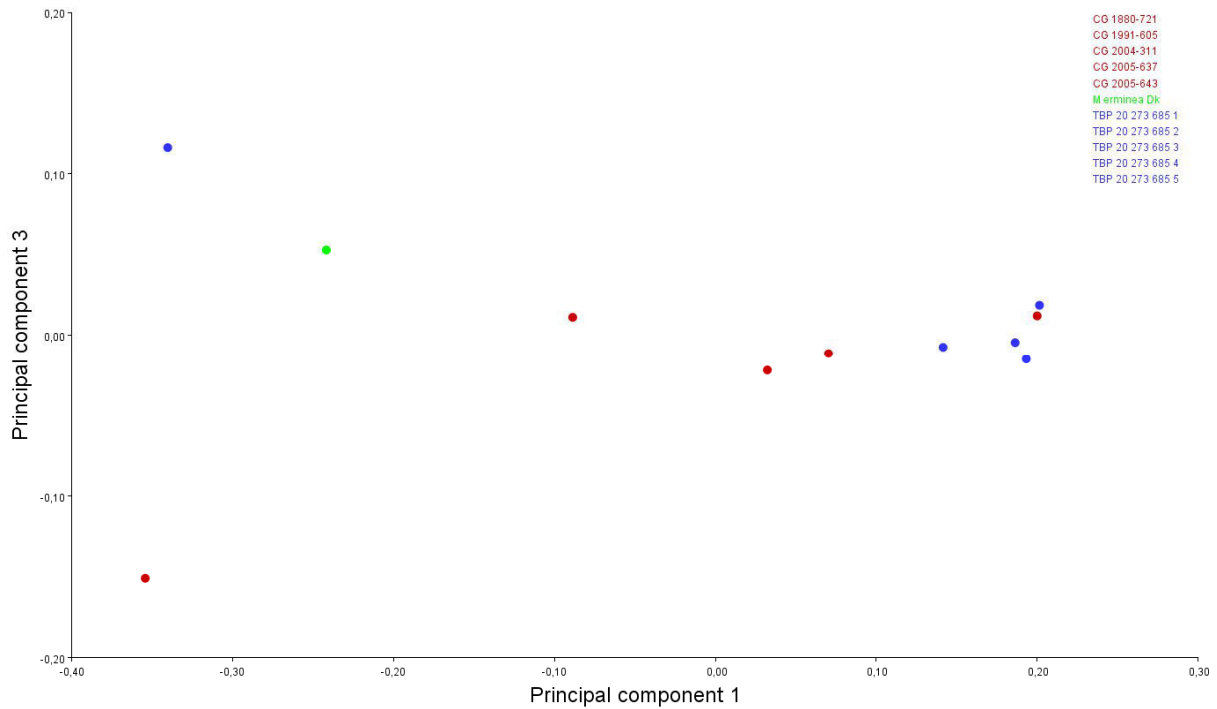


Figure 207: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Mustela* selon les PC1 et PC3.

En opposant la PC4 à la PC1, nous pouvons à nouveau distinguer le même schéma de répartition, mais la PC4 étale plus la variance. Il apparaît clairement que les individus TBP 20.273.685.1 à TBP 20.273.685.4 sont très proches selon ces variables, et différents des individus de comparaison, avec CG 1880-721 qui reste « l'intrus ». De l'autre côté, les individus CG 1991-605 et TBP 20.273.685.5 semblent être liés (fig. 208).

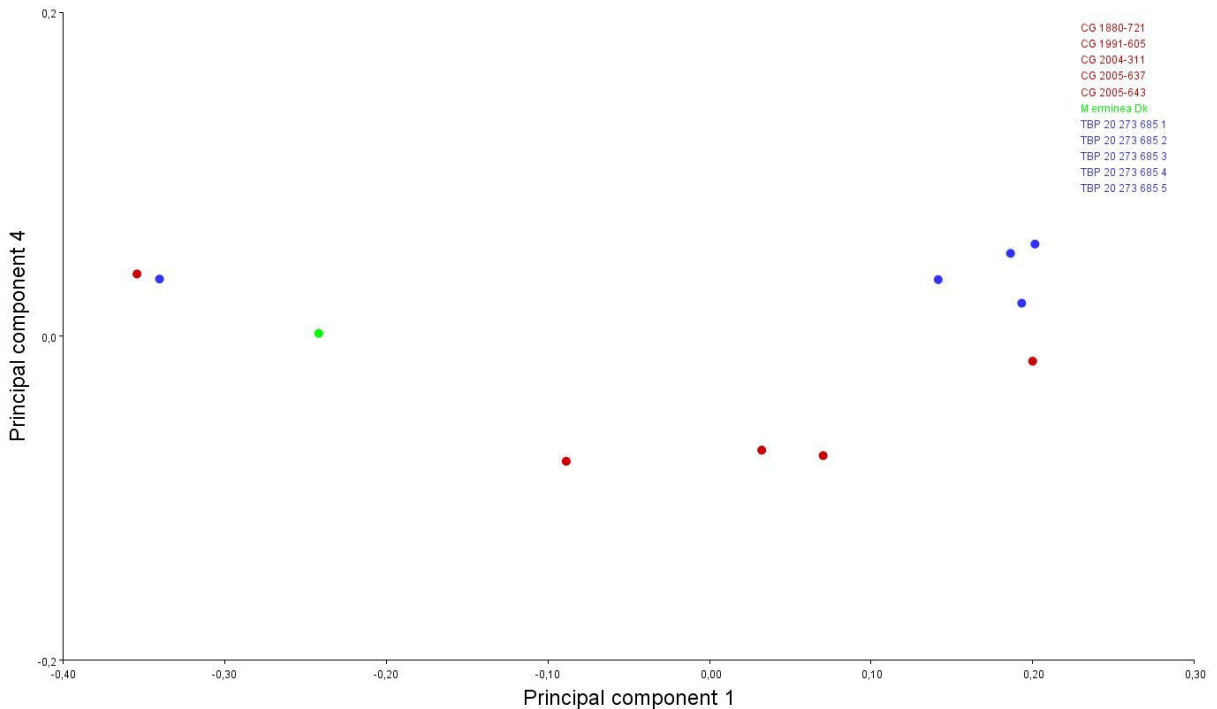


Figure 208: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Mustela* selon les PC1 et PC4.

En choisissant la PC2 et la PC3 comme axes de projection, il apparaît un noyau avec trois points autour. Ces derniers points sont CG 1991-605, TBP 20.273.685.5 et *M. erminea* Dk. Si nous considérons la ligne suggérée par les individus TBP, alors c'est CG 1880-721 qui joue l'outsider. Dans le cas des individus de comparaison d'une part comme dans le cas des fossiles de l'autre, ils paraissent constituer deux groupes avec chacun sa logique de variation, mais qui se recourent (ici au centre, fig. 209).

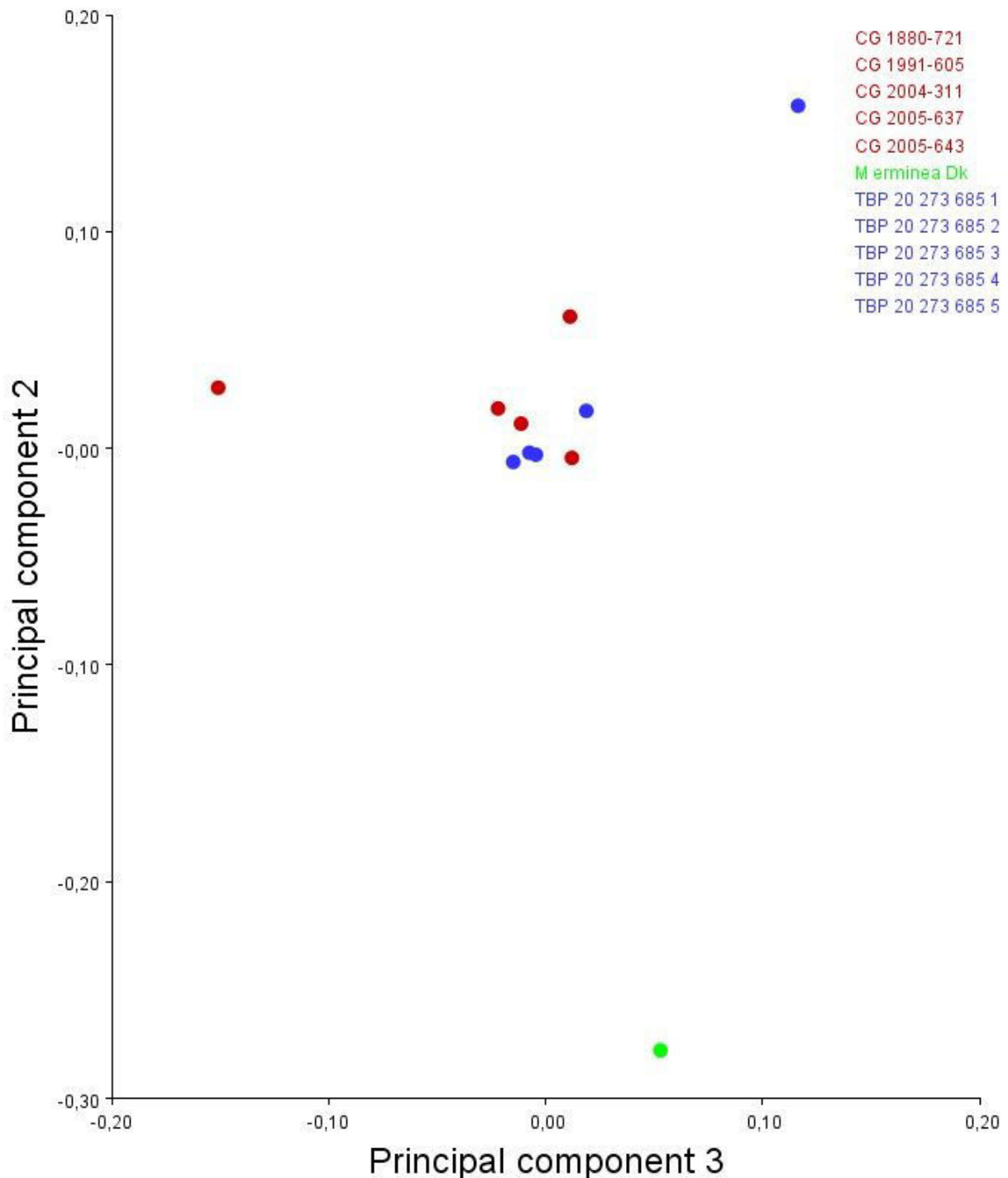


Figure 209: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Mustela* selon les PC3 et PC2.

En plaçant alternativement la PC2 et la PC3 en face de la PC4, nous pouvons faire des observations similaires : les deux groupes assez bien différenciés, avec les individus CG 1991-605 et *M. erminea* Dk qui « échangent leurs places » d'un graphique à l'autre ; et TBP 20.273.685.5 qui reste « au-dessus » des autres dans les deux projections (fig. 210).

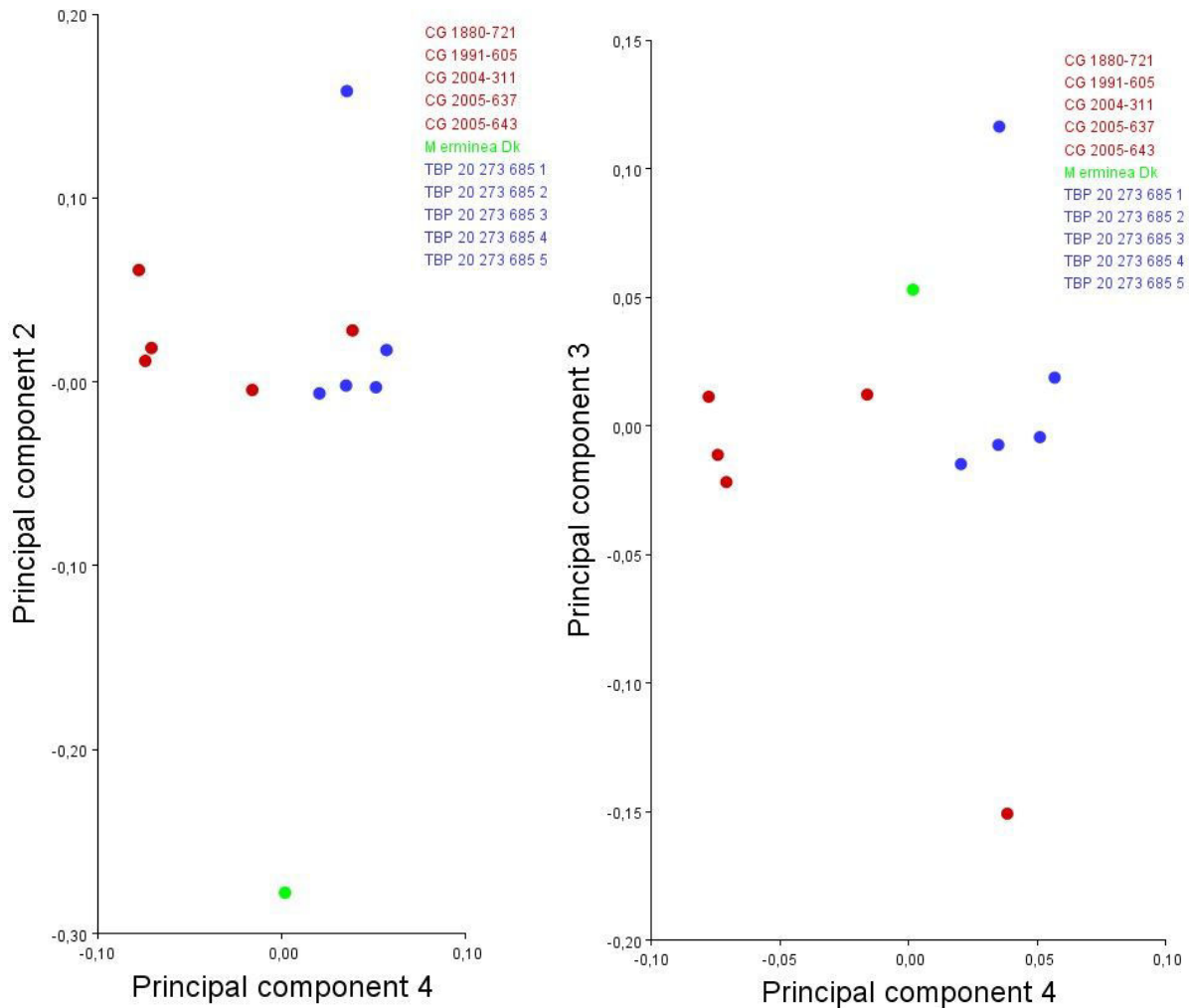


Figure 210: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Mustela* selon les PC2 et PC4, puis PC3 et PC4.

2. Fonction discriminante

Pour tester la différence entre nos groupes actuel et fossile, la fonction discriminante a été utilisée sur notre échantillon. Voici des visuels de déformation selon les trois axes. Comme nous pouvons le constater, il y a des différences dans toutes les dimensions entre les deux groupes (fig. 211).

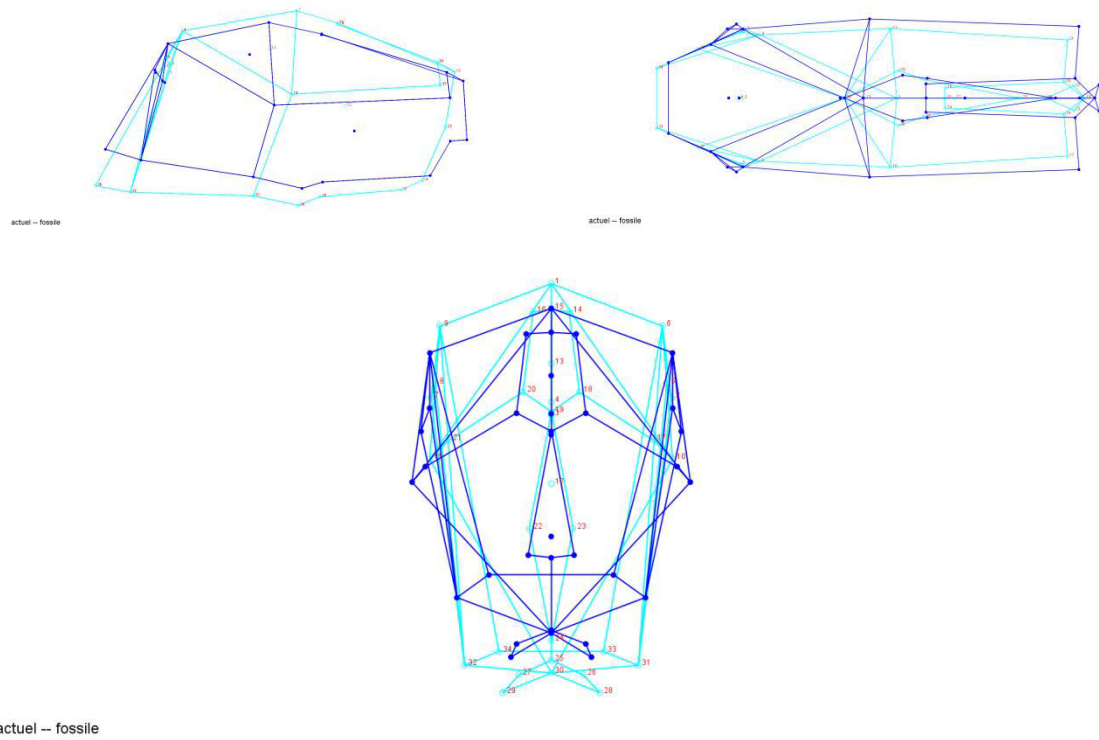


Figure 211: Wireframe présentant les différences résultant de la fonction discriminante sur les crânes de *Mustela* projetées selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

L'histogramme ci-dessous met en relief la distinction entre les deux groupes. Cela montre deux populations qui suivent une répartition normale et dont la variabilité fait se chevaucher les échantillons (fig. 212).

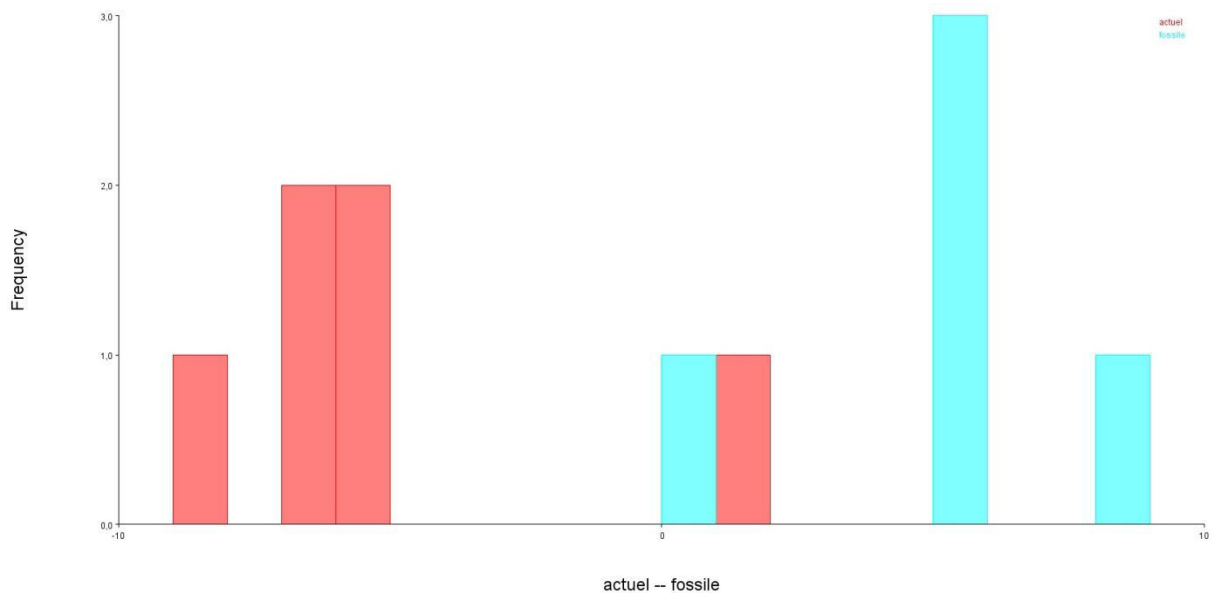


Figure 212: Histogramme de fréquence résultant de la fonction discriminante entre *Mustela* actuels et fossiles.

Quand on teste la validité des observations précédentes, on voit qu'en effet les deux échantillons pourraient se fondre dans une même population les englobant, avec la variabilité fossile plus restreinte que la variabilité actuelle et servant de moyenne (fig. 213). Ceci peut s'expliquer facilement par le fait que les individus fossiles proviennent tous du même gisement alors que nos individus de comparaison ont des origines géographiques moins restreintes.

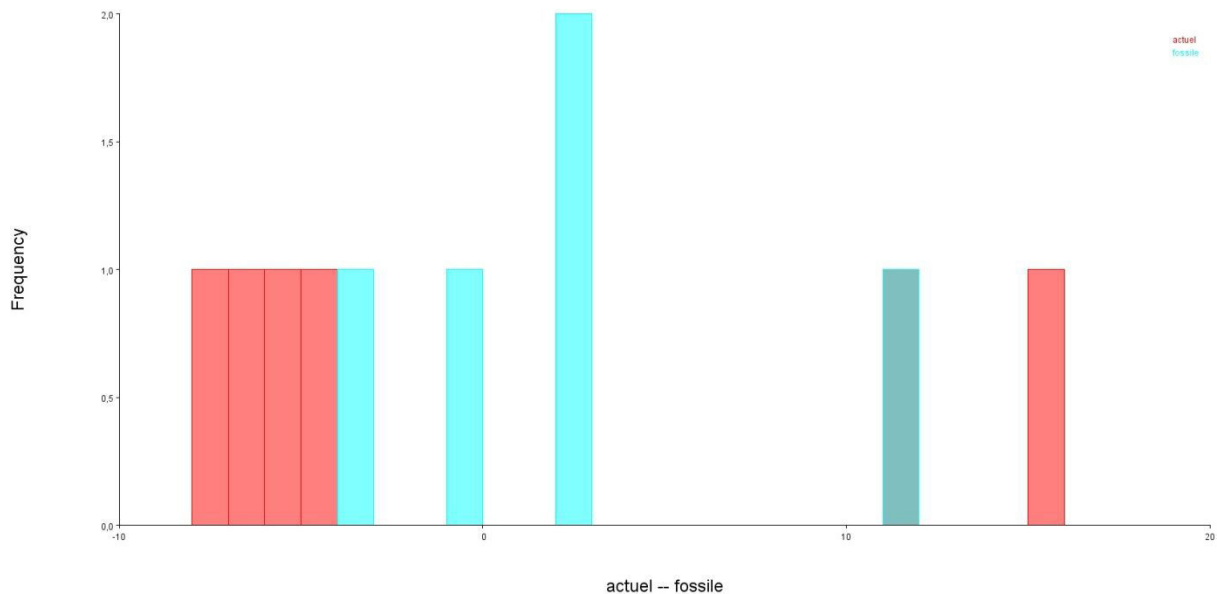


Figure 213: Histogramme de fréquence résultant du test de la fonction discriminante entre *Mustela* actuels et fossiles.

IV. *Meles*

1. Résultats ACP

L'Analyse en Composantes Principales effectuée sur notre effectif de *Meles* indique que la variance est principalement répartie sur les trois premières composantes (90% cumulés), et notamment la PC1 (75%). La PC4 compte un peu plus de 2%. Les PC5 à 7 jouent pour 1 à 2% de la variance. Les PC 8 à 14 moins de 1% de variance (fig. 214).

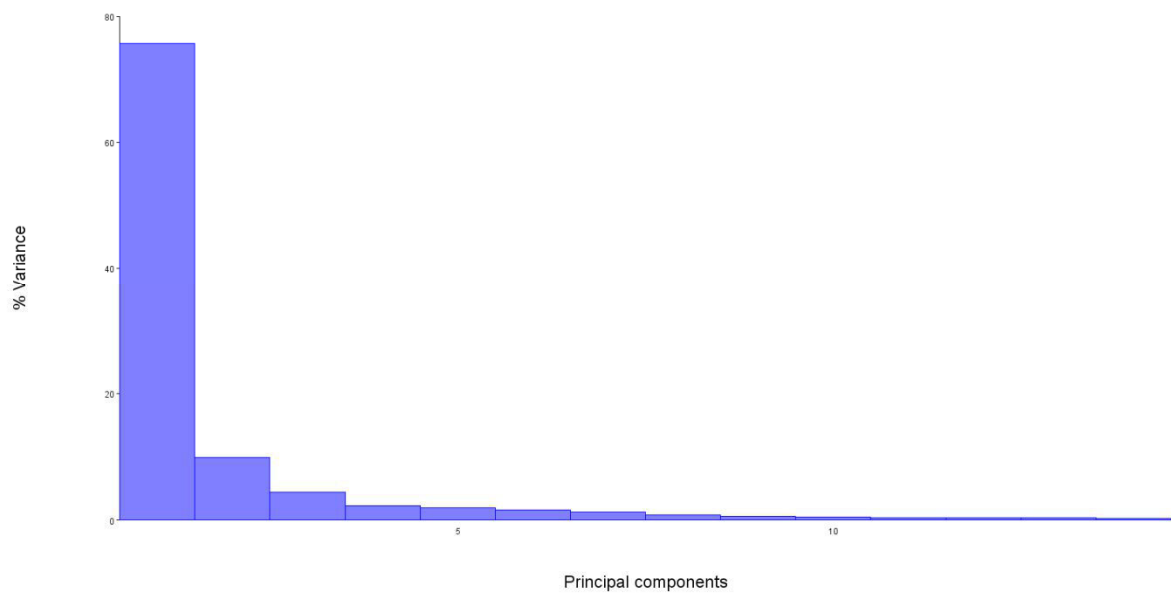


Figure 214: Répartition de la variance des crânes de blaireaux en fonction des CP.

La PC1 influe sur le resserrement du museau et des bulles tympaniques ; sur la hauteur des bulles tympaniques et des arcades zygomatiques, ainsi que sur la morphologie du *foramen magnum* (fig. 215).

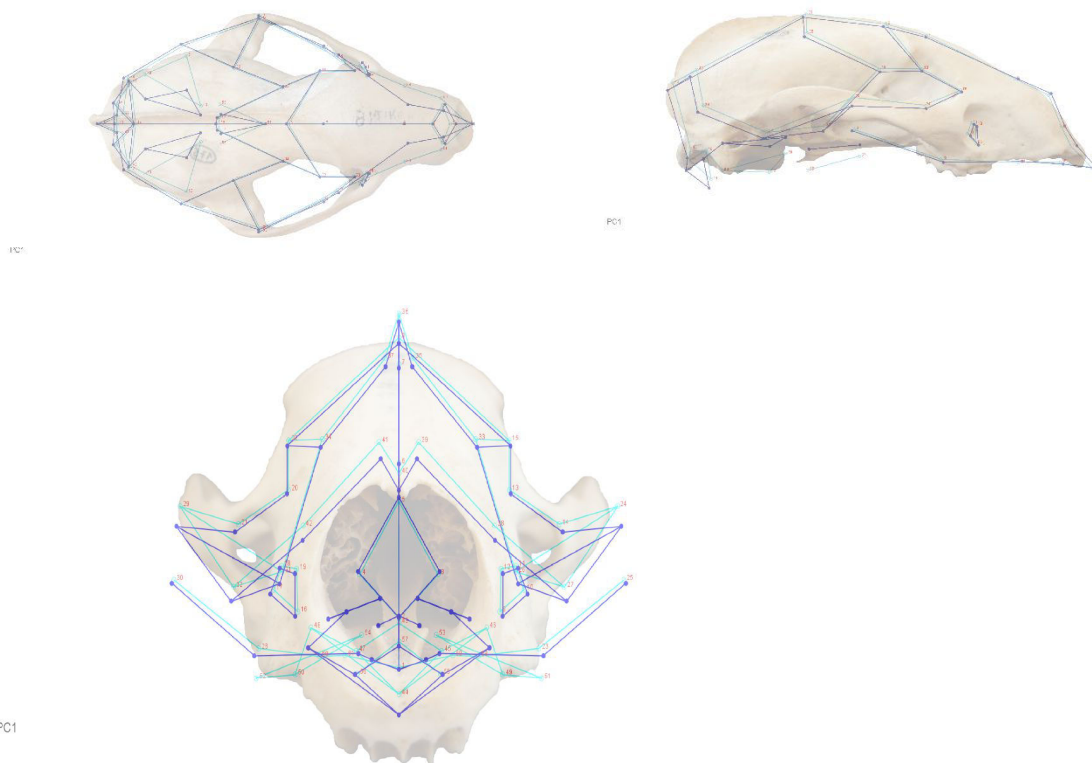


Figure 215: Wireframe montrant la variabilité des crânes de blaireaux en fonction de la PC1, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

La PC2 concerne principalement l'arrière du crâne, où il y a une variabilité importante (fig. 216).

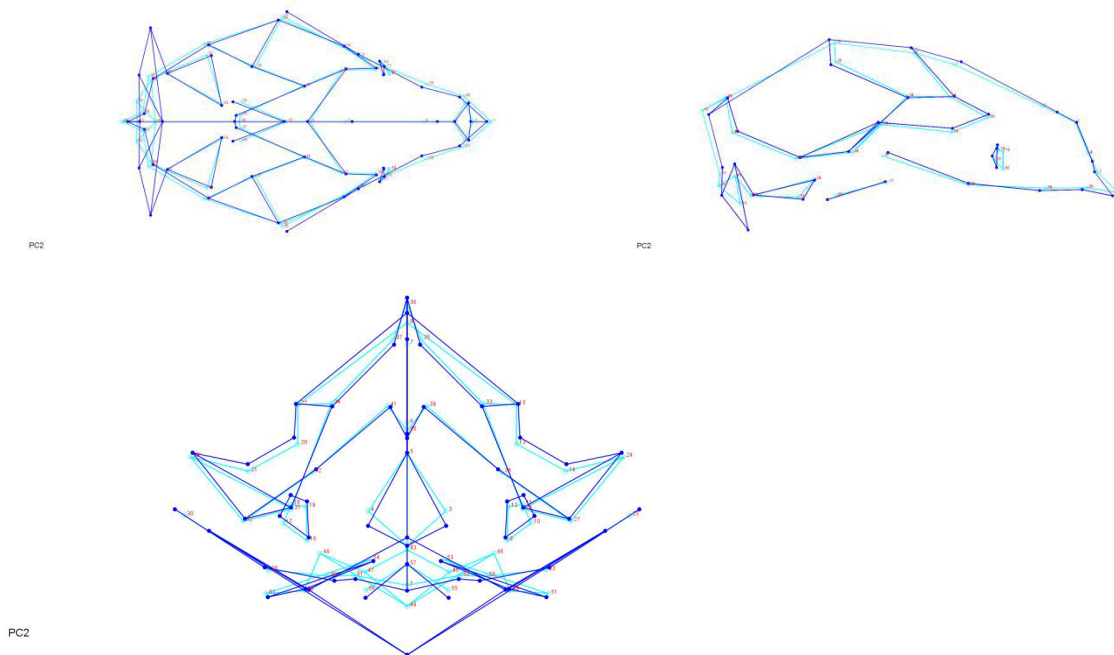


Figure 216: Wireframe montrant la variabilité des crânes de blaireaux en fonction de la PC2, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

La variabilité en regard de la PC3 s'exprime surtout sur les arcades zygomatiques, mais également sur la hauteur de la crête sagittale et de l'orifice nasal, ainsi que la morphologie et la position des foramens infraorbitaires (fig. 217).

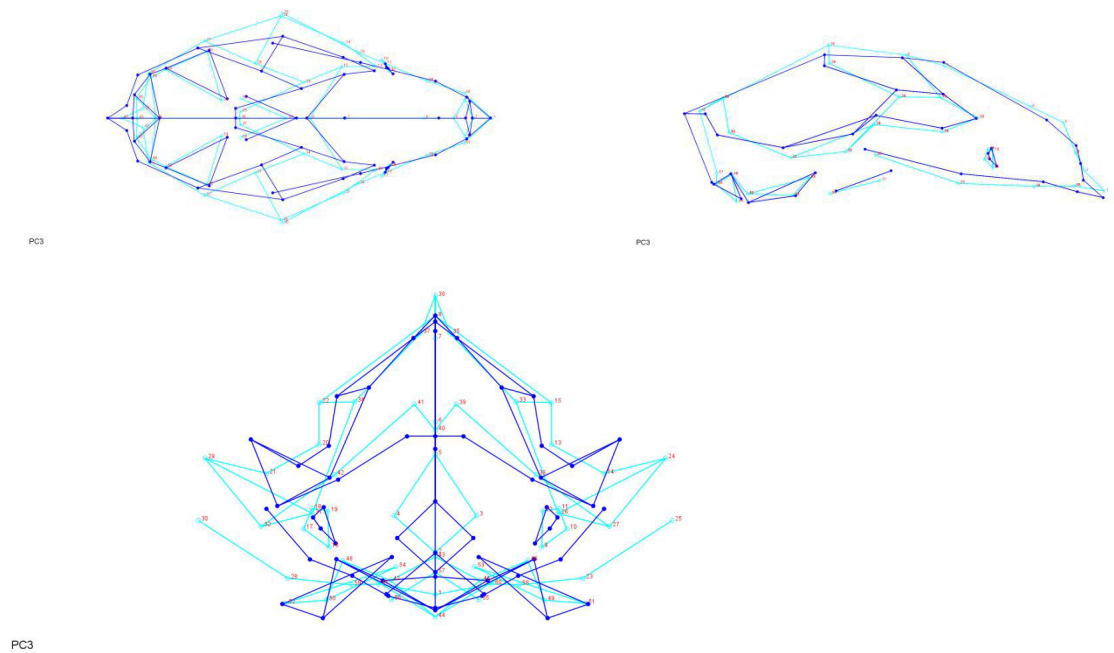


Figure 217: Wireframe montrant la variabilité des crânes de blaireaux en fonction de la PC3, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

La PC4 interroge l'intégralité de la variabilité crânienne de notre échantillon. La crête sagittale est la partie qui marque la plus grande variabilité (en hauteur). On peut également souligner la projection du museau (fig. 218).

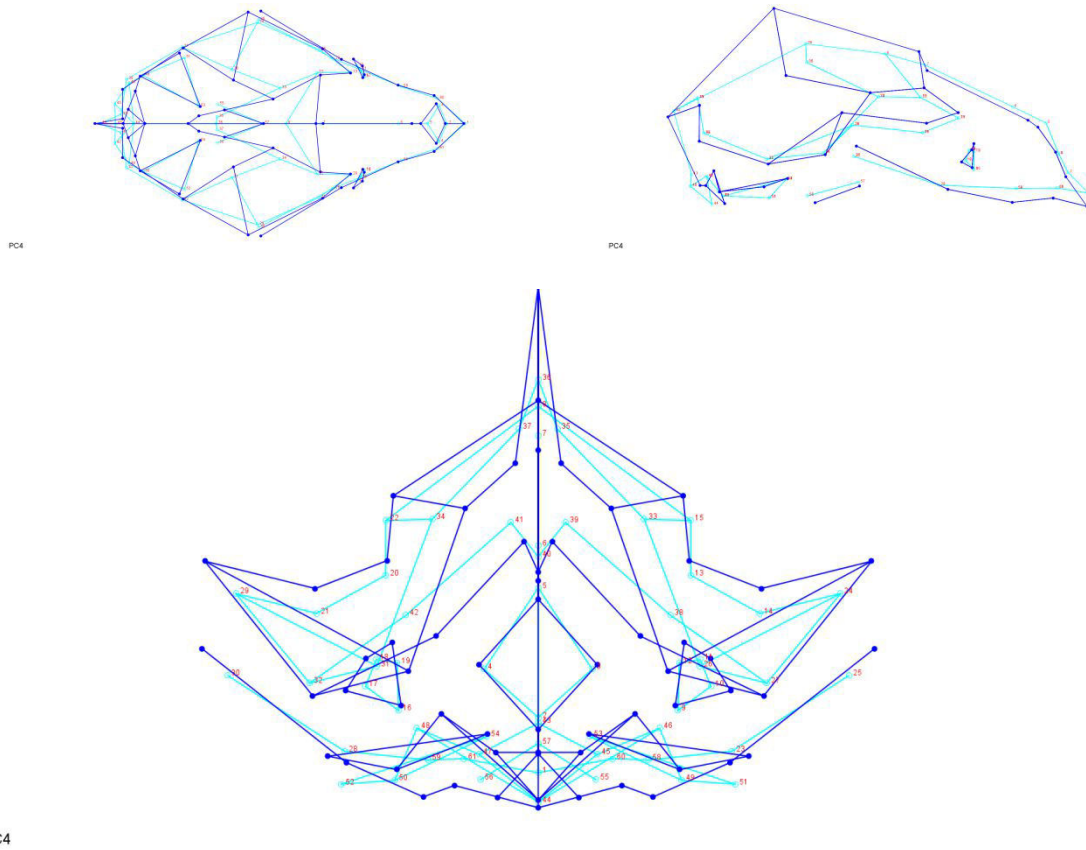


Figure 218: Wireframe montrant la variabilité des crânes de blaireaux en fonction de la PC4, selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

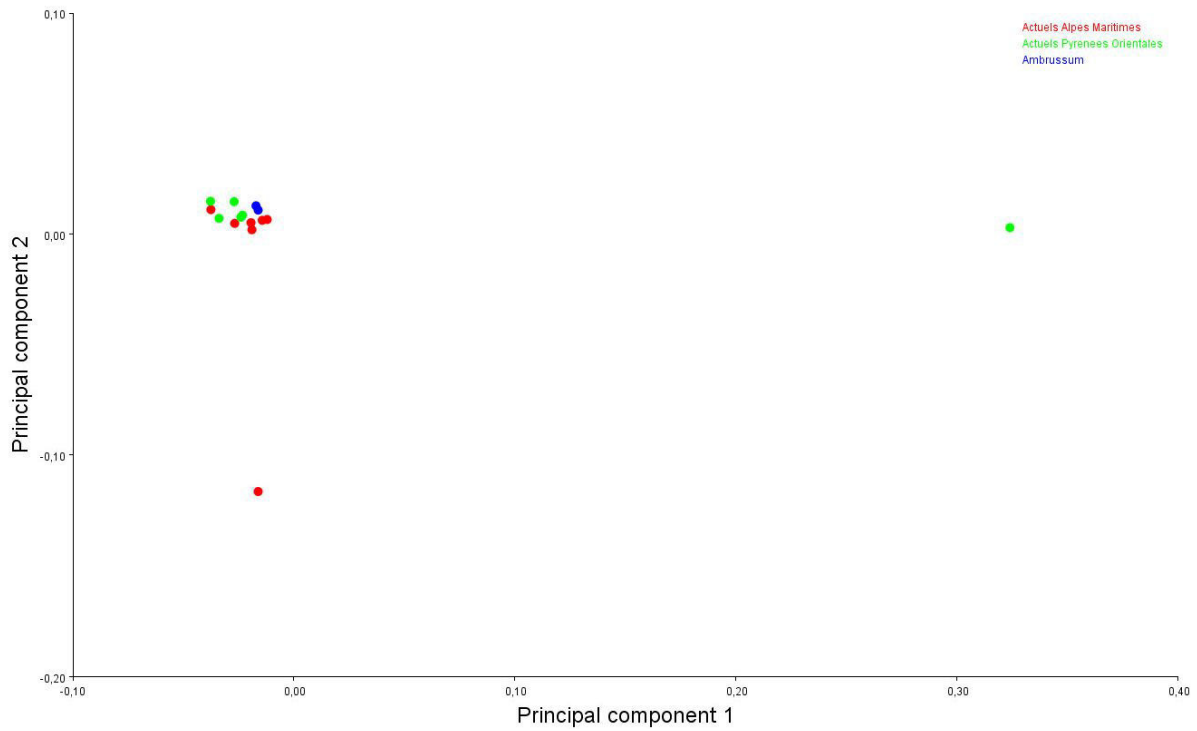


Figure 219: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Meles* selon la PC1 et la PC2.

Les individus sont très groupés à l'exception de TaMe02 et NiMeD23, ce qui empêche de labelliser les points pour garder un schéma lisible (fig. 219).

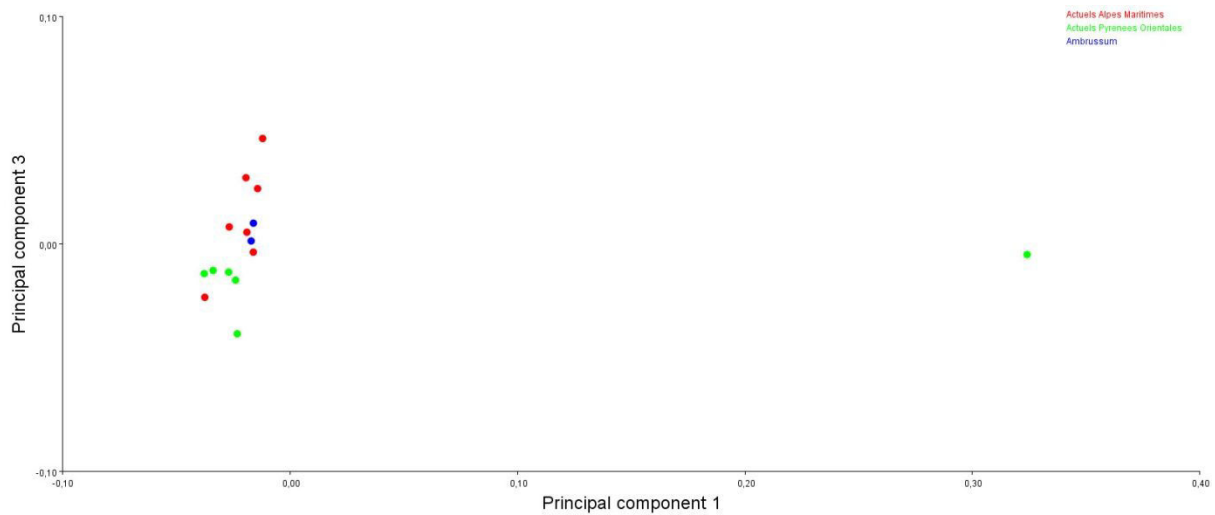


Figure 220: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Meles* selon la PC1 et la PC3.

Ici il y a un étalement suivant la PC3 en fonction de la PC1, qui écrase le groupe par l'extériorité de TaMe02 (fig. 220).

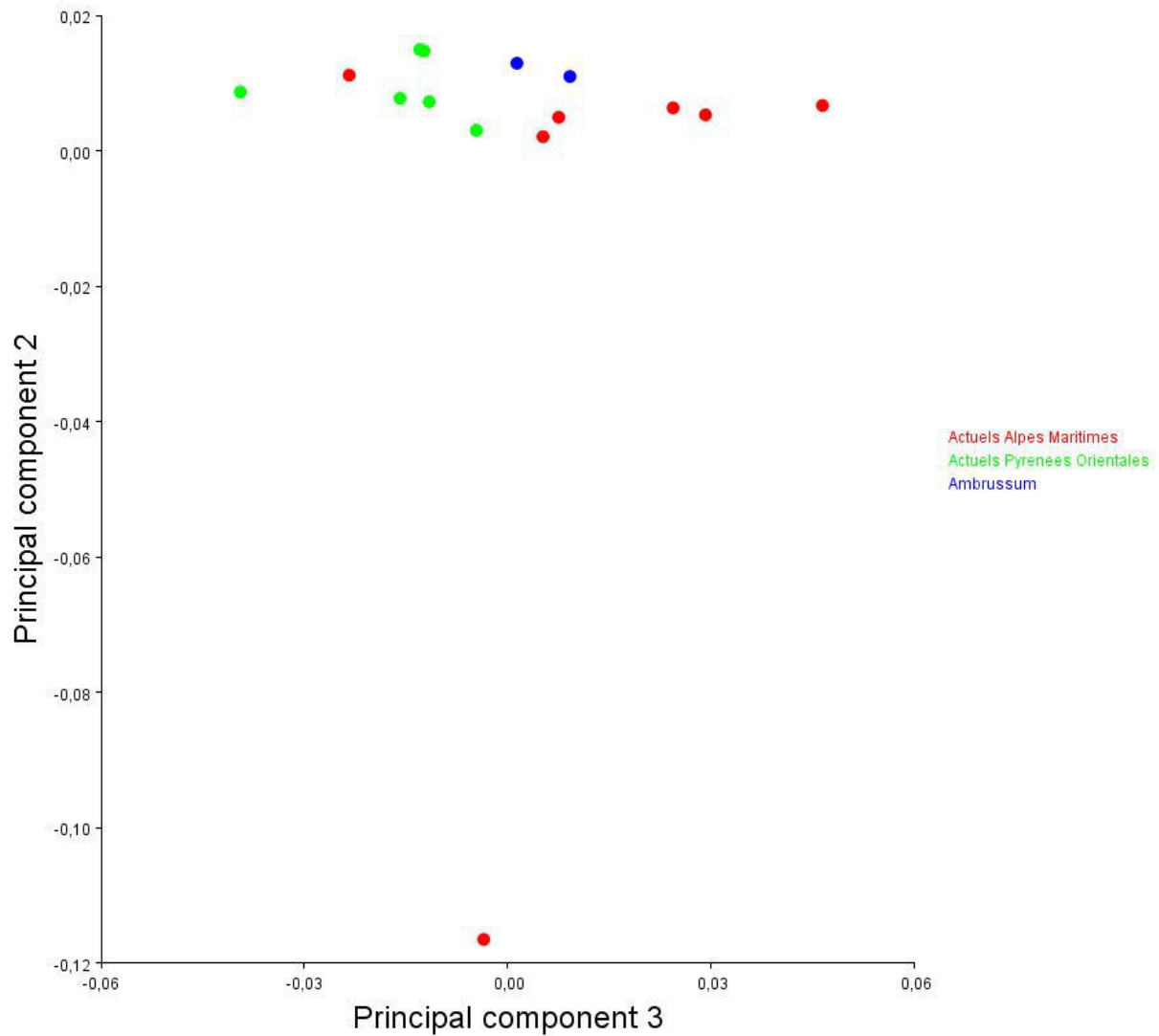


Figure 221: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Meles* selon la PC3 et la PC2.

NiMeD23 (individu très météorisé ; les points 50, 51, 55 et 56 sont incertains) a le même effet suivant la PC 2 (fig. 221). Les trois graphiques sont cohérents et montrent d'une part que ces deux individus particuliers ressortent du lot (l'un suivant la PC1 et l'autre suivant la PC2) ; et d'autre part que la répartition des autres individus suit plus ou moins un gradient Est-Ouest.

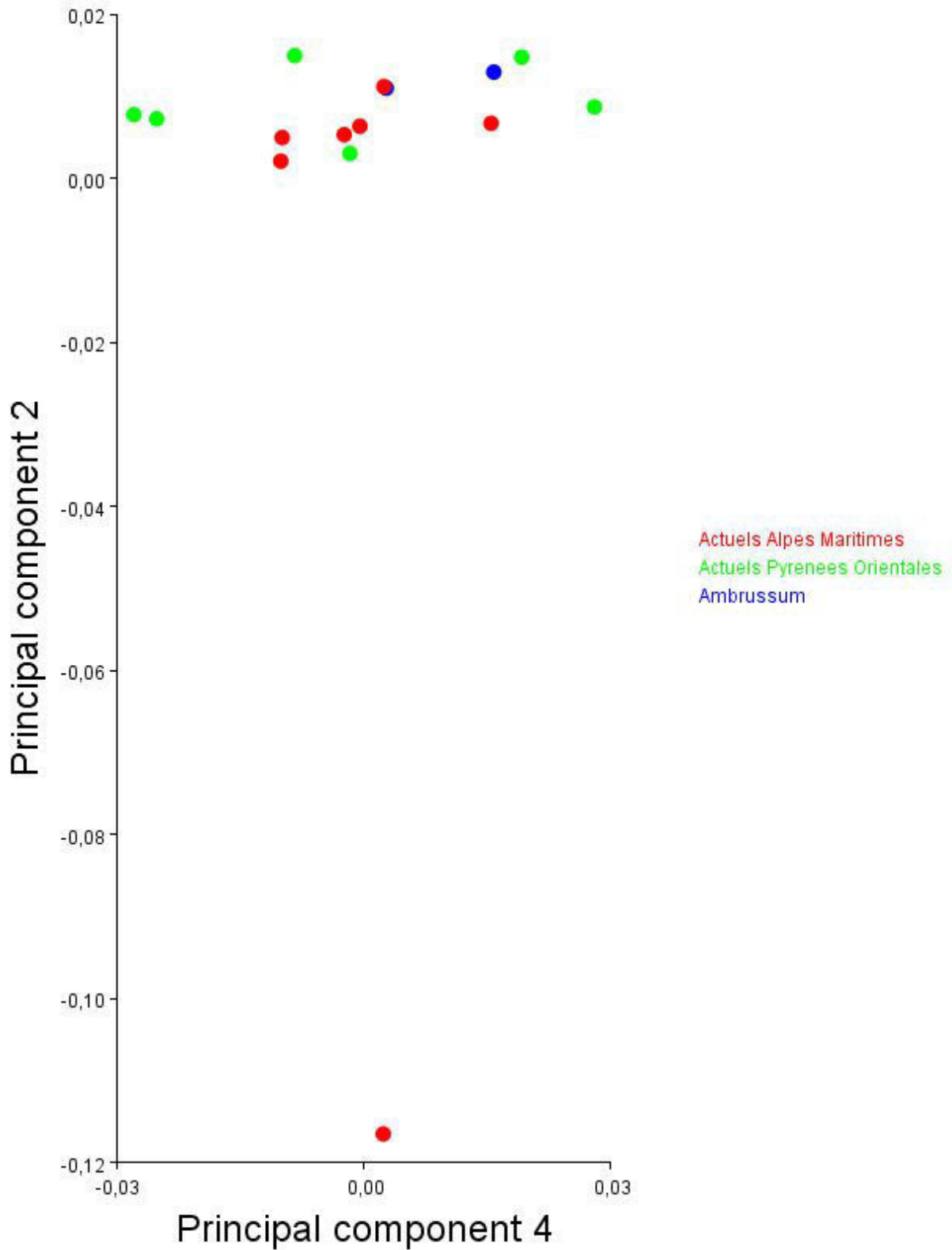


Figure 222: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Meles* selon la PC2 et la PC4.

L'extériorisation de NiMeD23 selon la PC2 provoque l'aplatissement et l'étalement de la variance des autres points en fonction de la PC4 (fig. 222).

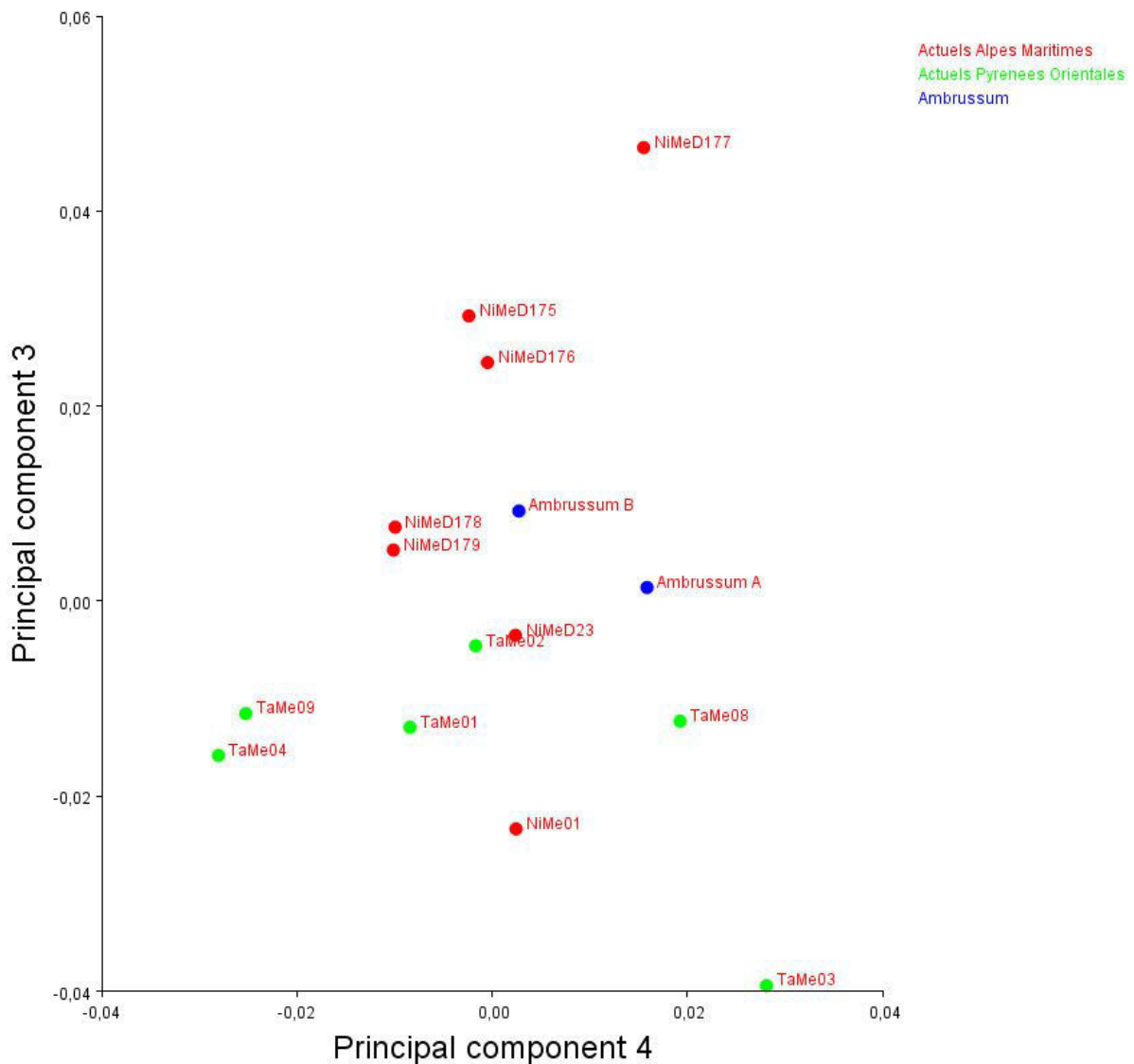


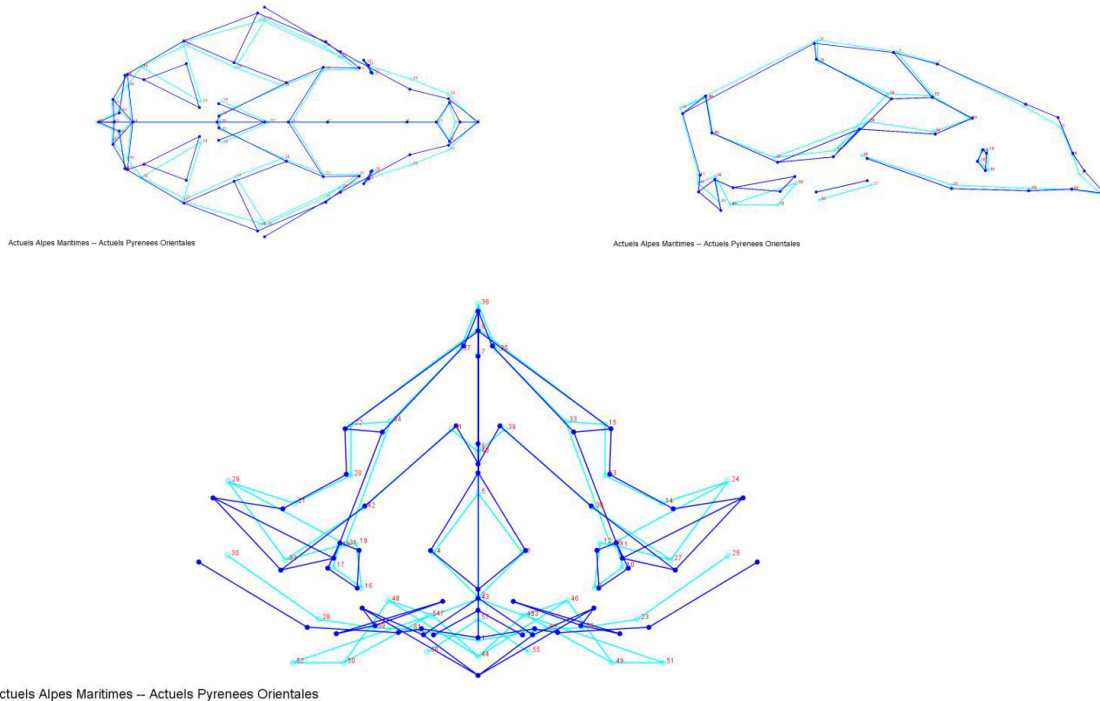
Figure 223: Projection des résultats de l'ACP sur les crânes de *Meles* selon la PC1 et la PC3.

Sur ce graphique (fig. 223), la répartition aérée des points a permis de laisser affichée la labellisation des points, qui sinon se superpose et est illisible. On peut voir globalement une répartition Est-Ouest selon la PC3.

2. Fonction discriminante

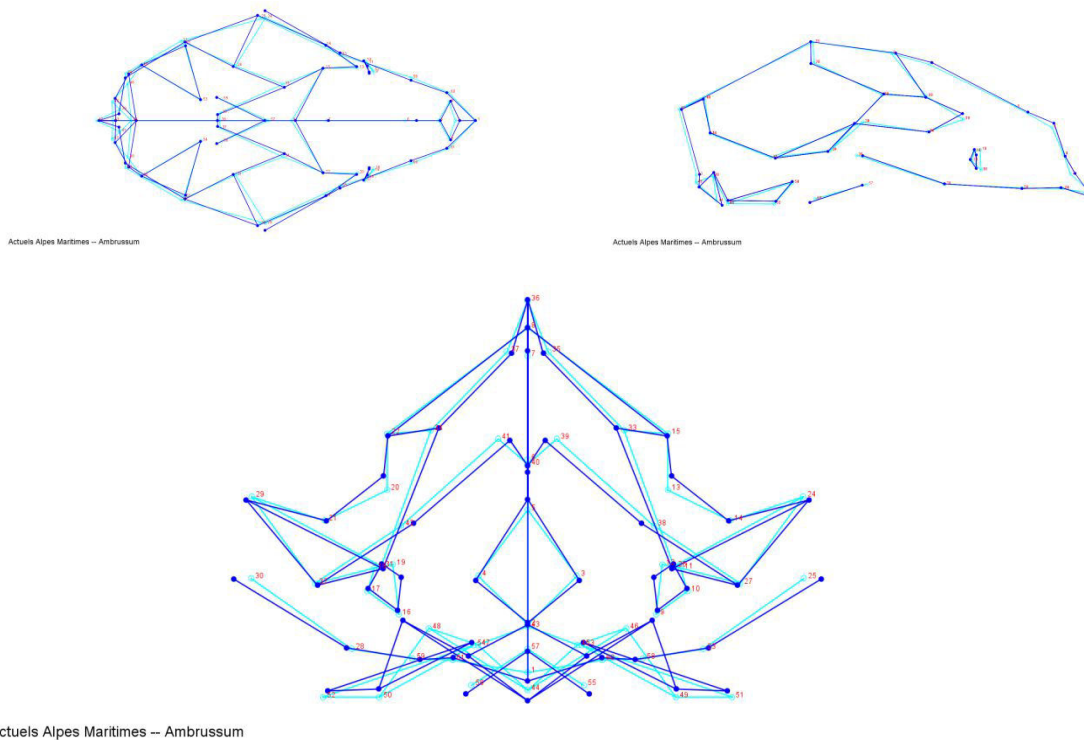
Afin de tester la congruence de nos groupes géographiques, une fonction discriminante a été utilisée pour tenter de distinguer deux à deux nos échantillons.

Quand on met face à face les populations des Pyrénées Orientales et des Alpes Maritimes (fig. 224), les différences observées se concentrent sur les arcades zygomatiques et les bulles tympaniques (surtout leur hauteur).



Actuels Alpes Maritimes -- Actuels Pyrenees Orientales
Figure 224: Wireframe illustrant les différences sur les crânes de *Meles* entre les populations maralpines et pyrénéennes projetées selon les axes 1et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

Les différences sont moins marquées (fig. 225) entre les individus d'*Ambrussum* et des Alpes Maritimes (orbites, bulles tympaniques, condyles occipitaux, épaisseur des arcades zygomatiques).



Actuels Alpes Maritimes -- Ambrussum
Figure 225: Wireframe illustrant les différences sur les crânes de *Meles* entre les individus maralpines et d'*Ambrussum* projetées selon les axes 1et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

La variabilité entre les individus d'*Ambrussum* et des Pyrénées Orientales est presque aussi importante qu'entre ces derniers et les maralpins. Ces individus subactuels semblent donc bien inclus dans la variabilité des blaireaux méditerranéens actuels, avec une morphologie intermédiaire mais plus proche des Alpes Maritimes que des Pyrénées Orientales (fig. 226).

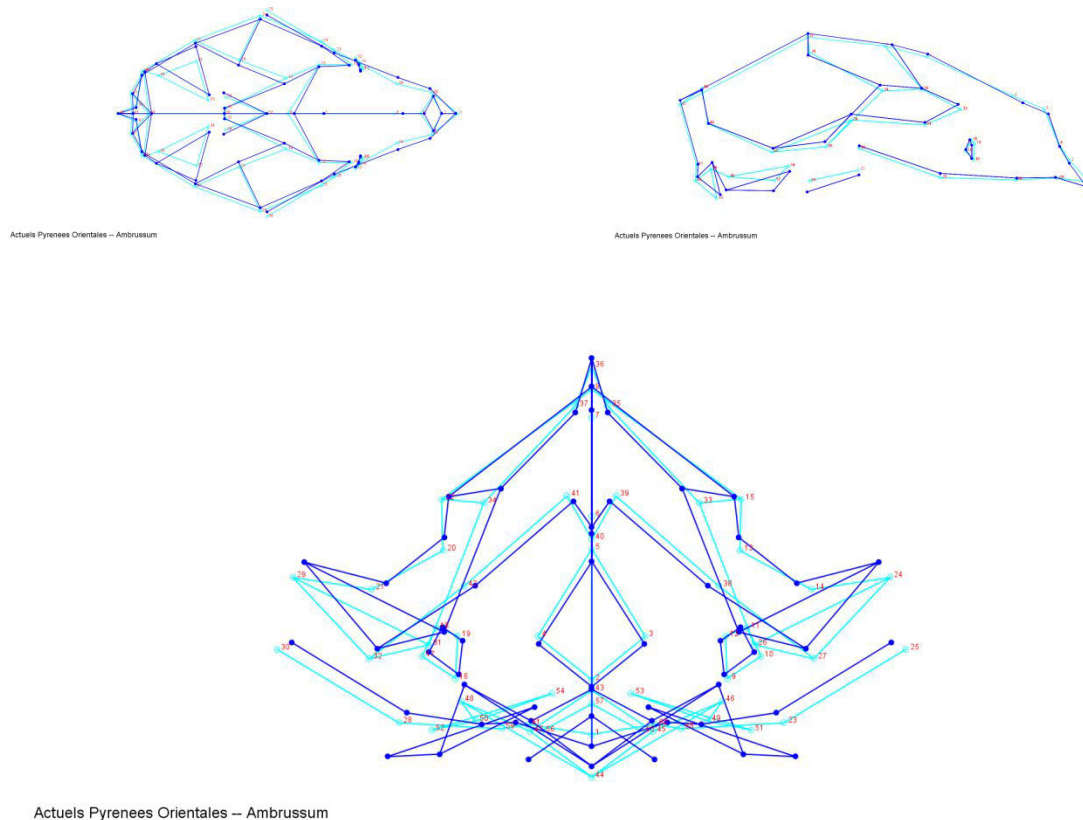


Figure 226: Wireframe illustrant les différences sur les crânes de *Meles* entre les individus pyrénéens et d'*Ambrussum* projetées selon les axes 1et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

3. Résultats Analyse Canonique

L'Analyse Canonique a le même but que la Fonction Discriminante, mais en testant l'ensemble des individus (et donc des groupes) en même temps et en faisant ressortir les variations (Canonical Variate), ce qui est particulièrement évident sur ces visuels représentant la CV1 (fig. 227) et la CV2 (fig. 228) selon les vues Axe1/Axe2, Axe1/Axe3 et Axe2/Axe3. Les zones les plus variables restent l'arrière du crâne (condyles occipitaux, bulles tympaniques, lambda), la crête sagittale, les arcades zygomatiques, les orbites et le museau.

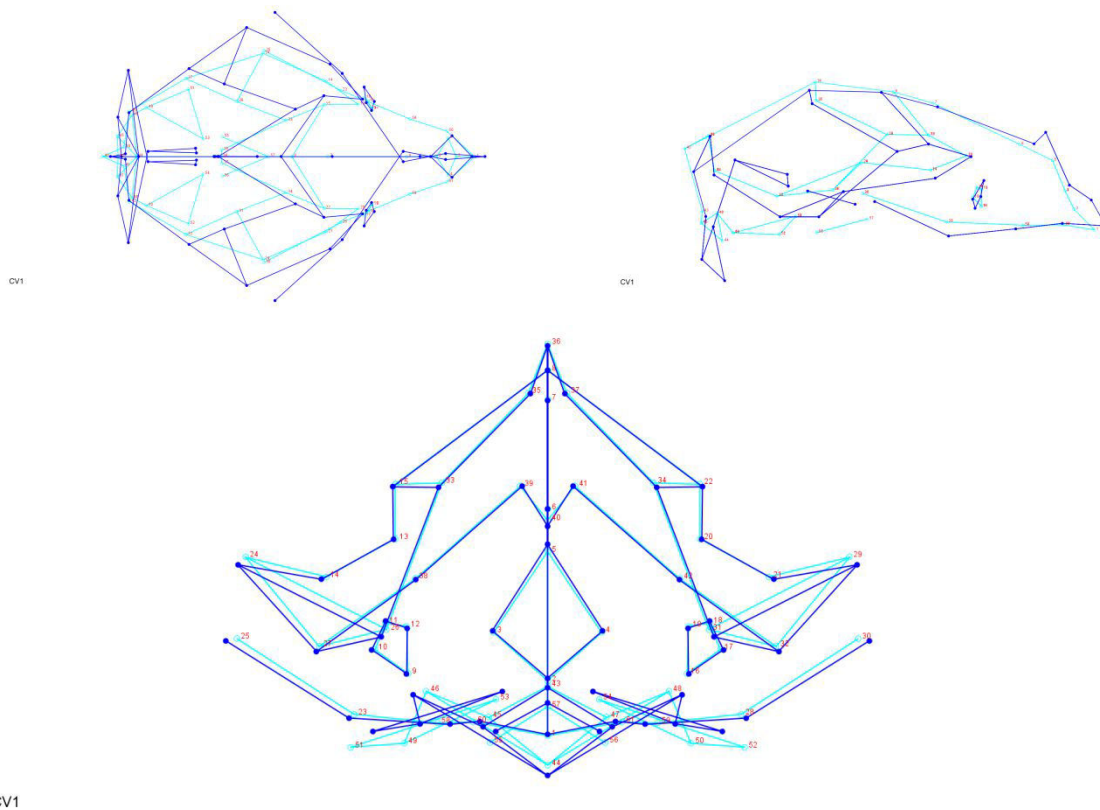


Figure 227: Wireframe présentant la variation de la CV1 sur les crânes de *Meles* selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

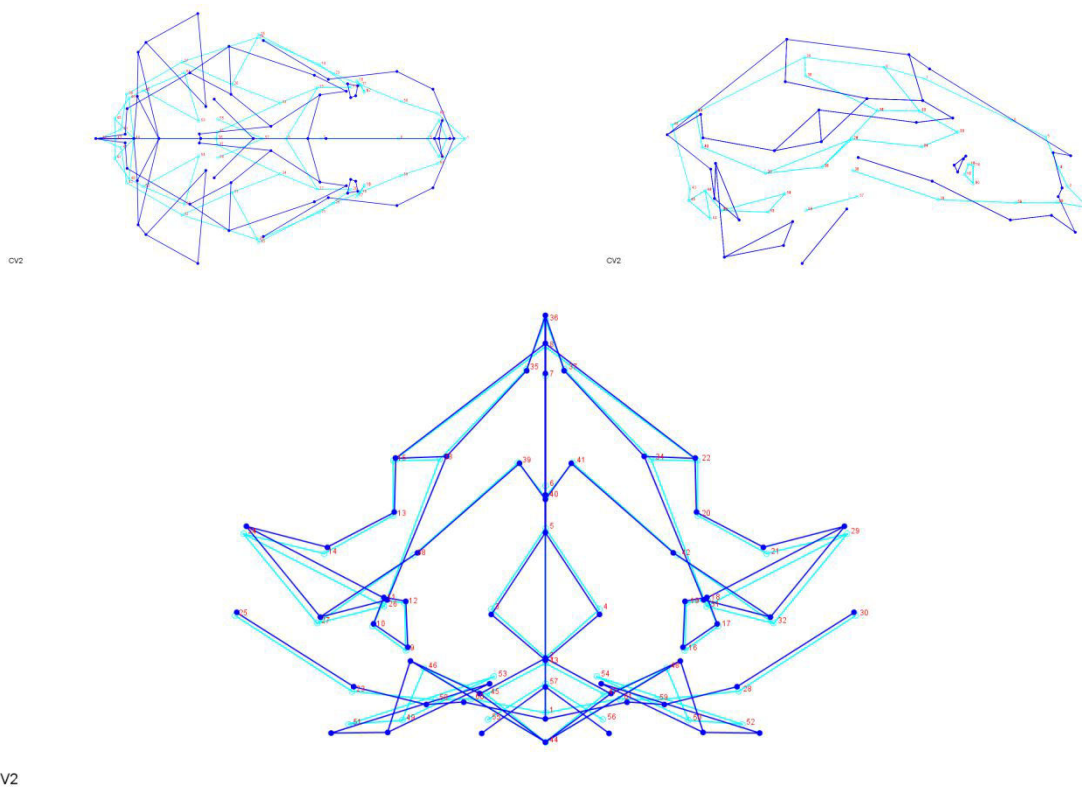


Figure 228: Wireframe présentant la variation de la CV1 sur les crânes de *Meles* selon les axes 1 et 2 ; 1 et 3 ; 2 et 3.

La projection sur deux axes que voici montre une répartition très aérée des points (fig. 229). Seuls les individus d'Ambrussum sont très proches. Cependant, les deux autres populations restent relativement de part et d'autre, hormis les individus TaMe08 et TaMe09 qui s'imbriquent dans le groupe maralpin. Il faudrait évidemment bien plus d'individus – et d'autres populations ! – pour tester cette répartition et vérifier qu'elle se reproduise, mais l'ensemble de nos observations est cohérent. Ceci laisse penser que la géographie et l'environnement impactent bien la morphologie des spécimens, et donc réciproquement que la morphologie d'un individu peut nous renseigner sur son environnement.

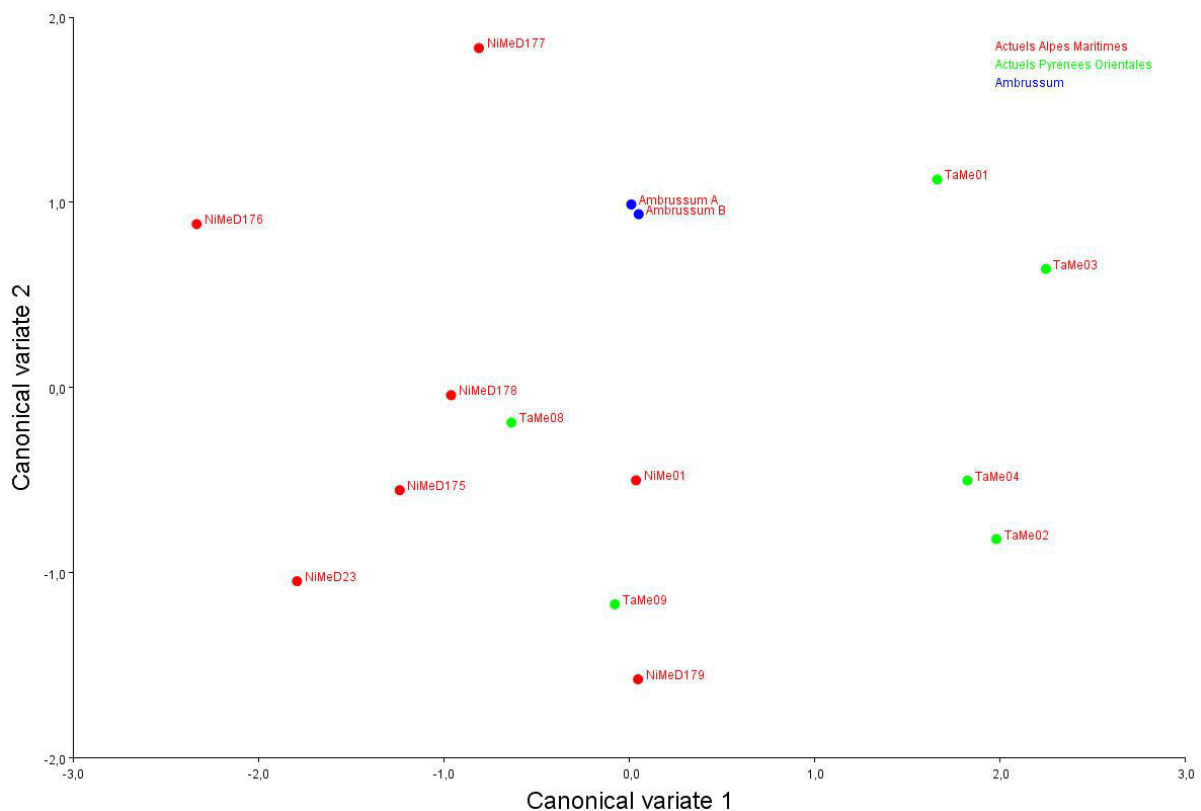


Figure 229: Projection des résultats de la CVA sur les crânes de *Meles* selon les CV1 et CV2.

"Il s'agit de tirer le meilleur parti des rares échantillons de la vie passée dont nous disposons, d'être ouvert à de nouvelles découvertes et à de nouvelles idées, et de se réjouir sans cesse du plaisir d'apprendre et de changer de vues."

McHenry, 1996



'Lamplighter', œuvre de Chris Dunn, avec l'aimable autorisation de l'auteur.

Cinquième partie : Les relations Mustélidés - Humains

Au Lazaret, les fragments de glouton retrouvés présentent des traces de chauffe et font partie de l'ensemble contenant les foyers, indiquant une proximité de présence entre le glouton et les humains qu'il est difficile d'interpréter plus avant (*i.e.* il n'est pas certain qu'il ait été chassé et/ou consommé par ces chasseurs-collecteurs paléolithiques).

I. Le blaireau, de l'ennemi au compagnon de l'archéologue

Il est de notoriété publique que le blaireau est un animal fouisseur, qui par ses activités peut perturber les niveaux superficiels des sites archéologiques. En effet les tunnels et autres chambres de ses terriers peuvent remanier les strates archéologiques, ce qui doit être pris en considération pour l'étude de la stratigraphie des gisements.

Cependant il est des cas où ces activités de terrassement ont permis de nombreuses découvertes fortuites. Par exemple l'Abbé Breuil écrit avoir découvert en 1919 la grotte du Portel-Ouest "*grâce à un trou de Blaireau dont les déblais laissaient apparaître quelques quartz*" (Prince, 2000).

Au Portel-Ouest, les couches A, B et B1 sont bioturbées par ces terriers holocènes, les restes – plus rares – de blaireaux des couches plus anciennes sont indéniablement fossiles et contemporains des couches archéologiques.

Plus récemment, une sépulture de l'Age du Bronze fut découverte à Netheravon, Wiltshire, près de Stonehenge. Là encore, les travaux d'aménagement de cet archéologue involontaire ont mis au jour divers objets qui ont attiré l'attention des professionnels (BBC News, 9 Février 2016).

"We would never have known these objects were in there, so there's a small part of me that is quite pleased the badger did this... but it probably would have been better that these things had stayed within the monument where they'd resided for 4,000 years." M. Osgood, du MOD Defence Infrastructure Organisation

II. Mustélidés dans l'Art paléolithique

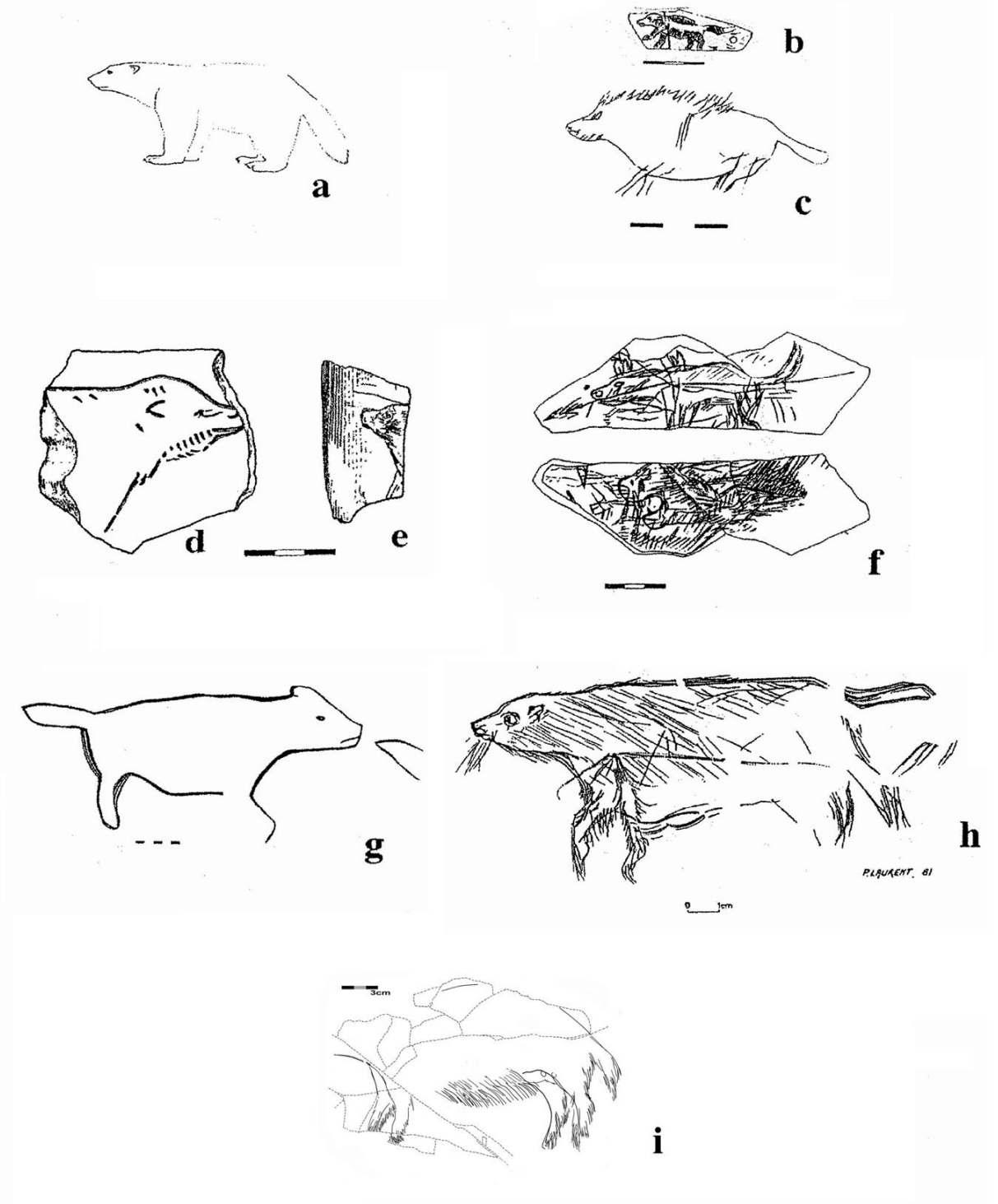


Figure 230: a) animal réel; b) et c): Laugerie-Haute; d) Lortet; e) Isturitz; f) Les Trois-Frères; g) Los Casarès; h): La Madeleine; i): Andernach (relevés d'après Breuil, Roussot, Barandiarán, Bouyssonie in Barandiarán 1974, Pierre-Laurent in Cremadès 1992, Bosinski 1996). Planche et légende d'après Pigeaud, 2003.

Plusieurs mustélidés sont représentés dans l'art préhistorique. En particulier, des gloutons gravés (fig. 230) dans les sites de Laugerie Haute, Lortet, Isturitz, des Trois-Frères, de Los Casarès, La Madeleine, Andernach (Barandiarán, 1972 ; Clot, 1982 ; Clot & Duranthon, 1990 ; Pigeaud, 2003).

Un mustélidé identifié comme étant probablement une belette (fig. 231) a été peint dans la grotte de Niaux, dans le réseau Clastres (Clottes & Simonnet, 1972 ; Clot & Duranthon, 1990).

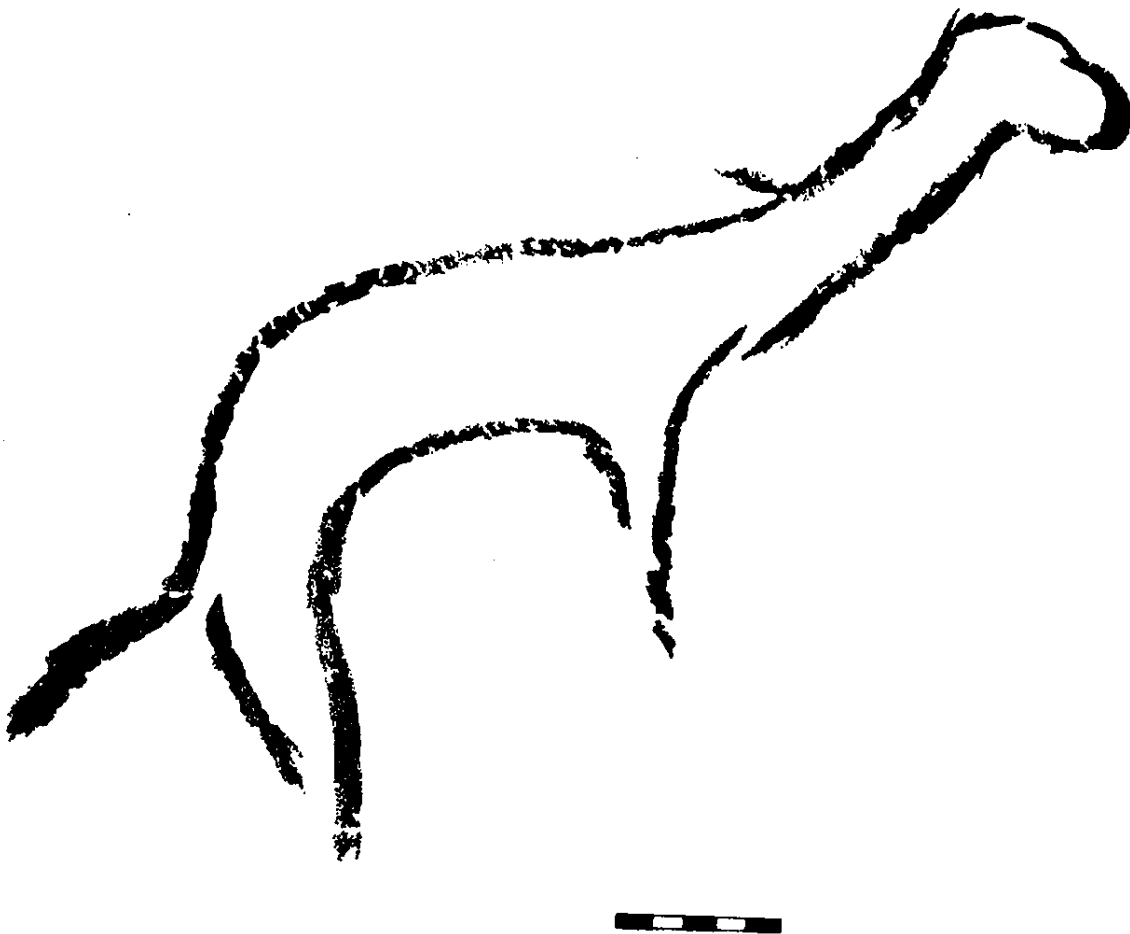


Figure 231: Belette de Niaux, relevé Clottes & Simonnet, 1972.

Un autre mustélidé probable (fig. 232), mais non-identifié formellement, a été peint dans la grotte de Los Casares (Balbin Behrmann & Alcolea Gonzalez, 1992). Le trait n'est pas sans rappeler la représentation du réseau Clastres de Niaux évoqué ci-avant.

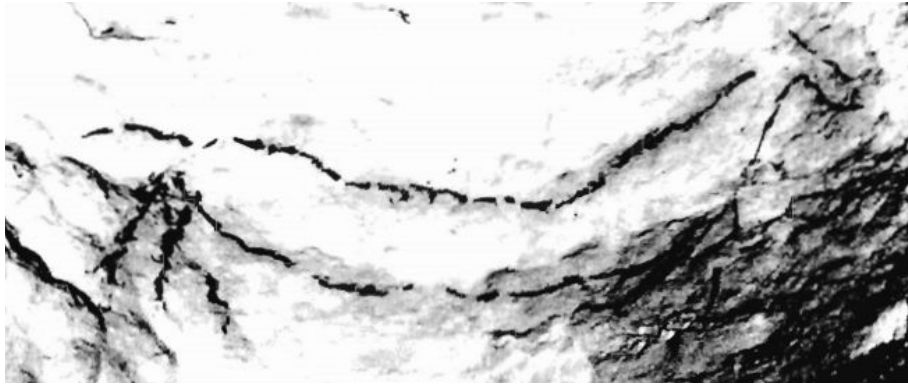


Figure 232: Mustélidé probable d'Ojo Guarena. Cliché de Balbin Behrmann *in* Balbin Behrmann & Alcolea Gonzalez.

La statuette féminine découverte à Grimaldi (fig. 233) appelée « figurine double », est fort intéressante bien que difficile à interpréter (White & Bisson, 1998). Selon les auteurs, l'animal sculpté dans le dos de la « Vénus » pourrait être un mustélidé.



Figure 233: « Figurine double » vue de profil, d'après White & Bisson (1998).

Les spatules en côtes de mammouth (fig. 234) sur le site d'Adveedo sur lesquelles sont sculptées des têtes de carnivores qui pourraient s'avérer être des mustélidés (Iakovleva, 1999).

En effet, la tête plate avec les petites oreilles rondes et les incisions au niveau des yeux (fig. 234.4) sont en effet caractéristiques. Le candidat le plus probable serait donc un blaireau mais on ne peut exclure un autre mustélidé.

La tête ronde de la figure 234.2 fait plutôt penser à un félin, mais les quatre traits sur la face pourraient représenter le masque du putois.

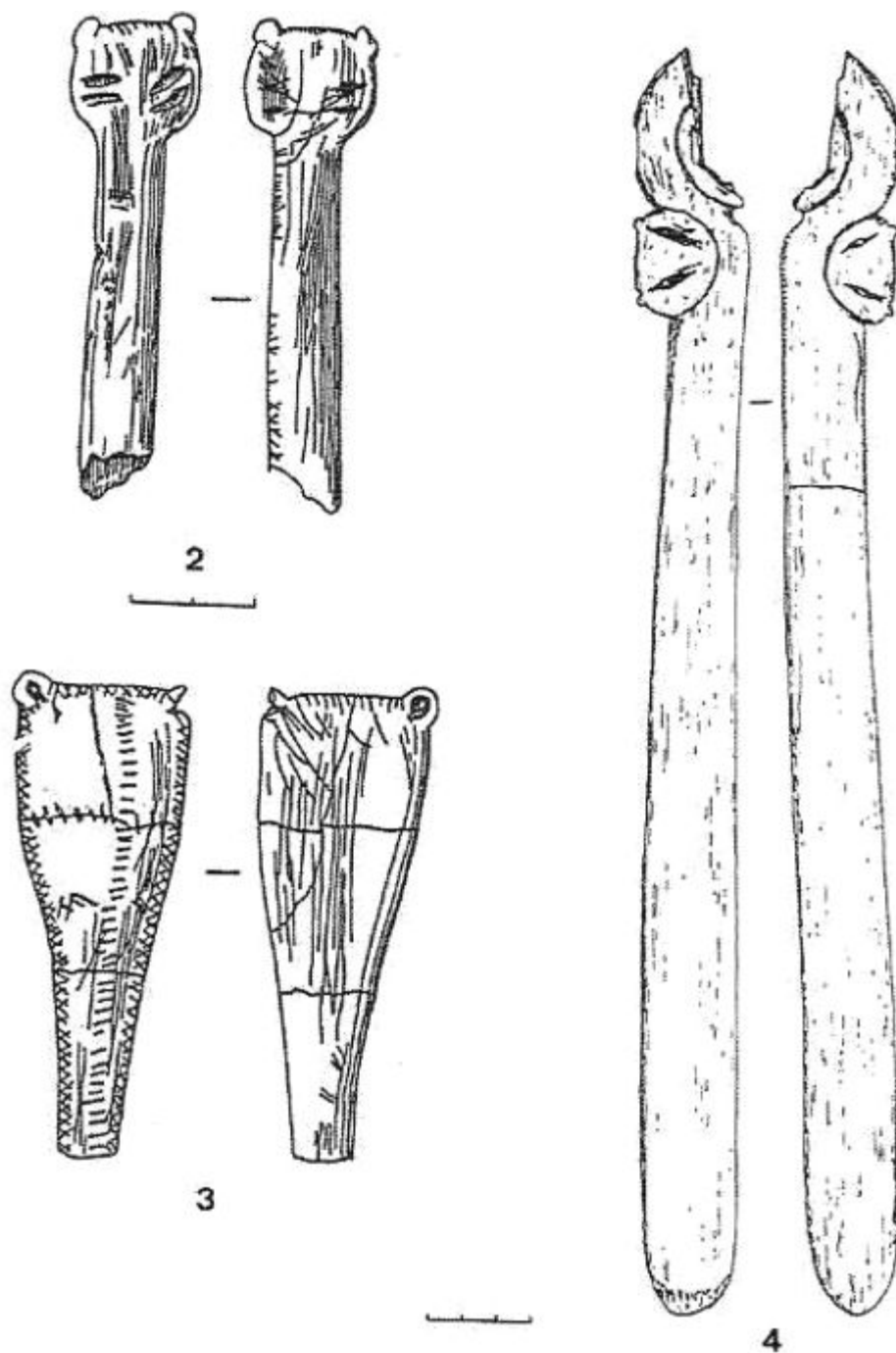


Figure 234: Spatules en os de mammouth d'Adveedo gravés de possibles têtes de mustélidés (Iakovleva, 1999).

Dans le cadre de ce mémoire, l'étude de l'hémi-mandibule décorée de La Marche est particulièrement intéressante.

L'occupation de la grotte de La Marche est datée du Magdalénien moyen à $14\,280 \pm 160$ ans B.P. (Pales & Saint-Péreuse, 1969 ; Dujardin & Timula, 2005 ; Mellard, 2006). Les fouilles ont mis au jour de très nombreux outils et autres objets en silex ou en os – et des éléments de parures – mais aussi et surtout près de 3000 dalles et plaquettes gravées. Ce site est important de par la nature des gravures, qui représentent beaucoup d'êtres humains (Lwoff, 1940, Pales & Saint-Péreuse, 1969 ; Pradel, 1958 ; Airvaux, 2001 ; Bourgeois & Delage, 2012). Il a aussi livré un autre objet exceptionnel : une hémi-mandibule gauche de blaireau gravée et vraisemblablement portée en pendentif, peut-être peinte (fig. 235).



Figure 235: Mandibule gauche décorée de *Meles meles* de La Marche en vue linguale. Le motif en chevrons est visible sur cette face. L'échelle est en centimètre. Cliché G. Bourgeois.

Sur la face linguale, des séries de motifs triangulaires gravés se superposent en décalé. Au moins quatre 'V' accolés sont gravés, formant des chevrons, constituent la trame principale. De plus les « superpositions » sont partielles et limitées à la partie supérieure du motif, créant une maille losangique (fig. 236). Ces quadrillages sont formés de mailles triangulaires croisées, qui donnent naissance à des losanges. La ligne principale, la plus marquée, sépare donc une partie « quadrillée » au-dessus de la « courbe » et une partie « vierge » en-dessous. Un détail encore apparaît : les pointes du motif principal orientées vers

le haut sont dessinées précisément sous le milieu d'une dent (P₂, P₄, M₂) ou d'un relief formé par un groupe de cuspides (trigonide et talonide de la M₁).

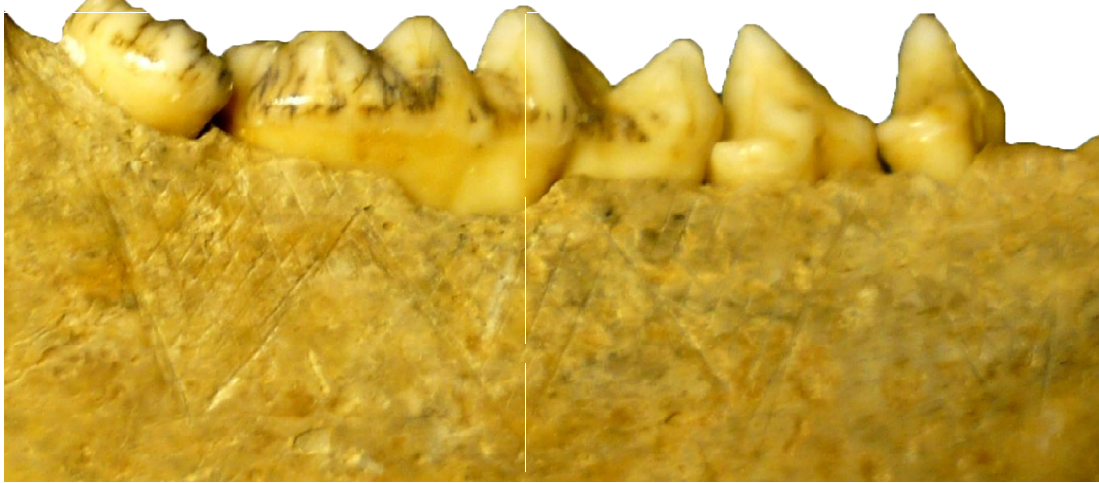


Figure 236: Mandibule gauche décorée de *Meles meles* de La Marche en vue linguale. Détail sur le motif en chevrons permettant de distinguer le décor losangique. L'échelle est en centimètre. Cliché G. Bourgeois.

Sur la face inférieure de l'os mandibulaire se trouvent treize traits parallèles, gravés profondément et à intervalles assez réguliers. Il y avait peut-être des traits supplémentaires au niveau de la symphyse. En effet, le bord distal de la partie manquante paraît trop droit pour ne pas être lié à au moins un autre trait (fig. 237).



Figure 237: Mandibule gauche décorée de *Meles meles* de La Marche en vue inférieure. Des stries perpendiculaires au bord inférieur de la mandibule sont gravées plus régulièrement. L'échelle est en centimètre. Cliché G. Bourgeois.

III. Mustélidés dans l'Art néolithique

Aux époques plus récentes les restes de ces animaux ont été utilisés plus régulièrement, notamment comme parure.

Ainsi, des pendentifs en canine de putois et incisive de blaireau (fig. 238) ont été mis au jour sur le site d'Ulkestrup Lyng Øst I, daté de 8370±130 ans BP (Andersen *et al.*, 1982 ; David, 2005).

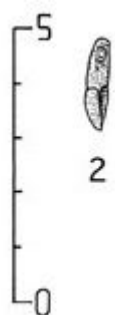


Figure 238: Perle sur troisième incisive supérieure de blaireau (2) d'Ulkestrup Lyng Øst I, racine raclée et perforée (UL7278), d'après David (2005). Nous émettons des réserves quant à la détermination de cette dent (nous n'avons pu nous baser que sur les dessins).

Un pendentif en canine de blaireau (fig. 239) a été découvert sur le site de Friesack 4, daté de 9340±70 ans BP à 9180±70 ans BP (phase II, David, 2005) ; ainsi qu'un autre pendentif en canine de blaireau dans la phase III du même site (9040±70 BP à 8810±70 BP).

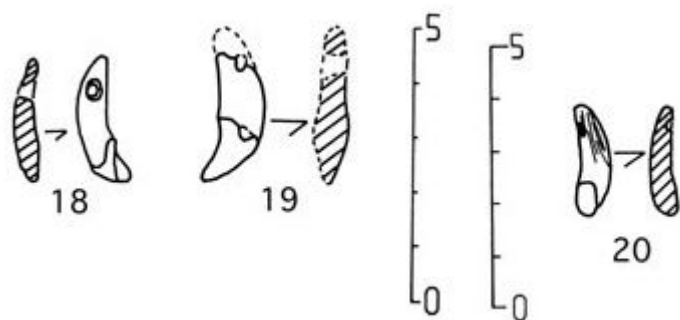


Figure 239: Perles (K408, A175/88) sur canines de blaireau (18 et 19, David, 2005) de Friesack 4. En réalité la 18 est assurément une I³ droite de blaireau. 20 : Perle, racine incisée puis perforée (ébauche de perforation) au perçoir (A151/85) canine blaireau, visiblement très usée.

Un autre pendentif en canine de blaireau (fig. 240) est répertorié dans la collection du site d'Ageröd 1, daté d'environ 7910±80 ans BP.

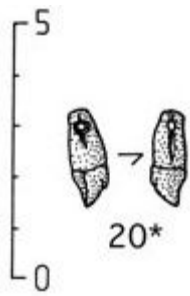


Figure 240: Canine inférieure de blaireau d'Ageröd 1, apparemment très usée et/ou raccourcie, dont la racine a été incisée puis perforée au perçoir (David, 2005).

Plus proche de nous, une canine inférieure gauche de blaireau perforée fut découverte dans la grotte sépulcrale de Khépri, datée de l'Âge du Bronze (Le Guillou & Morel, 2000).

Etant donné la mise au jour régulière de nouveaux objets anciennement découverts au sein de collections archéologiques, notamment privées, il est probable qu'une révision systématique des collections (anciennes en particulier) associée à une meilleure détermination des mustélidés augmente le nombre d'objet de ce type.

« Les idées une fois jetées dans les esprits sont comme les semences, dont le produit dépend des lois de la nature, et non de la volonté de ceux qui les ont répandues. »

Georges Cuvier



‘Woodland Party’, œuvre de Chris Dunn, avec l’aimable autorisation de l’auteur.

Sixième Partie : Discussions et conclusions

I. Paléontologie

1. Discussion

L'un de nos objectifs principaux était de trouver un outil de détermination des espèces *Martes martes* et *Martes foina* qui soit sans équivoque. En effet différents auteurs ont soulevé le problème de la faible différence ostéologique entre ces deux espèces (Thenius, 1965 ; Kurtén, 1966 ; Anderson, 1970 ; Waechter, 1975 ; Labrid, 1986 ; Clot & Duranthon, 1990 ; Argant, 1991 ; Libois & Waechter, 1991 ; Crégut-Bonnoure, 1996). Il existe néanmoins une série de critères proposés pour démarquer l'une de l'autre, mais ils sont très variables au sein des individus actuels. Le registre fossile étant par nature incomplet, il est rare d'avoir plusieurs critères caractéristiques à observer à la fois.

Nous avons donc choisi de faire appel – en complément de la biométrie classique – à la morphométrie géométrique en 3D, méthode qui n'avait pas été appliquée à cette question jusqu'à présent. Nous espérons que cette méthode couvrant l'ensemble de la conformation du crâne associée à des traitements statistiques multivariés permettrait cette diagnose.

La biométrie a déjà permis quelques résultats. En effet, le rapport longueur/hauteur des mandibules nous montre une corrélation très importante, mais avec des différences entre les martres et les fouines : ces dernières ayant une hauteur du corps mandibulaire plus importante. Le rapport longueur/largeur appuie ces observations Il en va de même pour les rapports DMD/DVL de leurs dents. Cependant, la canine inférieure par exemple, sépare mieux les mâles des femelles que les fouines des martres. D'ailleurs, les canines inférieures de *Martes* du Portel sont particulièrement grandes. Celle de la Tanne du Beau Prince est plus proche de la taille des femelles, tandis que celle de La Fage – Aven II est intermédiaire.

Concernant les P₂, les individus de TBP sont parmi les plus grands, mais plutôt proches des fouines, tout comme la dent de La Fage 2. Les P₃ semblent marquer un peu la distinction entre *Martes martes* et *Martes foina* au niveau de la pente de régression. La P₃ de La Fage 2 tombe en plein dans la variabilité des fouines actuelles et celle du Portel se rapproche davantage des martres. Les P₄ nous livrent une répartition séparant mâles et femelles, mais encore une fois pas très nette à cause de la variabilité en jeu. Les individus de La Fage et du Portel se retrouvent respectivement dans les plus petits (femelles) et les plus grands (mâles). Quand l'observation se porte sur les moyennes des P₄, l'information qui

ressort le plus est la distinction entre martes et fouines. La M_1 a l'air de marquer aussi cette distinction, et là encore les individus du Portel et TBP font partie des plus grands spécimens.

Ainsi, le spécimen du Portel-Ouest semble être, selon les résultats obtenus, une *Martes martes* mâle.

Les fossiles de *Mustela palerminea* et *Mustela praenivalis* que nous avons pu étudier nous ont permis de confirmer que leur taille est assez bien englobée par la variabilité des espèces actuelles. Cependant, cela ne nous paraît pas suffisant pour les faire entrer en synonymie. En effet, au niveau mandibulaire, *M. palerminea* est plutôt dans les grandes *M. erminea* et *M. praenivalis* dans les grandes *M. nivalis*. En revanche, au niveau dentaire, il semblerait que la tendance soit inverse. La bonne détermination de ces fossiles est importante car la belette et l'hermine actuelles succèdent à leurs ancêtres respectifs à la fin du Pléistocène moyen et elles peuvent donc participer de la datation d'un site. La vigilance doit être d'autant plus grande qu'il y a un recouvrement de la variabilité des quatre espèces : *M. palerminea*, *M. erminea*, *M. praenivalis* et *M. nivalis*. Les mesures de Canine supérieure de *Mustela* de la Caune de l'Arago et du Lazaret sont ainsi entre les belettes et les hermines actuelles.

Pour la P^3 , le même individu du Lazaret (N3 YN19) est vraiment petit tandis que les spécimens de TBP sont entre *M. nivalis* et *M. erminea*. Sur la P^4 et M^1 , les mesures de Siréjol, de TBP et du Lazaret sont dans la variabilité des belettes. La corrélation entre DMD et DVL sur la canine inférieure des *Mustela* est très importante selon nos observations. Les P_2 et P_3 des *Mustela nivalis* de Zafarraya, du Lazaret et de Siréjol sont très petites, tout comme celle de *M. praenivalis*. Les P_4 s'alignent extrêmement bien sur un axe de proportionnalité entre longueur et largeur. Les spécimens de Siréjol et du Lazaret sont là aussi dans les plus petites belettes, avec *M. praenivalis*. Le putois du Portel-Ouest affiche une taille correspondant parfaitement aux petits putois actuels. Une très forte corrélation est observée sur les M_1 , ainsi qu'un classement par espèce selon la taille, mais avec une interpénétration des belettes et des hermines. Toutefois, nous avons assez de confiance pour confirmer les attributions suivantes : les spécimens de la Caune de l'Arago, du Lazaret, d'Orgnac 3, de Siréjol et de Zafarraya sont des *Mustela nivalis*. La proportionnalité des M_2 des putois est différente de ce que nous constatons avec les belettes et hermines.

Nous avons vu aussi que les putois – ou données les concernant – dont nous disposions présentaient une variabilité telle que les putois d'Eversmann étaient relativement proches des actuels. Néanmoins, le spécimen de Jaurens est particulièrement grand.

Pour la diagnose sexuelle ; nous avons confirmé que les canines inférieures mais également les I^3 de tous ces Mustélidés, comme probablement pour tous les Carnivores,

étaient de bons indicateurs du sexe d'un individu. Pour les canines supérieures, c'est parfois moins prononcé mais semble-t-il toujours possible. Comme ces dents viennent s'user les unes contre les autres lors de la mastication – en particulier les canines qui s'aiguisent ainsi continuellement – il est logique qu'elles évoluent et croissent conjointement. D'autres mesures, notamment dentaires, pour lesquelles nous avons parfois un signal qui semble lié au sexe.

Les rapports de longueur/largeur sont assez efficaces chez *Meles* pour trier les individus en fonction de leur sexe et de leur âge. Nous obtenons ainsi des groupes répartis sur une « droite de corrélation » avec, par ordre croissant : les juvéniles, les femelles adultes, les mâles adultes, les séniles.

En combinant différents rapports de largeurs, nous obtenons un indice de constriction orbitaire, qui permet une diagnose sexuelle très claire.

Exactement dans le même principe, l'indice de constriction post-orbitaire que nous avons établi permet de voir apparaître un classement des *Meles* en fonction de leur population. Cela est lié au moins à l'espèce d'appartenance, et peut-être à d'autres facteurs qu'il serait intéressant de tirer au clair. Ceci est confirmé par le rapport Indice frontal/Indice occipital, où *Meles thorali* et *Meles meles* sont très nettement séparés.

En revanche, les mesures mandibulaires ne différencient pas *M. thorali* et *M. meles*. Les incisives de *M. thorali* sont plus petites que celles de *M. meles*. Les incisives inférieures du blaireau de La Fage 2 sont plutôt grandes. Les canines ont également tendance à être petites, mais leurs dimensions sont plus proches des actuelles. Les canines inférieures traduisent le sexe des individus, avec un palier autour de 5,5mm de DVL, mais le signal est brouillé par la variabilité des différents groupes de spécimens. La P² semble être un bon outil de diagnose spécifique, notamment selon le DMD. Les P³ sont globalement moins larges chez le blaireau de Thoral. *A contrario*, les P⁴ sont plus fortes chez l'espèce ancienne que chez l'actuelle. Le blaireau de l'Arago et du Lazaret sont plutôt dans les grandes tailles aussi, mais dans la variabilité actuelle. Les diagrammes de log-différences appuient ces observations : quand nous créons le groupe « Pléistocène moyen » avec les individus de la Caune de l'Arago, Orgnac 3, Lazaret, La Fage 2, FT ; il présente une courbe plus ou moins intermédiaire entre les formes les plus anciennes – Saint-Vallier – et les formes modernes. Les M¹ nous offrent une extraordinaire disparité morphologique, avec un recouvrement très important des différentes populations entre elles. Les *M. thorali* sont ainsi plutôt dans les petites dimensions, mais partagent ces mensurations avec beaucoup de *M. meles*. Le point le plus notable est la position de la molaire supérieure d'Orgnac 3, qui est particulièrement

longue par rapport à sa largeur. A nouveau, les diagrammes de log-différences nous montrent une position intermédiaire des individus du Pléistocène moyen, par rapport à ceux du Pléistocène inférieur et ceux du Pléistocène supérieur et Holocène. Les M_1 semblent indiquer des groupes biochronologiques, mais la lecture est loin d'être évidente. Les quelques M_2 mesurées donnent l'impression que nous tenons un outil insoupçonné pour la diagnose sexuelle. Mais cela demande à être vérifié avec beaucoup plus de données, ce qui n'est pas évident, notamment dans le registre fossile. En effet, cette dent à racine relativement simple sort très vite de son alvéole et est souvent absente dans le registre fossile.

Sur la plupart de ces mesures, les blaireaux du Lazaret et de La Fage sont de grands individus. En revanche, les blaireaux de Saint-Vallier et de la Caune de l'Arago sont plutôt modestes.

Il est intéressant de noter que pour toutes ces mesures, les nuages de points tendent à montrer à chaque fois au moins deux sous-groupes par population – qui correspondent vraisemblablement aux mâles et femelles – mais que les limites entre ces sous-groupes ne sont pas exactement les mêmes. Les variabilités se superposant, ceci a pour effet de rendre « invisible » le phénomène si nous regardons uniquement la variabilité globale.

Les humérus, radius et ulnas de glouton de Jaurens sont particulièrement grands. Les individus de Bouxès et Villereversure suivent aussi cette tendance générale, mais c'est plus variable en fonction des os et mesures considérées.

Pour le post-crânien de *Martes*, ce sont les os des individus de la TBP qui sont plus longs – mais plus graciles – que les autres.

A propos du squelette de *Mustela*, les spécimens de Jaurens sont encore parmi les plus grands. *A contrario*, l'individu du Lazaret présente une taille plus réduite.

Nous avons mis en évidence une différence de pente dans la droite de régression linéaire entre les *M. martes* et les *M. foina* au niveau de leurs Canines supérieures et de leurs P_4 , ce qui est, à notre connaissance, inédit. Ces dents ont un assez bon indice de conservation et semblent donc être un outil intéressant et applicable aisément – rapport DMD/DVL – pour cette question.

Les fossiles des mustélidés présentent également un intérêt chronostratigraphique. En effet *Martes martes* n'apparaît qu'au Pléistocène moyen et supérieur et d'autre part, *Martes foina* semble être limitée à l'Holocène (Anderson, 1970 ; Argant, 1991). De plus, les *Martes* fossiles (TBP, Portel-Ouest) sont volontiers de dimensions plus importantes que les actuelles.

Le glouton de Villereversure affiche des dimensions – crâniennes, mandibulaires, dentaires – souvent nettement plus grandes que les gloutons actuels, ce qui pourrait être un indice biochronologique précieux.

Pour le genre *Meles*, les études réalisées sur les spécimens du Pléistocène moyen indiquent quelques caractéristiques morphologiques particulières. Les P⁴ de l'individu 203 de la Caune de l'Arago présentent un sillon anté-métacône plus marqué que chez l'actuel et un contour un peu plus en forme de triangle équilatéral. Les M¹ sont plus courtes et larges que chez *Meles meles meles* et rappellent celles de *M. hollitzi* aussi par la constriction vestibulaire entre paracône et métacône, ainsi que l'aspect étiré du talonide. Notons que ce point est plus délicat à discuter, compte tenu de la conservation des M¹ en question.

Les carnassières inférieures de l'individu 226 sont plus « pointues », marquées, notamment le *cingulum*. De plus, sur la droite (G20.3417), la cuspside supplémentaire nette est présente sur l'entoconide. Le paracône est en position plus mésiale, centrée, comparativement aux blaireaux actuels, où il est plus régulièrement déjeté lingualement.

D'un point de vue biométrique, les spécimens de la Caune de l'Arago sont un peu plus petits que les blaireaux actuels. L'écart est plus flagrant avec les *Meles thorali*. En plus des caractères décrits plus hauts, nous avons mesuré un trigonide proportionnellement plus court que chez *Meles meles* actuel, ainsi que Mallye (2002) l'avait constaté.

A la lumière des éléments morphologiques et biométriques exposés ci-avant, il nous a donc semblé pertinent et important de conserver la sous-espèce *M. meles atavus* pour le Pléistocène moyen à la Caune de l'Arago.

Le blaireau d'Orgnac 3 se distingue par la morphologie robuste de sa M¹ qui présente des affinités avec *M. thorali* et son DVL plus court. Néanmoins cela ne diffère pas assez de *M. meles* pour être réattribué à une autre espèce. D'autre part, les autres dents sont comparables à ce que qu'on retrouve chez les blaireaux actuels. Afin de souligner cette appartenance à l'espèce actuelle mais aussi ces particularités morphologiques, nous proposons l'attribution de ce reste à *M. meles* aff. *thorali*.

La morphométrie géométrique 3D a permis de montrer la grande proximité morphologique entre le glouton de TBP et nos gloutons de comparaison. Concernant les *Martes*, les projections ACP indiquent un signal plus fort du sexe que de l'espèce visiblement, avec vraisemblablement superposition de plusieurs signaux : sexe, biotope et espèce. Il faudrait davantage de spécimens pour pouvoir tester ces résultats.

Sur les *Mustela putorius*, la morphométrie géométrique conforte l'observation de différence entre les putois de la TBP et les actuels de comparaison : ce n'est donc pas qu'une question de taille mais aussi de conformation.

La même méthode appliquée aux *Meles meles* donne des résultats intéressants différenciant assez bien les populations. Et comme pour les mustélidés évoqués précédemment, elle met en avant les zones du crâne qui sont les plus variables. Nous aurions voulu analyser les *Meles thorali* de la même façon, cependant les crânes sont pour la plupart très déformés. Cela nécessiterait donc en amont un travail préparatoire de « redressement » des conformations, avec un protocole précis que nous n'avons pas les moyens de mettre en place. Il nous paraît important de réaliser ce travail à l'avenir ; il est très probable que des informations nouvelles soient obtenues.

En raison des éléments exposés ci-avant, il apparaît clair que la diagnose des individus fossiles retrouvés en contexte paléontologique et/ou archéologique est primordiale, notamment en ce qui concerne le binôme *Martes martes/Martes foina* et le binôme *Mustela nivalis/Mustela erminea*. Etant donné la difficulté parfois rencontrée – en particulier lorsque les restes sont fragmentaires – d'attribuer ces fossiles à une espèce, il nous semble évident que des analyses paléogénétiques devraient être conduites afin de palier ce problème. Ceci permettrait l'attribution certaine des ossements – quand c'est possible – et donc les synthèses qui en découlent, au moins depuis le Paléolithique supérieur. La description et la connaissance de l'ADN ancien de ces mustélidés permettrait donc de savoir s'il y a eu un remplacement de ces Carnivores à la fin du dernier Pléniglaciaire ou s'il y a eu survivance et radiation depuis les groupes des *refugia* climatiques, comme le suggèrent Sommer & Benecke (2004). L'apport de ces études paléogénétiques contribuerait ainsi à éclaircir la phylogénie complexe des *Mustelidae*.

2. Conclusion

Sur l'aspect purement paléontologique, il s'agissait de réviser les attributions taxinomiques des fossiles étudiés. Nous avons ainsi confirmé les descriptions effectuées par les auteurs précédents, hormis le blaireau de la Caune de l'Arago du Pléistocène moyen que nous considérons comme *Meles meles atavus* pour sa position chronologique, sa morphologie et ses mensurations particulières. Nous rappelons également l'aspect différent du *Meles meles* d'Orgnac 3 dont la molaire rappelle celle de *Meles thorali*, à travers la proposition de dénomination *Meles meles* aff. *thorali*.

La distinction entre les fouines et les martres est un enjeu majeur, et nous avons vu que la biométrie (mandibules et dents) éclaire un peu la question. Néanmoins la variabilité interspécifique (*M. martes*-*M. foina*) est superposée à la variabilité intraspécifique (sexe). À tel point que le signal sexuel est plus important que le signal spécifique selon nos observations sur les crânes en morphométrie géométrique. Le dimorphisme sexuel ressort sur les canines inférieures et les P₄. La diagnose *martes/foina* est mieux faite d'après la robustesse des mandibules, les P₃, les observations moyennées des P₄ et les M₁.

Les paléo-hermines et les paléo-belettes présentent des mandibules un peu plus grandes et des dents un peu plus petites que leurs descendantes actuelles. Parfois, il n'y a guère de différences. Les belettes de la Caune de l'Arago, du Lazaret, d'Orgnac 3, de Siréjol et de Zafarraya sont vraisemblablement des *Mustela nivalis*. En l'état actuel de nos connaissances, il ne nous semble pas légitime de remettre en question les espèces *Mustela palerminia* et *Mustela praenivalis*, cependant il est pertinent de se demander si ces taxons méritent de conserver leurs places ou s'ils devraient tomber en synonymie avec les actuels.

Les I³ et les canines s'avèrent être de bons indicateurs du sexe de tous les mustélidés étudiés.

Les indices de largeurs (constriction post-orbitaire et frontal/occipital) que nous avons mis en place permettent de classer les blaireaux en différentes populations, relatives à l'espèce et peut-être à l'environnement. L'indice de constriction orbitaire permet une diagnose sexuelle nette.

Meles thoralis a des mandibules de taille comparable à son descendant actuel, mais avec des dents volontiers plus petites (à l'exception notable des carnassières supérieures). Les blaireaux de Saint-Vallier et de la Caune de l'Arago sont plutôt petits quand ceux du Lazaret et de La Fage sont plutôt grands.

Les indices anatomiques et biométriques des carnassières inférieures de *Meles* laissent penser que la morphologie de cette dent évolue au cours du temps et pourrait donc servir de marqueur biochronologique. De façon générale, les dents des blaireaux montrent une répartition selon le sexe des individus, brouillée par le signal lié au biotope d'origine.

Les martres fossiles de la Tanne du Beau Prince et du Portel-Ouest sont de taille supérieure aux actuelles.

De même, les gloutons fossiles – notamment de Villereversure et de Jaurens – affichent des mensurations assez spectaculaires par rapport à leurs homologues plus récents. Le glouton de la Tanne du Beau Prince, quant à lui, est morphologiquement très proche de l'actuel.

Le putois de TBP est métriquement et morphologiquement distinct des spécimens actuels auxquels nous l'avons comparé.

II. Paléoécologie

1. Discussion

Les études paléoécologiques sont menées à partir de la présence/absence des espèces, de leurs changements de taille, de leurs adaptations morphologiques, *etc.*, révélés par des analyses paléontologiques, biométriques et morpho-géométriques. Les Mustélicés présentent des intérêts sur chacun des aspects précédents, qui seront détaillés ici.

Le glouton est révélateur d'un milieu plutôt froid et ouvert ; en trouver implique donc un environnement de type steppique ou approchant autour du gisement (Kurtén, 1968 ; Bonifay, 1971 ; Argant, 1991 ; Crégut-Bonnoure, 1996 ; Prescott & Richard, 1996 ; Aulagnier *et al.*, 2008 ; Bourgeois & Philippe, 2017).

Question qui reste en suspens à propos de *Gulo* : pourquoi n'en retrouvons-nous pas à la Caune de l'Arago ? Ce site a livré dans plusieurs niveaux des restes correspondant à des périodes froides et très froides, avec de nombreux ossements de rennes rapportés à la grotte par les humains. De plus, des restes de glouton ont été retrouvés jusqu'au nord de l'Espagne (Lezetxiki et Mairuelegorreta), ce n'est donc pas un problème de latitude (Altuna, 1963, 1972 ; Barandiarán, 1974). Le problème des déterminations est improbable vu les techniques de fouilles et la méthodologie rigoureuses employées. Un simple concours de circonstance ? D'autre part, ce gisement n'a pas encore livré tout son contenu ; il n'est pas impossible que des os de glouton soient encore prisonniers de leurs sédiments dans une zone non fouillée de la grotte.

La présence de la martre est une indication de milieu forestier relativement tempéré et humide (Stehlin, 1935 ; Van den Brink, 1966 ; Labrid, 1986 ; Argant, 1991).

La morphométrie géométrique réalisée sur nos échantillons de *M. martes* et *M. foina* a montré que l'impact environnemental semblait plus important sur la différence entre les

individus que l'appartenance à deux espèces différentes. Cela pourrait être dû à la grande proximité taxinomique et évolutive (divergence récente) entre ces deux espèces ainsi qu'à leur proximité écologique, puisqu'elles occupent des biotopes qui se recoupent.

Cette réflexion peut – en un sens – être prolongée sur les différences entre *M. nivalis* et *M. erminea*. En effet, la stature de ces animaux suit un gradient « anti-Bergman » et la variabilité des grandes belettes mâles peut recouvrir celle des petites hermines femelles, du moins dans un biotope donné. Nous avons le sentiment qu'avec beaucoup plus de données – précisément contextualisées – il serait possible d'affiner l'approche paléocéologique de ces mustélinés.

Même le blaireau, espèce ubiquiste par excellence, indique par sa présence qu'au moins une partie des sols dans les environs du site n'est pas gelée ; excluant donc un climat trop froid.

L'indice de proportionnalité de la longueur du museau par rapport à la longueur totale du crâne de blaireau tend à montrer une signature écologique qu'il s'agirait d'éprouver sur davantage de populations actuelles et fossiles.

Les rapports de largeurs crâniennes sont liés à l'environnement, *via* la mastication. Les pressions masticatrices ont un impact sur la croissance des crânes, notamment sur la zone des arcades zygomatiques, et par effet de cascade coévolutive, sur les reliefs osseux autour. C'est le concept de modularité. Nous avons observé des distinctions de groupes chez les blaireaux en biométrie classique ainsi qu'en morphométrie géométrique, où les résultats sont assez clairs concernant l'influence des biotopes sur la conformation des crânes. C'est selon nous une piste intéressante à explorer plus avant. Plus nous connaissons le lien entre biotopes et populations actuelles, plus nous pourrions retirer d'informations des fossiles.

Nous avons retrouvé le lien entre la robustesse de la mandibule des blaireaux avec leur environnement, par le biais de la nourriture qui leur est accessible. Néanmoins cela est moins évident sur les autres populations que nous avons étudiées et mériterait donc un affinage par une étude systémique de grande ampleur sur des populations à l'échelle de l'Europe.

Les M_1 des blaireaux, notamment le rapport longueur/largeur du talonide, semblent indiquer un tri par population autant environnemental que chronologique.

Nous proposons l'hypothèse que la morphologie de l'humérus est dépendante de la nature du terrain où ils évoluent et notamment fouissent. Et comme la partie distale de l'humérus a un bon indice de conservation, il nous semble pertinent de lancer une étude biodynamique des humérus des populations de blaireaux européens issues de différents biotopes, puis de l'appliquer aux fossiles.

Concernant la taille des Mustélidés, nous avons pu vérifier cette relation particulière qu'ils ont avec la loi de Bergman ; les grands (*Gulo* et *Meles*) la suivent tandis que les petits (*Martes* et *Mustela*) suivent une tendance « anti-Bergman ». Toutefois, cela est probablement à nuancer en fonction des mosaïques de paysages et des *refugia* climatiques qu'ils ont pu offrir à certaines populations de *Mustelidae*.

2. Conclusion

Au niveau écologique, il s'agissait de savoir si les *Mustelidae* apportaient également des informations, et c'est le cas. Par leur présence/absence, le glouton, la martre et le blaireau donnent des indications générales sur le milieu environnant du site.

La taille des grands mustélidés suit globalement la loi de Bergman, tandis que les plus petits suivent une relation « anti-Bergman ».

La biométrie et davantage la morphométrie géométrique pointent une variabilité au niveau de l'appareil masticateur ; constatée principalement sur les museaux des *Meles*, *Martes*, *Mustela*, mais aussi les mandibules, les arcades zygomatiques et les resserrements post-orbitaires des blaireaux. Ceci nous peut nous renseigner sur les biotopes d'origines des individus. La surface du talonide de la M₁ semble également évoluer en fonction du milieu.

Il reste encore beaucoup de possibilités à explorer à travers l'étude précise de la variabilité morphologique des mustélidés, tant sur les restes crâniens que sur les restes post-crâniens. Les M¹ pourraient être abordées par la méthode des contours, afin de tester l'hypothèse chrono-évolutive de cette dent chez *Meles* notamment. Les crânes des blaireaux de Saint-Vallier pourraient être scannés puis reconstitués numériquement afin d'en tenter une analyse par morphométrie géométrique également. Les humérus, scapula, fémur et bassin sont retrouvés en moindre quantité mais sont, selon toute probabilité, porteurs d'information, écologique et/ou biochronologique.

III. Les relations Mustélidés-Humains

1. Discussion

Les mustélidés qui nous intéressent ici viennent presque tous de sites préhistoriques. Il est donc important de savoir s'il y a eu des liens entre eux et le cas échéant, la nature de ces liens.

Cela est particulièrement vrai pour le blaireau, dont la présence en un site attise la méfiance de l'archéologue. Cependant, ses terriers peuvent aussi bien perturber une stratigraphie qu'en faire partie, et d'ailleurs mettre ainsi au jour des objets et des sites archéologiques. Il est donc important d'être vigilant et d'identifier les terriers dès que possible et d'en tenir compte pour l'interprétation d'un gisement.

Hormis cela, nous l'avons vu, il a parfois été utilisé par les humains comme éléments de parure, même si c'est relativement rare. L'exemple le plus emblématique est cette hémimandibule gauche gravée de la grotte de La Marche. Ceci nous montre que cet animal, comme tout autre Carnivore pouvait avoir une signification, une importance particulière et a pu éventuellement être une sorte de trophée. Ainsi que nous l'avons écrit précédemment, une révision systématique du matériel notamment issu de collections anciennes et/ou privées, permettrait potentiellement de découvrir d'autres objets de ce type (ou plutôt comme les dents isolées décrites par David, 2005).

Le mustélide le plus représenté dans l'art paléolithique est le glouton. Il est probable que ce soit dû à sa nature de prédateur plutôt farouche. Nous pouvons supposer que sa rencontre, comme celle de l'ours ou du lion des cavernes, devait laisser sa marque dans l'esprit des chasseurs-collecteurs-artistes déjà à cette période.

2. Conclusion

Les os et dents des *Mustelidae* ont servi de support d'art depuis le Paléolithique, ceci montre clairement que ces animaux avaient pour les peuples nous ayant précédé une importance et une signification au même titre que des Carnivores plus grands ou autres proies illustres, plus souvent représentés dans l'art pariétal ou mobilier.

« Nous ne savons pas pourquoi nous sommes venus au monde, mais nous pouvons tenter de découvrir de quel monde il s'agit. »

Edwin Hubble



'Valkyrie', œuvre de Chris Dunn, avec l'aimable autorisation de l'auteur.

Bibliographie

A

- AIRVAUX J., 2001. *L'art préhistorique du Poitou-Charentes*. Maison des roches, 224 p.
- ALLEN J.A., 1877. *The influence of Physical conditions in the genesis of species*. *Radical Review*, 1, p. 108-140.
- ALLEN A.W., 1982. *Habitat suitability index models: Martens*. Fish and wildlife service U.S. department of the Interior. FWS.OBS, 82 (10-11), 9p.
- ALTUNA J., 1963. *Primer hallazgo de glotón (Gulo gulo L.) en la Península Ibérica*. *Munibe*, 15, 128 p.
- ALTUNA J., 1972. *Fauna de Mamíferos de los Yacimientos Prehistóricos de Guipúzcoa*. *Munibe*, 24 (1-4), 1-464.
- ÁLVAREZ-LAO D.J. & GARCÍA N., 2010. *Chronological distribution of Pleistocene cold-adapted large mammal faunas in the Iberian Peninsula*. *Quaternary International* 212, p. 120-128.
- ANDERSEN, J., 1954. *The food of the Danish badger (Meles meles Danicus Degerbol) with special reference to the summer months*. *Communications from Vildtbiologisk Station Kalo No. 12*. Copenhagen, Vildtbiologisk Station Kalo: p. 1-75.
- ANDERSON E., 1970. *Quaternary Evolution of the genus Martes (Carnivora, Mustelidae)*. *Acta Zool. Fenn.* 130 (3), 132 p.
- ANDERSON E., 1994. *Evolution, prehistoric distribution of Martes*. in "Martens, Sables, and Fishers: Biology and Conservation", Ed. Buskirk S.W., Harestad A.S., Raphael M.G. & Powell R.A., Cornell University Press, Ithaca, p. 13-25.
- ANDERSON E., 1998. *Idaho Museum of Natural History Occasional Paper 36* : p. 173-185
- ANDERSEN K., JØRGENSEN S. & RICHTER J., 1982. *Maglemose hytterne ved Ulkestrup Lyng*. *Nordiske Fortidsminder B-7*. København, Det Kongelige Nordiske Oldskriftselskab.
- AOURAGHE, H. 1992. *Les faunes de grands mammifères du site pléistocène moyen d'Ornac 3 (Ardèche)*. 482 p. Thèse du M.N.H.N., I.P.H., Paris.
- AOURAGHE, H. 1986. *Contribution à l'étude de la faune (Cervidés et Petits Bovidés) d'Ornac 3 (Ardèche)*. Mémoire de DEA à l'Institut de Paléontologie Humaine, MNHN, Paris, 74 p.

ARGANT A., 1991. *Carnivores Quaternaires de Bourgogne*. Documents des laboratoires de géologie, Lyon 1, 115: 301 p.

ARGANT A., 2004. *Les carnivores du gisement Pliocène final de Saint-Vallier (Drôme, France)*. Geobios 37, S113-S182.

ARGANT A., 2009. *Biochronologie et grands mammifères au pléistocène moyen et supérieur en Europe occidentale: l'apport des canidés, des ursidés et des carnivores en général*. Quaternaire, 20, (4), 2009, p. 467-480.

ARRIBAS A. & PALMQVIST P., 1998. *Taphonomy and paleoecology of an assemblage of large mammals: hyaenid activity in the Lower Pleistocene site at Venta Micena (Orce, Guadix-Baza Basin, Granada, Spain)*. Géobios, 31: p. 3-47.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J., MOUTOU F. & ZIMA J., 2008. *Guide des Mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*, Les Guides du Naturaliste, Ed. Delachaux & Niestlé: p. 112-113.



BALESTRIERI A., REMONTI L. & PRIGIONI C., 2004. *Diet of the Eurasian badger (Meles meles) in an agricultural riverine habitat (NW Italy)*. Hystrix Italian Journal of Mammalogy. 15 (2), p. 3-12.

BARANDIARAN I., 1974. *El Glouton (Gulo gulo L.) en el Arte Paleolítico*. Zephyrus, Issue XXV; p. 177-196.

BARETT-HAMILTON, 1898. *Commission from the United States Government, on the condition of the fur seals and the industry in the north Pacific and Uehring Sea*. Journal of the Royal Geographical Society ; 280-299.

BEDEN M., 1968. *Contribution à la connaissance des terrasses du Clain: Morphologie et Faune*. Travaux de L'Institut de Géologie et d'Anthropologie Préhistorique de la Faculté des Sciences de Poitiers. Tome IX.

BEGOUEN et KOBY F.E., 1946. *Le crâne de Glouton des Trois-Frères (Ariège)* Bull. Soc. Préhist. Ariège, t. 1, p. 49-68, 6 fig., 2 pl.

BELDA V., 1998. *Etude paléontologique des Canidés de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées Orientales)*. Mémoire de DEA, MNHN, UPVD.

BELLAI D., 1996 ; *Les grands bovidés et les Equidés de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales, France) : étude paléontologique et archéozoologiques*. Thèse de doctorat de l'université de la Méditerranée. 370 p.

- BELTRAN A., 1968. *Notas sobre la tecnica de los grabados de las Cuevas de los Cazares y Altxerri*. Symposoi international de arte rupestre Barcelona 1966 21-24.
- BIANCARDI C.M., PAVESI M. & RINETTI L., 1995. *Analisi della alimentazione del tasso, Meles meles (L.) nell'Alto Luinese (Provincia di Varese, Italia)*. Atti della societa Italiana di Scienze Naturali e del Museo civico d'Historia naturale di Milano, 134 :265-280.
- BOWDICH T.E., 1821. *An Analysis of the Natural Classification of Mammalia, for Use of Students and Travelers*. J. Smith, Paris, 115 pp.
- BOESI R. & BIANCARDI, C.M. 2002 ; Diet of the Eurasian Badger (*Meles meles* L.1758) in te natural reserve of Lago di Piano, Northern Italy. *Mam Biol*, 67 ;120-125
- BONAPARTE C.L.J.L. 1838. *Synopsis vertebratorum systematis*. Nouvi annali delle scienze naturalli Bologna, 1, p. 105-133.
- BONIFAY M.F., 1966. *La famille des Mustélidés*. p. 381-396 In R. Lavocat *Atlas de Préhistoire - Faunes et flores préhistoriques de l'Europe Occidentale*. Chapitre X, VII. Ed N. Boubée et Cie, Paris.
- BONIFAY M.F., 1971. *Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France*. Mém. Mus. Nat. Hist. nat. Paris, Série C, t. XXI, fasc. 2, Éd. du Muséum, Paris. 377 p.
- BOOKSTEIN F.L., 1991. *Morphometric tools for landmark data*, Cambridge University Press.
- BOUDADI-MALIGNE M., 2010. *Les Canis pleistocènes du Sud de la France : Approche Biosystématique, Evolutive et Biochronologique*. Thèse de Doctorat de l'Université de Bordeaux I. 446p. Bordeaux.
- BOURGEOIS G., 2009. *Les mustélidés du Pléistocène du Sud de la France : Contribution à l'étude de Meles meles méditerranéen actuel et fossile*. 51 p. Université de Perpignan Via Domitia.
- BOURGEOIS G., 2010. *Les Mustelidae (Carnivora) du Pléistocène du Sud de la France : Contribution à l'étude de Meles, Martes, Mustela méditerranéens et comparaisons de populations. Éléments paléontologiques et biométriques*. 97 p. *Pyrénées Orientales*. UPVD, Perpignan.
- BOURGEOIS G., 2012. *Des blaireaux en milieu périurbain au IVE s*. In : *Quatre puits de l'agglomération routière gallo-romaine d'Ambrussum (Villetelle, Hérault)*. Sous la direction de Jean-Luc FICHES. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, supplément 42, chapitre 18, p.327-333. Éditions de l'Association de la Revue archéologique de Narbonnaise Montpellier-Lattes.

BOURGEOIS G. & DELAGE C., 2012. *Etude paléontologique et archéozoologique d'une mandibule décorée de Blaireau (Meles meles) du site de La Marche (Vienne, France)*. Article en ligne sur :

https://www.academia.edu/6399782/BOURGEOIS_G_and_DELAGE_C_2012_Etude_pal%C3%A9ontologique_et_arch%C3%A9ozoologique_dune_mandibule_d%C3%A9cor%C3%A9e_de_Blaireau_Meles_meles_Mustelidae_Carnivora_du_site_de_La_Marche_Vienne_France

BOURGEOIS, G. et PHILIPPE, M., 2017. *Présence du glouton (Gulo gulo) dans le gisement pléistocène moyen de La Fage-Aven II, à Noailles (Corrèze)*. PALEO (28), Décembre 2017. Edition Musée National de Préhistoire. p. 215-225.

BRISSON, M. J. 1762. *Le regnum animale in classes IX distributum, sive synopsis methodica sistens generalem animalium distributionem in classes IX, & duarum primarum classium, quadrupedum scilicet & cetaceorum, particularem divisionem in ordines, sections, genera & species*. T. Haak, Paris, 296 p.

BRØSETH H., KNUTSEN B. & BEVANGER K., 1997. *Spatial organization and habitat utilization of badgers Meles meles: effects of food patch dispersion in the boreal forest of central Norway*. Zeitschrift für Säugetierkunde, 62, 12–22.

BRYANT H.N., 1987. *Wolverine from the Pleistocene of the Yukon: evolutionary trends and taxonomy of Gulo (Carnivora: Mustelidae)*. Canadian Journal of Earth Sciences, 1987. NRC Research Press

BURT W.H. & GROSSENHEIDER R.P., 1976. *Mammals of North America, North of Mexico* Boston, Houghton Mifflin Company



CAMBY A., 1990. *Le vison d'Europe (Mustela lutreola Linnaeus, 1761)*. In : Encyclopédie

CAMPBELL V. & LAPOINTE O.-J., 2010. *Retrieving a mitogenomic mammal tree using composite taxa*, Molecular Phylogenetics and Evolution.

CHALINE J. 1981. *Les rongeurs du pléistocène moyen et supérieur de France (systématique-biostratigraphie- paléoclimatologie)*. Les cahiers de paléontologie, 1972 - Ed. du CNRS

CHEESEMAN C.L., CRESSWELL W.J., HARRIS, S. & MALLINSON P.J., 1988. *Comparison of dispersal and other movements in two badger (Meles meles) populations*. Mammal Review., 18: p. 51-59.

- CHEYLAN G. & BAYLE P., 1988. *Le régime alimentaire de quatre espèces de mustélidés en Provence: la fouine Martes foina, le blaireau Meles meles, la belette Mustela nivalis et le putois Putorius putorius*. Faune de Provence (C.E.E.P.) 9, p. 14-26.
- CLARK M., 1988. *Badgers*: Whittey Book Ltd: 128.
- CLOT, A. 1982 - *Le Glouton (Gulo gulo L., Mustelidae, Carnivora) de Labastide (Hautes-Pyrénées)*, Bull. Sté Hist. Nat. Toulouse, 118, p.101-109.
- CLOT A. et DURANTHON F., 1990. *Les Mustélidés*, In : Les mammifères fossiles du Quaternaire dans les Pyrénées, Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse, p. 104-112.
- COLOMBEAU G., 2003. *Les Equidés du gisement Pléistocène supérieur de Siréjol (Lot): étude paléontologique, implications biostratigraphiques et paléoenvironnementales*. Mémoire de maîtrise de l'Université Claude Bernard, Lyon 1.
- COMBIER J., 1967.- *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre climatique*, Mémoire 4, Delmas, Bordeaux, 462 p.
- CRÉGUT E., 1979. *La faune de mammifères du Pléistocène moyen de la Caune de l'Arago à Tautavel (Pyrénées-Orientales)*. Travaux du laboratoire de Paléontologie humaine et de Préhistoire, Marseille, 3, 381 p.
- CRÉGUT-BONNOURE E., 1992. *Dynamics of Bovid migration in Western Europe during the Middle and the Late Pleistocene*. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 153, p. 177-185.
- CRÉGUT-BONNOURE E., 1996. V. *Famille des Mustelidae*. In : Les grands mammifères Plio-pléistocènes d'Europe, Guérin C. & Patou-Mathis M., éd. Masson, Paris.
- CRÉGUT-BONNOURE E. & GUÉRIN C., 1979-1981. *Le gisement pléistocène de l'aven de la Terrasse à Aiguèze (Gard) : première découverte dans le Midi méditerranéen de Mustela (Putorius) eversmanni (Mammalia, Carnivora)*. Bull. Soc. Et. Sci. nat. Vaucluse, p. 135-164.
- CUGNASSE J.M. & RIOLS C., 1982. *Contribution à l'étude du régime alimentaire du Renard Vulpes vulpes, de la Fouine Martes foina et de la Genette Genetta genetta dans le massif du Caroux Espinousse*. Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse, 59, p. 37-40.
- CZYŻEWSKA, T., 1981. *Natural endocranial casts of the Mustelinae from Weże I near Działoszyn (Poland)*. Acta Zool. Crac. 25, 261–270.



- DA SILVA J. & MACDONALD D.W., 1989. *Limitations to the use of tooth wear as a means of ageing Eurasian badgers, Meles meles* - Rev Ecol Terre Vie, documents.irevues.inist.fr
- DAVID E., 2005. *Technologie osseuse des derniers chasseurs préhistoriques en Europe du Nord (X^e-VIII^e millénaires avant J.-C.). Le Maglémorien et les technocomplexes du Mésolithique*. Monographie de thèse. Nanterre, Maison Archéologie Ethnologie : 667p.
- DE VOS J., VAN DER MADE J., ATHANASSIOU A., LYRAS G., SONDAAR P.Y. & DERMITZAKIS M.D., 2002. *Preliminary note on the Late Pliocene fauna from Vatera (Lesvos, Greece)*. Annales géologiques des pays Helléniques. 32: 37-69.
- DEBARD E., 1987. *Le Quaternaire du bas Vivarais. Dynamique sédimentaire, paléoclimatologie et chronologie d'après l'étude sédimentologique des remplissages d'avens, de porches, de grottes et d'abris sous roches. Comparaison avec le Valey oriental*. Thèse de l'université de Lyon.
- DEBARD E., 2004. *Stratigraphie et Etude sédimentologique du gisement de Saint-Vallier*. In Faure, M., Guérin, C. (Eds.), *Le gisement pliocène final de Saint-Vallier (Drôme, France)*. Geobios HS 26, 17-43.
- DEGUILLAUME S. 1994. *Analyse spatiale des niveaux archéologiques de la grotte du Portel Ouest (Ariège) : création d'une base de données et d'un système d'exploitation*. Thèse de doctorat MNHN, Paris.
- DEL BOVE E. & ISOTTI R., 2001. *The European badger (Meles meles) diet in a Mediterranean area*. Hystrix Italian Journal of Mammalogy 12, p. 19-25.
- DELATTRE P., 1987. *La BELETTE (Mustela nivalis Linnaeus 1766) et L'HERMINE (Mustela erminea Linnaeus 1758)*. In : *Encyclopédie des Carnivores de France*, N^{os} 11 et 12, Artois M. et Delattre P. (Éds). S.F.E.P.M., p. 73.
- DELIBES M., 1978. *Feeding habits of the Stone marten, Martes foina (Erxleben, 1977), in northern Burgos, Spain*. Z. Säugetierkunde 43: p. 282-288.
- DELPECH F., 1973. *Présence de « Mustela minuta » Pomel (1853) (= « Mustela rixosa » Bangs, 1896) dans les couches aurignacopérigordiennes du gisement de Roc de Combe (commune de Payrignac, Lot)*. Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire. Volume 10, Numéro1, 36 p.
- doi:10.3406/quate.1973.1212.http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/quate_0004-5500_1973_num_10_1_1212.

DELPECH, F., 1989. *Les Mustélidés*. In : *La Baume de Gigny (Jura)*, XXVII^e supplément à Gallia Préhistoire, sous la direction de Campy M., Chaline, J. & Vuillemeys, M. Éditions du CNRS. p. 61-68, tabl. VI-VII, fig. 26-29.

DESCLAUX E., 1992. *Les petits vertébrés de la Caune de l'Arago à Tautavel (Pyrénées-Orientales): biostratigraphie, paléoécologie et taphonomie*. Bulletin du musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco 35, p. 35-64.

DIEDRICH C.G. & COPELAND J.P., 2010. *Upper Pleistocene Gulo gulo (Linné, 1758) remains from the Srbsko Chlum-Komin hyena den cave in the Bohemian Karst, Czech Republic, with comparisons to contemporary wolverines*. Journal of Cave and Karst Studies, v. 72, n^o. 2, p. 122–127.

DISCAMP E., BOUDADI-MALIGNE M., CHAGNEAU J., ARMAND D., GUADELLI J.-L. & LENOIR M., 2014. *Ours, hommes, hyènes : qui a occupé la grotte de Bourdette (Sainte-Colombe-en-Bruilhois, Lot-et-Garonne, France) ?*, PALEO [En ligne], 23 | 2012, mis en ligne le 19 mars 2013, consulté le 10 septembre 2014. URL : <http://paleo.revues.org/2320>

DO LINH SAN E., 2006. *Le blaireau d'Eurasie*, Éd. Delachaux & Niestlé Paris, 224 p.

DO LINH SAN, E. 2007. *Le blaireau, ce solitaire qui vit en groupe*. Les Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle, 230 (Juin 2007): p. 17-20.

DONCASTER C.P., 1992. *Testing the role of intra-guild predation in regulating hedgehog populations*. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 249, p. 113-117.

DÖPPES D., 2001a. *Gulo gulo (Mustelidae, Mammalia) im Jungpleistozän Mitteleuropas*. Beitr. Paläont., 26, p. 1-95, Wien.

DÖPPES D., 2001b. *The Wolverine (Gulo gulo L.) in Spain – one of the South most spreading during the Pleistocene*. Cadernos Lab. Xeológico de Laxe, Coruña, 26, p. 479-48.

DUJARDIN V. & TYMULA, S. 2005. *Relecture chronologique de sites paléolithiques et épipaléolithiques anciennement fouillés en Poitou-Charentes*. Bulletin de la Société préhistorique française, tome 102 (4): p. 771-788.

DUNNE, T. T., & M. STONE, 1993. *Downdating the Moore-Penrose generalized inverse for cross-validation of centred least squares prediction*. J. R. Statist. Soc. B 55:369–375.



EL GHAZOUANI, M. 1991. *Contribution à l'étude paléontologique des carnivores de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées Orientales)*. Mémoire de DEA du M.N.H.N. I.P.H., Paris.

ELMEROS M., 2006. *Food habits of stoats *Mustela erminea* and weasels *Mustela nivalis* in Denmark*. Acta theriologica, 2006

F

FAURE, M. & GUERIN, C. 1999. *Rapport sur les campagnes de fouilles 1996-1999 dans le gisement paléontologique villafranchien moyen de Montrebut à Saint-Vallier (Drôme)*. Service régional de l'archéologie Rhône-Alpes, Lyon.

FAURE M. & GUERIN C., 2004. *Le gisement pliocène final de Saint-Vallier (Drôme, France)*. Geobios HS 26.

FEDRIANI J.M., FERRERS P. & DELIBES M., 1998. *Dietary response of the Eurasian badger, *Meles meles*, to a decline of its main prey in the Doñana National Park*. Journal of Zoology ; vol 245, Issue 2, June 1998, p. 214-218.

FISCHER VON WALDHEIM, G. 1817. *Adversaria Zoologica*. Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de l'Université Impériale de Moscou 5: p. 368-128.

FISCHER C., FERRARI N. & WEBER J.M., 2005. *Exploitation of food resources by badgers (*Meles meles*) in the Swiss Jura mountains*. Journal of Zoology, London, 266: p. 121-131.

FLOWER W. H., 1869. *On the value of the characters of the base of the cranium in the classification of the order Carnivora, and on the systematic position of *Bassaris* and other disputed forms*. Proceedings of the Zoological Society of London, 1869, p. 4-37.

FORSTEN A. & MOIGNE A.-M. 1998. *The horse from the Middle Pleistocene of Orgnac 3 (Ardèche -France)*. Faune et Archéologie, Quaternaire 9- 4, 1998, p. 315-323.

G

GARDEISEN A. 1988. *La faune de la grotte Ouest du Portel : premiers résultats ; BSPF 85-9, 275-276*.

GARDEISEN A., 1994. *Restes fauniques et stratégies de chasse dans le Pléistocène supérieur de la grotte ouest du Portel (Ariège - France)*. 484 p. Hérault. Université Paul Valéry, Montpellier III, Montpellier.

GAUTHIER, A. 1992. *Paléoenvironnement du Pléistocène moyen dans le sud de la France. Apport et limite de l'analyse pollinique de trois sites préhistoriques : Caune de l'Arago,*

Orgnac 3, grotte du Lazaret, Mémoire de thèse du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

GERVAIS P., 1867. *Recherches sur l'ancienneté de l'Homme et la période quaternaire*. Paris, Arthus Bertrand, 132 p., 12 fig., 1 tabl., 19 pl. lithographiées hors texte

GIBBONS D. W. et al., 2007. *The Predation of Wild Birds in the UK : A Review of its Conservation Impact and Management*. RSPB Research Report no. 23. RSPB, Sandy, Bedfordshire, 56.

GINSBURG L., 1999. *Order Carnivora*, In: *The Miocene Land Mammals of Europe*, Rossner G.E. & Hessig K. éd., p. 109-148.

GOSZCZYNSKI J. & JEDRZEJEWSKA B., 2000. *Diet composition of Badgers (Meles meles) in a pristine forest and rural habitats of Poland compared compared to other European populations*. Journal of zoology, 250, p. 495-505.

GREGOIRE S., 2000. *Origine des matières premières des industries lithiques du Paléolithique pyrénéen et méditerranéen. Contribution à la connaissance des aires d'approvisionnement*. Thèse de doctorat de l'Université de Perpignan 2000 (inédit).

GUÉRIN C., 1980. *Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles*. Docum. Lab. Géol. Lyon, n° 79, 3 fasc., p. 1185

GUÉRIN C., 1983. *Grands mammifères marqueurs de l'environnement et des climats du Villafranchien d'Europe occidentale: méthodologies et résultats*. Interim Colloquium on the Mediterranean Neogene Continental Palaeoenvironments and Palaeoclimatic Evolution, p. 63–66. Paléobiologie continentale, Montpellier, Avril 1983.

GUÉRIN C., & PATOU-MATHIS M., 1996. *Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*. Masson Editions, Paris, 291 p.

GUÉRIN C. & PHILIPPE M. (1971) - *Les gisements de vertébrés pléistocènes du causse de Martel*. Bull. Soc. sc., hist. archéol. Corrèze, Brive, t. 93, p. 31-46, 4 fig.

GUERIN C., FAURE M., ARGANT A. & ARGANT J., 2004. *Le gisement pliocène supérieur de Saint-Vallier (Drôme, France): synthèse biostratigraphique et paléoécologique*. Geobios, 2004 – vol 37/1, p. 349-360.



HAINARD R., 1987. *Mammifères sauvages d'Europe*, Neuchâtel.

- HALDANE, J.B.S. 1955. *The Measurement of variation*. Evolution, 9 (484).
- HARDING L.E. & SMITH F.A., 2009. *Mustela or Vison? Evidence for the taxonomic status of the American mink and a distinct biogeographic radiation of American weasels*. Molecular phylogenetics and Evolution 52: p. 632-642.
- HENRY C., 1984. *Eco-éthologie de l'alimentation du blaireau européen (Meles meles) dans une forêt du centre de la France*. Mammalia 43 : p. 489-503.
- HENRY C., LAFONTAINE L. & MOUCHÈS A., 1988. *Le blaireau (Meles meles Linnaeus, 1758)* in ARTOIS M. & DELATTRE P. Eds. *Encyclopédie des Carnivores de France*. Fascicule 7, Société française pour l'étude et la protection des Mammifères. Nort-sur-Erdre (F) : p. 1-35.
- HEPTNER V.G. & NAUMOV N.P., 1974. *Untergattung Mustela*. p. 628-720 in G. E.B. and F. V. (eds) *Die Säugetiere der Sowjetunion*. Jean.
- HOCHSTEIN, J.L. 2007. *A new species of Zodiolestes (Mammalia, Mustelidae) from the early Miocene of Florida*. Journal of Vertebrate Paleontology, 27(2): p. 532-534.
- HOFER H., 1988. *Variation in resource presence, utilization and reproductive success within a population of European badgers (Meles meles)*. Mammal Review 18: p.25-36.
- HOFMANN T. et al., 2000. *Home-range size and habitat use in European badger (Meles meles L. 1758) in the Hakel forest*. Beitrage zur Jagd- und Wildforschung 25: p.199-209.
- HOOGEVEN Y., 2005. *Food and habitat preference of the European badger (Meles meles) in central Sweden*. Mémoire de thèse de l'Université de Groningen.
- HUGUENEY M., 1975. *Les Mustélidés (Mammalia, Carnivora) du gisement Pléistocène moyen de La Fage (Corrèze)*. Nouv Arch Mus Hist nat Lyon, fasc. 13, p. 29-46, fig. 13-18, pl.1.

J

- JÁNOSSY, D. 1986. *Pleistocene Vertebrate Faunas of Hungary*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 208 p.
- JOURDAN C., 1855. *PV séance du 20 juillet 1855*. Annales des Sciences physiques, naturelles, d'Agriculture et d'Industrie de Lyon 2. VII, p. 54-55.

K

- KACIMI S., 2003. *Les grands bovidés au Pléistocène en Languedoc-Roussillon et en Catalogne. Etude paléontologique, biostratigraphique, archéozoologique et paléoécologique*. Thèse de doctorat de l'Université de Perpignan « Via Domitia », Perpignan, 267 p.
- KANEKO Y., SUZUKI T. & ATODA O., 2009. *Latrine use in a Low Density Japanese Badger (Meles anakuma) Population Determined by a Continuous Tracking System*. Mammal study, 2009 – BioOne
- KHATIB, S. 1994. *Datations des cendres volcaniques et analyses géochimiques du remplissage d'Ornac 3 (Ardèche, France)*, Quaternaire 5-1, p. 13-23.
- KING C.M. et MOORS P.J., 1979 : On co-existence, foraging strategy and the biogeography of weasels and stoats (*Mustela nivalis* and *M. erminea*) in Britain. *Oecologia*, 1979 – Springer
- KING C.M., 1989. *The advantages and disadvantages of small size to weasels, Mustela species*. *Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution*. p. 302-334.
- KLINGENBERG, C.P., & S.D. ZAKLAN, 2000. *Morphological integration between developmental compartments in the Drosophila wing*. *Evolution* 54, p. 1273–1285.
- KLINGENBERG C.P. & MONTEIRO L.R., 2005. *Distances and directions in multidimensional shape spaces: implications for morphometric applications*. *Systematic Biology* 54, p. 678–688.
- KOENIGSWALD VON, W. 1974. *Bemerkungen zur alterstellung der pleistozän Mosbach Sande bei Wiesbaden*. *Geologisches Jahrburg Hessen*, 115: p. 227-237.
- KORMOS, T. 1914. *Drei neue Raubtiere aus den Präglazial-Schichten des Somlyohegy bei Püspökfürdő*. *Mitt. Jahrb. Ung. Geol. Aust.* 29: p. 167-177.
- KOUFOS, G. D. 1992. *The Pleistocene Carnivores of the Mygdonia Basin (Macedonia, Greece)*. *Annales de Paléontologie*. 78: p. 205-257.
- KRUUK, H. 1978. *Spatial organisation and territorial behaviour of the European badger Meles meles*. *J. Zool., Lond.*, 184: p.1-19.
- KRUUK H., 1989. *The Social Badger: Ecology and Behaviour of a Group-Living Carnivore (Meles meles)*. Oxford University Press, Oxford.
- KRUUK H. & DE KOCK L., 1981. *Food and habitat of badgers, Meles meles, on Monte Baldo, N. Italy*. *Z. Säugetierkd.*, 46, p. 295-301.
- KRUUK H. & PARISH T., 1982. *Factors affecting population density, group size and territory size of the European badger (Meles meles)*. *J. Zool., Lond.*, 196: p. 31-39.
- KRUUK H. & PARISH T., 1985. *Food, food availability and weight of badgers (Meles meles) in relation to agricultural changes*. *Journal of Applied Ecology* 22: p. 705-715.

KURTÉN, B. 1968. *Pleistocene Mammals of Europe*, London. Weidenfeld & Nicholson Edit: 317 p.

KURTÉN, B. 1970. *The Neogene wolverine Plesiogulo and the origin of Gulo (Carnivora, Mammalia)*. Acta Zoologica Fennica 131. Societas pro fauna et flora fennica. Helsinki.

KURTÉN B., & POULIANOS A.N., 1981. *Fossil carnivora of Petralona Cave: Status of 1980*. Anthropos. 9-56.

KURTÉN B. & ANDERSON E., 1980. *Pleistocene mammals of North America* p. 1-442

L

LABRID M., 1986. *La Martre (Martes martes, Linnaeus, 1758)*. In : Encyclopédie des Carnivores de France, ARTOIS M. & DELATTRE P., S.F.E.P.M., N°9, p. 1-22.

LACHENBRUCH P.A., 1967. *An almost unbiased method of obtaining confidence intervals for the probability of misclassification in discriminant analysis*. Biometrics, JSTOR.

LACOMBAT, F. 2003. *Etude des rhinocéros du Pléistocène de l'Europe méditerranéenne et du Massif Central. Paléontologie, phylogénie et biostratigraphie*. 511 p. Museum National d'Histoire Naturelle. IPH, Paris.

LAMBERT A., 1990. *Alimentation du blaireau Eurasien (Meles meles) dans un écosystème forestier : variations spatiales du régime et comportement de prédation*. Gibier Faune Sauvage 7 : p. 21-37.

LANSKI J., 2004. *Diet of badgers living in a deciduous forest in Hungary*. Mammalian Biology 69: p. 354-358.

LAVOCAT R., 1966. *Atlas de préhistoire*. Ed. N. Boubée et Cie, t. 3, Faunes et Flores préhistoriques de l'Europe occidentale, 486 p., nbres pl. et fig.

LE GUILLOU Y. & MOREL P., 2000. *Premières données sur les os ouvragés de la grotte de Khépri*. Bulletin de la Société préhistorique française, 2000.

LEBRETON L., 2018. *Approche taphonomique multi-taxa des accumulations de petits vertébrés, implication pour les reconstitutions paléoenvironnementales au Pléistocène*. Thèse de l'université de Perpignan Via Domitia (inédit).

LI B., WOLSAN M., WU D., ZHANG W., XU Y. & ZENG Z., 2014. *Mitochondrial genomes reveal the pattern and timing of marten (Martes), wolverine (Gulo), and fisher (Pekania) diversification*. Molecular Phylogenetics and Evolution 80: p. 156–164.

- LIBOIS R. & WAECHTER A., 1991. *La FOUINE* (Martes foina (Erxleben, 1777)). In : Encyclopédie des Carnivores de France, N°10, Artois M. et Delattre P. Éd. S.F.E.P.M., 53 p.
- LUMLEY H. de, LABEYRIE J., 1981. *Absolute Dating and Isotope Analysis in Prehistory—Methods and Limits*, CNRS, Paris, 720 p.
- LUMLEY H.de & BARSKY D., 2004. *Évolution des caractères technologiques et typologiques des industries lithiques de la Caune de l’Arago*. L’Anthropologie 108 (2), p. 185-237.
- LUMLEY H. de, ECHASSOUX A., BAILON S., CAUCHE D., DE 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, Nice, Alpes-Maritimes*. Edisud, 493 p.
- LUMLEY H. de, 2014. *Caune de l’Arago; Tautavel en Roussillon Pyrénées Orientales France; Tome 1 Cadre géographique- Historique Contexte géologique- Formations quaternaires de la plaine de Tautavel- Cavités karstiques;-Formation et evolution de la grotte- Méthodes de fouilles*. CNRS Ed. Paris 431 p.
- LOCKIE J. D., 1961. *The food of the Pine Marten Martes martes in West Ross-Shire, Scotland*. Proceedings of the Zoological Society of London 136, p. 187-195.
- LÜPS P., ROPER T.J. & STOCKER G., 1987. *Stomach contents of badgers (Meles meles L.) in central Switzerland*. Mammalia
- LÜPS P. & ROPER T.J. 1988. *Tooth size in the European Badger (Meles meles) with special reference to sexual dimorphism, diet and intraspecific aggression*. Acto theriologica 33, p. 21-33.
- LWOFF S., 1937. *Silex magdaléniens de la tuilerie du Coteau*. Bulletin de la Société préhistorique française : p. 475-476.
- LYNCH J.M. & HAYDEN T.J., 1995. *Genetic influences on cranial form: variation among ranch and feral American mink Mustela vison (Mammalia: Mustelidae)*. Biological Journal of the Linnean Society, 55: p. 293-307.



- MADSEN S.A., MADSEN A.B. & ELMEROS M., 2002. *Seasonal Food of Badgers (Meles meles) in Denmark*. Mammalia 66: p. 341-352.
- MADURELL-MALAPEIRA J., SANTOS-CUBEDO A. & MARMI J., 2009. *Oldest European occurrence of Meles (Mustelidae, Carnivora) from the Middle Pliocene (MN16) of*

Almenara-Casablanca-4 karstic site (Castellón, Spain). Journal of Vertebrate Paleontology 29: p. 961-965.

MADURELL-MALAPEIRA J., ALBA D.M., MARMI J., AURELL J. & MOYÀ-SOLÀ S., 2011a. *The taxonomic status of european Plio-Pleistocene badgers*. Journal of Vertebrate Paleontology, vol 31 N°4, 2011. p.885-894.

MADURELL-MALAPEIRA J., MARTINEZ-NAVARRO B., ROS-MONTOYA S., PATROCINIO ESPIGARES M., TORO I. & PALMQVIST P., 2011b. *The earliest European badger (Meles meles), from the late Villafranchian site of Fuente Nueva 3 (Orce, Granada, SE Iberian Peninsula)*. Comptes-rendus Palevol, 10, p. 609-615.

MAGNIEZ P., 2010 - *Etude paléontologique des Artiodactyles de la grotte Tournal. Etude taphonomique, archéozoologique et paléoécologique des grands Mammifères dans leur cadre biostratigraphique et paléoenvironnemental*. Thèse de doctorat, Université « Via Domitia », Perpignan, 792 p.

MAGNIEZ P., MOIGNE A.M., TESTU A. & LUMLEY H. de, 2013. *Biochronologie des mammifères quaternaires. Apport des Cervidae du site pléistocène moyen de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales, France)*. Quaternaire, 24 (4), p. 477-502.

MALLYE J.B. & GUÉRIN C., 2002. *Le gisement Pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France : les Mustelidae (Mammalia, Carnivora)*. Cahiers scientifiques. Muséum d'Histoire naturelle de Lyon, fasc. 1, p. 15-53,

MALLYE J.B. 2007. *Les restes de blaireau en contexte archéologique: taphonomie, archéologie et éléments de discussion des séquences préhistoriques*. Bordeaux, Bordeaux 1. Thèse de Doctorat: 480 p.

MARASSI M et BIANCARDI, C.M. 2002 ; *Diet of the Eurasian Badger (Meles meles) in an area of the Italian Prealps*. Hystrix, n.s ; 13 ;19-28.

MARMI J., LOPÉZ-GIRÁLDEZ F., MACDONALD D.W., CALAFELL F., ZHOLNEROVSKAYA E. & DOMINGO-ROURA X., 2006. *Mitochondrial DNA reveals a strong phylogeographic structure in the badger across Eurasia*. Molecular Ecology, 15: p. 1007-1020.

MARQUET J.C., VEZIAN R. & GARDEISEN A., 1998. *Le Portel-Ouest. Associations fauniques et paléoenvironnements sur la frange septentrionale des Pyrénées Ariégoises au Würm ancien*. Quaternaire, vol. 9, no 4. p. 303-314.

MARTIN R., 1967. *Le Glouton de Villereversure*. Doc. Labo. Geol. Fac. Sci. Lyon, 21, p. 71-100, 7 fig., 7 tabl.

- MARTIN R., 1968. *Les Mammifères Fossiles du Gisement Quaternaire de Villereversure (Ain). Etude des Carnivores, des Cervidés et des Equidés*. DOC. LABO. GÉOL. Fac. Sci. Lyon, 27, 153 p., 41 fig., 36 tabl.
- MARTIN R. RODRIGUEZ A. DELIBES M. 1995. *Local feeding Specialization by badgers (Meles meles) in a mediterranean Environment*. *Oecologia*, 101, p. 45-50
- MARTINOLI A., PREATONI D.G., CHIARENZI B., WAUTERS L.A., TOSI G., 2001. *Diet of stoats (Mustela erminea) in an Alpine habitat: the importance of fruit consumption in summer*. *Acta Oecologica*, 22, p. 45-53.
- MASAOUDI, H. 1995. *Application des méthodes du déséquilibre des familles de l'Uranium ($^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$) et de la résonance de spin électronique à la datation des sites d'Orgnac 3, de Payre et de l'Abri des Pêcheurs (Ardèche)*. Mémoire de thèse du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (inédit).
- MASUDA R., 2009a. *Mustela erminea Linnaeus, 1758*. In: *The wild mammals of Japan* (Eds., Ohdachi SD, Ishibashi Y, Iwasa MA, Saitoh T). Shoukadoh, Kyoto, p. 246-247.
- MASUDA R, 2009b. *Mustela nivalis Linnaeus, 1766*. In: *The wild mammals of Japan* (Eds., Ohdachi SD, Ishibashi Y, Iwasa MA, Saitoh T). Shoukadoh, Kyoto, p. 244-245.
- MELIS C. *et al.*, 2002. *Food habits of the Eurasian badger in a rural Mediterranean area*. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 48: p.236-246.
- MELLARD, N. 2006. *Les Pierres Gravées du Magdalénien Moyen à La Marche/Lussac-les-Châteaux (Vienne) - Réalisation, fonctions et interprétations*. *M.N.H.N.* Institut de Paléontologie Urbaine, Paris.
- MERICO E., 2003. *Les Cervidés pléistocènes du gisement de Siréjol (Gignac, Lot): Etude paléontologique, implications paléoécologiques*. Mémoire de Maîtrise de l'Université Claude Bernard, Lyon 1.
- MICHEL V., SHEN G., SHEN C.C., FORNARI M., VERATI C., GALLET S. & SABATIER D., 2011. *Les derniers Homo heidelbergensis et leurs descendants les néandertaliens : datations des sites d'Orgnac3, du Lazaret et de Zafarraya*. *Palevol* 10 2011 577-587.
- MIRACLE P.T., LENARDIC J.M. & BARJKOVIC D., 2010. *Last glacial climates, « Refugia », and faunal change in Southeastern Europe: Mammalian assemblages from Veternica, Velika pecina, and Vindija caves (Croatia)*. *Quaternary International* 212, p. 137-148.
- MOIGNE A.M., 1983. *Taphonomie des faunes quaternaires de la Caune de l'Arago, Tautavel (P.-O.)*. 343 p. Museum National d'Histoire Naturelle. Université Paris VI, Paris.

MOIGNE A.M., PALOMBO M.R., BELDA V., *et al.*, 2006. Les faunes de grands mammifères de la Caune de l'Arago (Tautavel) dans le cadre biochronologique des faunes du Pléistocène moyen italien. *L'Anthropologie* 110, p. 788-831.

MONCEL M.H., MOIGNE A.M. & COMBIER J., 2005. *Pre-Neandertal Behaviour During Isotopic Stage 9 and the Beginning of Stage 8. New Data Concerning Fauna and Lithics in the Different Occupation Levels of Orgnac 3 (Ardèche, South-East France): Occupation Types.* *Journal of Archaeological Science*, 32, p. 1283-1301.

MONCHOT H., 1996. *Les petits bovidés (genres Ovis, Hemitragus, Capra et Rupicapra) de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales).* Thèse de doctorat de l'Université de la Méditerranée, Quaternaire : Géologie, Paléontologie humaine, Préhistoire. Option Paléontologie. Laboratoire d'Anthropologie, Faculté de Médecine secteur nord, Marseille, 1er juillet 1996, 3 tomes, Tome I, 209 p.

MONTUIRE S. & DESCLAUX E., 1997. *Paleoecological analysis of mammalian faunas and environmental evolution in the South of France during the Pleistocene.* *Boreas*, 26, p. 355-365.

MOUCHES A., 1981. *Variations saisonnières du régime alimentaire chez le blaireau Européen (Meles meles L.).* *Revue d'écologie (Terre et Vie)* 35, p. 1-32.

MOURER-CHAUVIRÉ C. *et al.*, 1975. *Conclusions générales sur les faunes de l'Aven I des Abîmes de La Fage (Corrèze).* *Nouv Arch Mus Hist nat Lyon*, fasc. 13, p. 123-129.



NEAL E.G., 1977. *Badgers.* Poole: Blandford Press.

NEAL E.G. & ROPER T.J., 1991. *The environmental impact of badgers (Meles meles) and their setts.* *Symp. zool. Soc. Lond.* 63: p. 89-106.

NEAL E.G., & CHEESEMAN C.L., 1996. *Badgers.* London: T & AD Poyser Ltd: 271 p.

NOWAK R.M., 1999. *Walker's mammals of the world.* Vol. 1. 6th ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, p. 1-1936.



PAGET R.J. & MIDDLETON A.L.V., 1974. *Badgers of Yorkshire and Humberside.* York: The elbor Press: 132 p.

- PALES, L. & SAINT-PEREUSE, M. 1969. *Les gravures de La Marche. 1 - Félines et Ours*. Publications de l'Institut Préhistorique de Bordeaux, 1 (Mémoire 7): 135 p.
- PALOMBO, M.R., SARDELLA, R. & NOVELLI, M. 2008. *Carnivora dispersal in Western Mediterranean during the last 2.6 Ma*. Quaternary International, 179 (1), p. 176-189.
- PALPHRAMAND K.L., NEWTON-CROSS G. & WHITE P.C.L., 2007. *Spatial organization and behaviour of badgers (Meles meles) in a moderate-density population*. Behavioral Ecology and Sociobiology. 61, p. 401-413.
- PAUNESCU A.-C. 2011. *Les rongeurs du Pléistocène moyen de trois grottes du Sud-est de la France (Vallonnet, Caune de l'Arago, Baume Bonne). Implications systématiques biostratigraphiques et paléoenvironnementales*. Thèse de doctorat, Museum National d'Histoire Naturelle, 2001, Paris, 514 p.
- PEARCE G.E., 2011. *Badger. Behaviour, conservation and rehabilitation. 70 years of getting to know Badgers*. Pelagic Publishing Exeter.
- PERNAUD-ORLIAC J., 1993. *Les cervidés du site pléistocène moyen de la Caune de l'Arago à Tautavel (Pyrénées Orientales, France). Paléontologie, étude des populations, approche palethnographique*. Thèse de doctorat du Museum National d'Histoire Naturelle, Quaternaire : Géologie, Paléontologie Humaine, Préhistoire, option Paléontologie, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.
- PHILLIPE M., 1972. *Travaux préliminaires aux fouilles du gisement paléontologique de Sirejol (LOT)*. Bull. soc. Sc.hist.arch. Corrèze Brive. T 94, 5p.
- PHILLIPE M., 1973. *Nouvelles découvertes protohistorique et résultat des fouilles 1973 : Gisement paléontologique de Sirejol (Gignac, LOT)*. Sc.hist.arch. Corrèze Brive. T 93, 6p.
- PIGOZZI G., 1989. *Digging behaviour while foraging by the European badger, Meles meles, in a Mediterranean habitat*. Ethology, 83: p. 121-128.
- PIGOZZI G., 1991. *The diet of the European badger in a Mediterranean coastal habitat*. Journal of Mammalogy, 73 (3), p. 630-639.
- POMEL, N. A. 1853. *Catalogue méthodique et descriptif des vertébrés fossiles découverts dans les bassins hydrographiques supérieurs de la Loire, et surtout dans la vallée de son affluent principal, l'Allier*. Baillièrre, 1853.
- PRADEL L., 1958. *La grotte magdalénienne de la Marche. Commune de Lussac les Châteaux (Vienne)*. Mémoires de la Société Préhistorique Française, 5, 170.
- PRESCOTT J. & RICHARD P., 1996. *Mammifères du Québec et de l'Est du Canada*. Waterloo (Québec), 399 p.

PRINCE G., 2000. *Contribution à l'étude des industries de la grotte du Portel-Ouest (Commune de Loubens, Ariège, France) Etude techno-typologique des industries moustériennes*. Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan. 214 p.



QUILES, J. 2003. *Les Ursidae du Pléistocène moyen et supérieur en midi méditerranéen : Apports paléontologiques, biochronologiques et archéozoologiques*. 664 p., 643 p. (deux tomes) Museum National d'Histoire Naturelle. IPH, Paris.

QUILES J., MOIGNE A.M. & POIS V., 2004. *Les couches à ossements d'Ursidae de la Caune de l'Arago*. In : *Hommes et Carnivores au Paléolithique : actes du Congrès UISPP, Liège 2001*. Revue de Paléobiologie, Genève 23 (2), 2004, p. 821-843.



RABEDER G., 1976. *Die Carnivoren (Mammalia) aus dem Altpleistozän von Deutsch-Altensburg* 2. Beitr. Paläont. Österr, 1, p. 5-119.

REMONTI L, BALESTRIERI A. & PRIGIONI C., 2006. *Range of the Eurasian badger (Meles meles) in an agricultural area of northern Italy*. *Ethology, Ecology and Evolution* 18, p. 61-67.

REVILLA E. & PALOMARES F., 2002. *Spatial organization, group living and ecological correlates in low-density populations of Eurasian badgers, Meles meles*. *Journal of Animal Ecology*, 71: p. 497-512.

RIVALS F., 2002. *Les petits bovidés pleistocènes dans le bassin méditerranéen et le Caucase. Etude paléontologique, biostratigraphique, archéozoologique et paléoécologique*. Thèse de Doctorat de Préhistoire. Université de Perpignan, 417 p.

RODRIGUEZ A. & DELIBES M., 1992. *Food habits of badgers (Meles meles) in an arid habitat*. *Journal of Zoology*, London.

ROGER M., DELATTRE P. & HERRENSCHMIDT V., 1988. *Le PUTOIS (Mustela putorius Linnaeus, 1758)* in M. Artois and P. Delattre (eds) *Encyclopédie des Carnivores de France*.

ROHLF F.J. & MARCUS L.F., 1993. *A Revolution in Morphometrics*. *Tree*, vol. 8, no 4, April 1993, p. 128-132.

- ROHLF F., LOY A. & CORTI, M. *Morphometric analysis of Old World Talpidae (Mammalia, Insectivora) using partial-warp scores. Systematic Biology*, 1996, vol. 45, no 3, p. 344-362.
- ROPER T.J., 1994. *The European badger Meles meles: food specialist or generalist?* Journal of Zoology, London, 234: p. 437-452.
- ROPER T.J., 2010. *Badger. The New Naturalist Library, A Survey of British Natural History*. Collins Ed.
- ROPER T.J., TAIT A. I., FEE D., CHRISTIAN S. F. 1991. *Internal structure and contents of three badger (Meles meles) setts*. J. Zool., Lond., 225: p. 115-124.
- ROPER T.J. & LÜPS P., 1995. *Diet of badgers (Meles meles) in central Switzerland: an analysis of stomach contents*. Zeitschrift für Säugetierkunde. International Journal of Mammalian biology. 60: p. 9-19.
- ROPER T.J. & MICKEVICIUS E., 1995. *Badger Meles meles diet: a review of literature from the former Soviet Union*. Mammal Review 25: p. 117-129.
- ROPER T.J. *et al.*, 1995. *Damage by badgers Meles meles to wheat Triticum vulgare and barley Hordeum sativum crops*. Journal of Applied Ecology. 32: p. 720-726.
- ROSALINO L. LOUREIRO M., F., MACDONALD D.W., & SANTO-REIS M., 2005. *Dietary shifts of the badger (Meles meles) in mediterranean woodlands: an opportunistic forager with seasonal specialisms*. Mammalian Biology. 70, p. 12-23.
- ROUILLON 1997. *Comportement des chasseurs préhistoriques d'Orgnac 3 d'après la répartition spatiale des restes dentaires de Cervidae. Utilisation de la base de données : "Matériel paléontologique et préhistorique"*. Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 113 p.



- SAINT GIRONS M.C., 1973. *Les Mammifères de France et du Bénélux*, Paris.
- SAM Y., 2009.- *Etude paléontologique, taphonomique et archéozoologique des grands mammifères du site Pléistocène moyen d'Orgnac 3 (Ardèche, France)*, thèse de l'Université de Perpignan, 303 p.
- SATO J.J., HOSODA T., WOLSAN M., TSUCHIYA K., YAMAMOTO Y. & SUZUKI H., 2003. *Phylogenetic relationships and divergence time among mustelids (Mammalia;*

Carnivora) based on nucleotide sequences of the nuclear interphotoreceptor retinoid binding protein and mitochondrial cytochrome *b* genes. *Zoological Science*, 20, p. 243-264.

SATO J.J., YASUDA S.P. & HOSODA T., 2009. *Genetic diversity of the Japanese marten (Martes melampus) and its implications for the conservation unit*. *Zoological Science*, 26: p. 457-466.

SATO J.J., 2013. *Phylogeographic and Feeding Ecological Effects on the Mustelid Faunal Assemblages in Japan*. *Anim. Syst. Evol. Divers.* Vol. 29, No. 2, p. 99-114.

SCHILLING D., SINGER, D. & DILLER, H. 1986 - *Guide des Mammifères d'Europe*, Neuchâtel, 280 p.

SCHMID P. & LÜPS P., 1988. *Zur Bedeutung von Wespen (Vespidae) als Nahrung des Dachses (Meles meles L.)*. *Bonner Zoologische Beiträge* 39, p. 43-47.

SERRES M. de, 1838. *Essai sur les cavernes à ossements et sur les causes qui les y ont accumulés. Troisième édition revue et considérablement augmentée, juillet 1838, dédiée à Monsieur Alexandre Brongniart, professeur de Minéralogie au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, Membre de l'Académie des Sciences*. Paris, J.B. Baillière, librairie, 17, rue de l'École de Médecine, Lyon, imprimerie de G. Rossary, 41 p. (*Caverne d'Argou, Pyrénées-Orientales*, p. 143).

SETIAGAMA, K. 1999. *Specimen Bovidae Orgnac 3, Prancis: Analisis paleontologi dan Pandekatan Tafonomi dalam studi arkeozoologi*. Mémoire du programme de coopération Museum National d'Histoire Naturelle de Paris et Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jakarta.

SHEPHERDSON D. J., ROPER T. J., & LÜPS, P., 1990. *Diet, food availability and foraging behaviour of badgers (Meles meles L.) in southern England*. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, vol. 55, no 2, p. 81-93.

SKINNER C.A. & SKINNER P.J., 1988. *Food of badgers (Meles meles) in an arable area of Essex*. *Journal of zoology*, London 215, p. 360-362.

SKOOG P., 1970. *The food of the Swedish badger, Meles meles L.* Svenska jägareförbundet.

SOMMER R. & BENECKE N., 2004. *Late-and Post-Glacial history of the Mustelidae in Europe*. *Mammal Review*, vol. 34, no 4, p. 249-284.

SPASSOV N. & CRÉGUT-BONNOURE E., 1999. *Premières données sur les bovidae Villafranchiens de Bulgarie*. *C.R.A. Sci. Paris, Sciences de la Terre et des Planètes.*, 328, p. 493-498.

STACH J., 1959. *On some Mustelinae from the Pliocene bone breccia of Węże*, *Acta Palaeontologica Polonica* 04 (2), p. 101-118.

STOCKER G. & LÜPS P., 1984. *Qualitative and quantitative aspects of food-consumption of badgers Meles meles in Swiss Midlands*. Revue Suisse de Zoologie, vol. 91, no 4, p. 1007-1015.

T

TEDFORD R.H. & HARINGTON C.R., 2003. *An arctic mammal fauna from the early Pliocene of North America*. Nature 425, p. 388–390.

TESTU A., 2006. *Etude paléontologique et biostratigraphique des Felidae et des Hyaenidae pléistocènes de l'Europe méditerranéenne (sites de la Caune de l'Arago, Orgnac 3, le Portel-Ouest, Bize-Tournal, l'Hortus, la Crouzade en France, la Cova de l'Arbreda en Espagne, Karain E en Turquie)*. Thèse de Doctorat de l'Université de Perpignan Quaternaire : Géologie, Paléontologie Humaine, Préhistoire, Option Préhistoire, Université de Perpignan, 319 p.

THENIUS E., 1963. *Die Carnivoren-Reste aus dem Altpleistozän von Voigtstedt bei Sangerhausen in Thüringen*. In: Das Pleistozän von Voigtstedt, Internationales Paläontologisches kolloquium. Paläontologische Abhandlungen, Abteilung A, Paläozoologie, Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geologische Wissenschaften, Wehrli, H. et al. Band II, Heft 2/3, 1965. Akademie-Verlag, Berlin. p. 538-562

TISSOUX H., 2004. *Datations par Uranium-Thorium et par Résonance Paramagnétique Electronique de quelques gisements paléolithiques du Pléistocène supérieur de Catalogne (Espagne) et du Sud de la France*. Thèse de Doctorat du MNHN, Paris, 262 p. (inédit).

TIMM N. H., 2002. *Applied multivariate analysis*. New York, Springer. 718 p.

TOURNEPICHE J.F., 1996. *Les grands mammifères pléistocènes de Poitou-Charente*. In: Paléo. N. 8, p. 109-141. doi : 10.3406/pal.1996.909

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/pal_1145_3370_1996_num_8_1_909

U

UEUMA Y. & TOKUNO C., 2001. *Droppings of red fox (Vulpes vulpes japonica), Japanese marten (Martes melampus melampus), and Hondo stoat (Mustela erminea nippon) on the alpine trails in Mt. Hakusan*. Research Reports of Hakusan Nature Conservation Center in Ishikawa Prefecture, 28: p. 7-11 (in Japanese).

UEUMA Y. & TOKUNO C., 2002. *Droppings of red fox (Vulpes vulpes japonica), Japanese marten (Martes melampus melampus), and Hondo stoat (Mustela erminea nippon) on the alpine trails in Mt. Hakusan in 2002*. Research Reports of Hakusan Nature Conservation Center in Ishikawa Prefecture, 29: p. 55-58 (in Japanese).

UEUMA Y., TOKUNO C. & TSUJI M., 2005. *Food of red fox (Vulpes vulpes japonica), Japanese marten (Martes melampus melampus), and Hondo stoat (Mustela erminea nippon) analysed by dropping contents on the trails in Mt. Hakusan*. Research Reports of Hakusan Nature Conservation Center in Ishikawa Prefecture, 32: p. 31-36 (in Japanese).



VALENSI P., 2000. *Archaeozoology of Lazaret cave faunal remains (Nice, France)*. International Journal of Osteoarchaeology, 10 (5), p. 357-367.

VALENSI P., 2009. *Évolution des peuplements de grands mammifères en Europe méditerranéenne occidentale durant le Pléistocène moyen et supérieur. Un exemple régional : les Alpes du Sud françaises et italiennes*. Quaternaire, 20 (4), p. 551-567.

VALENSI P., LUMLEY H. DE, BEDEN, M., JOURDAN L. & SERRE F., 2011. *Les faunes de grands mammifères des formations du Pléistocène moyen du site acheuléen de Terra Amata*. In H. de Lumley dir. «Terra Amata, Nice, Alpes-Maritimes, France » Tome II, Edition CNRS, Paris : 41-290.

VALLI A.M.F., 2004. *Etude taphonomique et genèse du gisement pliocène supérieur (Villafranchien moyen) de Saint-Vallier (Drôme, France)*. Geobios 37, S323-S348.

VAN BREE, P. J. H. & SAINT GIRONS, M. C., 1966. *Données sur la répartition et la taxonomie de Mustela lutreola (Linnaeus, 1761) en France*. Mammalia, vol. 30, no 2, p. 270-291.

VAN DEN BRINK F.H. & BARRUEL P., 1967. *Guide des Mammifères sauvages de l'Europe occidentale*, Neuchâtel, 264 p.

VAN SOEST, R. W. M., VAN BREE, P. J. H. & STROMAN, L., 1974. *Tooth wear as an indication of age in badgers (Meles meles L.) and red foxes (Vulpes vulpes L.)*. Zeitschrift für Säugetierkunde, vol. 39., p. 243-248.

VEZIAN R., 2014. *Etude paléontologique des Bovinae et des Equidae de la grotte moustérienne du Portel-ouest (Ariège, France). Cadres biostratigraphique, biochronologique et paléo-environnemental*. Thèse de Doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia.

VIRET J., 1939. *Monographie paléontologique de la faune de Vertébrés des Sables de Montpellier. III.: Carnivora Fissipedia*. Travaux du Laboratoire de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon., fasc. 37.

VIRET J., 1950a. *Sur l'identité générique des Mustélidés fossiles désignés sous les noms de Pannonictis pilgrimi et d'Enhydriactis galictoides*. Comptes Rendus sommaires de la Société géologique de France, 9, 165-166

VIRET J., 1950b. *Meles thoralis n. sp. du loess villafranchien de Saint-Vallier (Drôme)*. Eclogae geologicae Helvetiae 43, p. 274-287.

VIRET J., 1954. *Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme) et sa faune de mammifères villafranchiens*. Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon, 4, p. 1-200.

VIRGOS E. & CASANOVAS J.G., 2004. *Food habits of European Badgers (Meles meles) along an altitudinal gradient of Mediterranean environments: a field test of the earthworm specialization hypothesis*. Canadian Journal of Zoology 82, p. 41-51.



WAECHTER A., 1975. *Ecologie de la fouine en Alsace*. Rev.Ecol. (Terre et Vie) 29, p. 399-457.

WANG, X., MCKENNA, M.C. & DASHZEVEG, D., 2005. *Amphicticeps and Amphicyonodon (Arctoidea, Carnivora) from Hsanda Gol Formation, central Mongolia and phylogeny of basal arctoids with comments on zoogeography*. Am. Mus. Novit. 3483, p. 1-57.

WEBER J.M. & AUBRY S., 1994. *Activity of foxes, Vulpes vulpes, in the Swiss Jura mountains*. Zeitschrift für Säugetierkunde, 1994.

WHITE, R. & BISSON M. 1998. *Imagerie féminine du Paléolithique: L'apport des nouvelles statuettes de Grimaldi*. Gallia préhistoire, 1998, vol. 40, no 1, p. 95-132.

WOLSAN, M. 1989. "*Drapieżne – Carnivora*," in *Historia i ewolucja lądowej fauny polski*, T. 59-60. Édité par K. Kowlski, pp. 177-196. Krakov: Folia Quaternaria.

WOLSAN M., RUPRECHT A.L. & BUCHALCZYK T., 1985. *Variation and asymetry in a dentition of the pine and stone marten (Martes martes and Martes foina) from Poland*. Acta theriologica 30, p. 79-114.



YOUNGMAN P.M., 1982. *Distribution and systematics of the European Mink, Mustela lutreola Linnaeus, 1761*. Acta zool. Fenn., 166, p. 1-48.



ZABALA J., GARIN I., ZUBERROGOTTA I. & AIHARTZA J., 2002. *Habitat Selection and diet of badgers (Meles meles) in Biscay (North Iberian Peninsula)*. Ital. J. Zool. 69. p. 223-238.

ZALEWSKI A., 2005. *Geographical and Seasonal Variation in Food Habits and Prey Size of European Pine Martens*. In: Martens and Fishers (*Martes*) in Human-altered Environments. Ch. 3. p. 77-98.

Annexes

Crânes

individus/mesures	1	2	3	4	5	6 g	6 d	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19 g	19 d	20	21	22	23 g	23 d	24	25	26 g	26 d	27 g	27 d	28	29	30
	Long P-Ac	Long P-F	Long F-Ac	Long Condylolbasale	Long P-B	DT bulle tymp.	DT bi-otion	DT max cond. occ.	DT max for. occ.	H max for. occ.	DT max E-E	DT max Z-Z	DT ECT-ECT	DT min ENT-ENT	DT palais alv. C	DT min	DT max palais	DT min palais	H max orbite	DT max ouv. nas	Long palatin	Palatin-lambda	Long dents jugales	Long P2-Basion	Larg prémax	Long ligne ocul. ant.	Long ligne ocul. post.	H à P2	H à P4-M1	H arr. orb.					
Tanne Beau Prince 20.273.700	140	67	88,32	140,5	125,64	29,33	29,68	66,09	20,54	13,62	66,36	95	46,04	38,53	38	30,17	65,72	37,92	20,59	20,56	20	71,31	54,47	40,18	40,23	110,49	19	66,75	66,25	65,9	68,07	29	44,12	48,3	
G. gulo CG 2005-853	157	69,39	100,92	137,04	127,83	28,8	28,56	85,82	20,04	15,54	68,02	102,03	47,98	38,65	40,37	36,63	65,26	40,18	21,39	20,46	17,48	70,97	72,27	43,78	43,25	112,4	23,5	70,83	69,63	67,21	69,06	27,55	33,78	46,5	
G. gulo CG 1995-1208	156	70,09	98,13	142,83	131,25	27,96	28,1	85,16	21,36	15,59	70,5	100,67	45,78	39,43	41,8	31,7	66,78	41,1	21,59	20,65	19,82	76,77	55,19	43,7	44,15	113,96	24,6	72,16	71,53	71,43	71,94	30,61	47,21	46,8	
G. gulo CG 1983-946	143,44	61,46	95,83	124	114,84	22,94	24,39	73,16	18,08	14,22	62,58	90,6	43,84	36,92	40,28	34,53	59,78	37,1	19,28	18,94	17,89	66,48	49,24	39,98	39,74	103,15	21,56	64,36	64,46	63,57	67,28	26,93	44,25	45	
G. gulo CG 1960-35	167	71,17	112,02	147	138,27	28,92	30	91,32	20,54	13,2	72,11	109,74	51,72	40,36	43,1	35	68,61	43,69	20,9	21,07	20	78,22	61,25	44,17	43,34	120,32	24,01	73,16	74,08	79,23	77,44	30,79	48,52	48	
G. gulo CG 1967-37	167	73,64	109,83	148,32	137,67	29,75	28,73	90,99	20,39	11,72	70,3	106,82	49,88	42,45	45,15	34,12	68,35	43,67	21,35	21,26	21,67	75,72	62,75	45,77	45,1	121,6	24,85	75,74	76,86	76,55	77,37	32,98	47,58	49	

Tableau 7: Mesures crânes *Gulo* (en millimètres).

individus/mesures	1	2	3	4	5	6 g	6 d	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19 g	19 d	20	21	22	23 g	23 d	24	25	26 g	26 d	27 g	27 d	28	29	30
	Long P-Ac	Long P-F	Long F-Ac	Long Condylolbasale	Long P-B	DT bulle tymp.	DT bi-otion	DT max cond. occ.	DT max for. occ.	H max for. occ.	DT max E-E	DT max Z-Z	DT ECT-ECT	DT min ENT-ENT	DT palais alv. C	DT min	DT max palais	DT min palais	H max orbite	DT max ouv. nas	Long palatin	Palatin-lambda	Long dents jugales	Long P2-Basion	Larg prémax	Long ligne ocul. ant.	Long ligne ocul. post.	H à P2	H à P4-M1	H arr. orb.					
Nice Actuel 1	78,49	36,8	47,59	75,9	68,7	11,93	11,69	36,13	19,13	11,97	8,53	36,8	45,35	25,19	19,77	15,5	18,59	27,67	14,54	14,02	14,19	8,18	35,99	38,65	22,41	22,65	60,66	8,77	36,5	36,44	25,35	25,72	12,9	22,8	21
Nice Actuel 2	80,83	34,11	53,74	77,79	71	13,39	13,13	39,04	20,15	12,23	9,15	38,61	49,65	23,7	19,79	16,16	19,41	28,3	15,21	14,2	14,53	8,83	37,12	40,67	24,2	24,03	61,6	8,92	36,62	36,06	28,32	28,58	14,5	23,86	22
Nice Actuel 3	84,97	36,89	55,1	80,72	73,52	13,04	14,27	39,33	19,51	11,65	9,38	38,2	49,49	25,08	21,53	17,4	21,51	29,33	16,56	14,43	14,35	9,08	38,58	41,14	23,93	23,82	64,77	9,8	38,94	39,1	27,72	27,5	14,25	24,85	23
Nice Actuel 4	80,21	37,41	50,95	78,45	71,25	12,14	12,08	37,24	18,98	11,59	8,39	34,6	46,69	26,52	20,07	16,01	16,42	28,35	15,71	13,74	13,82	8,66	36,55	41,06	23,7	23,75	62,36	9,32	37,94	38,03	26,36	26,32	13,35	23,93	20
Nice Actuel 5	87,1	39,7	53	85,14	77,66	12,58	12,61	41,38	20,16	12,51	8,94	38,83	50,2	26,22	21,56	18,27	21,02	30,94	16,62	14,72	14,76	8,52	40,62	41,86	25,07	25,23	66,75	9,97	40,04	40,61	31,44	31,01	14,8	24,01	24
Nice Actuel 6	83,06	37,74	51,62	82,39	35,29	14,07	13,84	39,23	19,89	12,34	9,08	35,77	49,54	27,12	20,62	17	15,46	29,94	16,23	14,04	14,08	8,53	39,35	39,02	24,59	24,71	65,48	10,18	39,05	39,66	27,47	27,47	14,08	22,97	21
Nice Actuel 7 (Pa. V.)	91,45	39,48	60,42	87,97	80,7	14,06	14,08	39	22,6	13,73	10	32,74	51,42	31,97	24,01	20,28	20,39	31,5	18,88	14,47	15,16	10,37	41,15	48,1	24,47	24,07	29,92	12,46	41,68	41,46	30,75	30,67	15,14	26,2	24
Vallon Pont-d'Arc	81,35	34,88	51,65	74,84	69,42	11,93	12,45	36,45	19,36	12,02	9,04	35,76	47,56	24,75	20,16	17,34	18,36	29	17,39	13,87	14,06	8,45	36,48	38,48	23,92	23,76	67,5762,52	10	36,39	36,34	28,57	28,19	12,95	22,33	24
Tauta Actuel 1	77,32	36,15	49,16	75,71	69,85	11,78	12,41	37,65	17,66	10,88	8,93	35,78	47,68	28,07	20,96	16,77	18,27	28,18	15,73	13,62	13,83	8,76	36,92	32,77	23,46	23,86	61,13	9,65	36,64	36,8	27,36	25,9	13,51	22,75	22
Tauta Actuel 2	77,96	37,96	53	77,87	70,67	12,12	12,32	37,56	19,58	11,95	8,33	38,81	48,19	27,82	21,7	15,8	21,97	28,45	15,51	14,22	13,95	8,64	36,62	40,5	24,07	23,31	67,28	9,17	37,25	37,69	26,69	25,22	14,05	25,44	21,5
Tauta Actuel 3 (Amaud)	79,66	34,85	53	77,87	70,67	12,12	12,32	37,56	19,58	11,95	8,33	38,81	48,19	27,82	21,7	15,8	21,97	28,45	15,51	14,22	13,95	8,64	36,62	40,5	24,07	23,31	67,28	9,17	37,25	37,69	26,69	25,22	14,05	25,44	21,5
M. martes CG 1914-328	84	37,7	52	81,36	74,15	13,13	12,71	37,47	18,64	10,51	8,95	34,4	45,37	25,08	19,3	16,78	11,26	28,54	16,08	13,83	13,59	8,2	40,96	33,07	23,92	23,98	64,88	9,19	38,43	38,82	29,56	29,41	13,81	24,23	24,4
M. martes CG 1964-235	89,04	39,66	57,56	88,05	44,36	14,52	14,09	41,11	20,83	12,54	9,48	38,68	52,49	26,94	21,42	18,38	20,27	29,95	17,99	14,55	14,59	8,33	44,25	36,57	28,23	27,82	70,17	8,75	41,29	41,49	32,95	32,88	15,49	27,87	26,8
M. martes CG 1962-1702	81,76	36,31	50,91	79,62	72,5	13,62	13,16	37,56	19,41	11,05	9	36,45	45,49	22,33	18,98	15,26	18,01	25,94	15,13	13,09	13,1	8,18	39,1	32,92	24,69	25,08	61,68	8,2	36,92	36,66	28,6	28,58	13,28	21,99	24,5
M. martes CG 1990-78	78,16	36,64	47,34	77,47	70,67	11,65	12,21	37,25	18,78	11,79	8,6	34,99	46,29	26,86	20,06	16	16,64	27,74	15,48	13,67	13,83	8,45	35,71	34,73	21,7	22,7	62,6	9,23	37,62	37,28	26,6	25,7	14,39	22,03	23,5
M. martes CG 1962-1619	82,71	36,75	53,19	80,49	72,59	13,74	13,6	39,04	19,62	11,97	8,35	34,04	46,98	24,94	20,55	16,8	18,15	27,04	15,94	13,92	13,98	8,3	39,41	33,62	25,07	24,82	63,98	8,82	36,92	36,98	31,31	31,26	15,24	25,13	24,7
M. abietum IPH-473	79,43	35,07	53,24	77,48	70,5	12,14	12,14	34,56	18,7	11,6	8,02	35,38	45,42	23,42	19,23	16,65	17,39	27,12	15,54	13,4	13,33	7,98	36,17	34,22	24,54	24,55	62,54	9,17	35,32	35,79	27,58	28,14	14,05	23,16	23,8
M. foins IPH - 1	81,54	37,74	50,19	79,64	72,14	12,2	12,79	38,83	19,44	12,17	9,42	37,49	47,13	25,75	20,74	17,63	20,39	28,42	16,91	14,17	14,01	9,03	37,77	34,37	23,87	23,71	63,7	9,57	38,34	38,58	29,4	28,62	14,38	23,91	23
M. foins IPH - 1914-11	82,11	36,33	53,21	79,53	72,62	12,89	12,5	39,39	19,93	11,21	8,49	36,63	48,78	27	20,36	16,93	18,39	27,13	15,88	14,14	13,95	9,38	38,47	34,26	24,49	24,6	63,56	10,13	37,25	37,52	27,83	28,24	14,58	24,64	24
M. foins CG 1938-846	77,96	36,15	49,27	77,48	70,5	12,14	12,14	34,56	18,7	11,6	8,02	35,38	45,42	23,42	19,23	16,65	17,39	27,12	15,54	13,4	13,33	7,98	36,17	34,22	24,54	24,55	62,54	9,17	35,32	35,79	27,58	28,14	14,05	23,16	23,8
M. foins CG 1962-1709	86	40,02	53,83	84,08	75,66	14,4	14	38,61	20,74	12,54	9,24	38,42	51,56	28,18	21,67	17,25	19,93	30,22	16,42	14,72	14,21	8,88	40,74	35,65	26,05	26,46	66,55	9,63	40,65	40,84	28,24	29,41	17,1	27,92	26,2
M. foins CG 1994-808	86,88	39,11	54,35	82,9	75,56	13,73	14,2	40,31	20,63	12,37	9,22	38,57	53,87	30,88	23,79	18,46	20,24	31,2	17,55	15,18															

Individus/mesures	1	2	3	4	5	6 g	6 d	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19 g	19 d	20	21	22	23 g	23 d	24	25	26 g	26 d	27 g	27 d	28	29	30		
	Long P-Ac	Long P-F	Long F-Ac	Long Condylbasale	Long P-B	DT bulle tym.	DT bi-otion	DT max cond. occ.	DT max for. occ.	H max for. occ.	DT max E-E	DT max Z-Z	DT ECT-ECT	DT min ENT-ENT	DT palais alv. C	DT min	DT max palais	DT min palais	H max orbite	DT max ouv. nas.	Long palatin	Palatin-lambda	Long dents jugales	Long P2-Basion	Larg prémax	Long ligne ocul. ant.	Long ligne ocul. post.	H à P2	H à P4-M1	H arr. orb.							
Tauta actuel 1	133,3	62,62	82,9	126,44	71,78	20,55	20,5	63,82	32,88	17,47	14,66	53,7	80,62	34,34	30,4	31,52	22,53	44,15	28,75	16,03	16,27	18	69,68	61,64	34,54	35,14	97,65	20,9	49,95	49,85	57,72	47,36	29,29	44,47	37		
Tauta actuel 2	127,79	61,18	76,16	122,4	114,45	19,88	19,87	57,9	29,65	16,41	11,73	49,27	74,5	32,46	28,23	28,93	22,68	45,15	27,83	16,96	16,87	17,55	66,32	58,72	34,9	34,83	93,14	18,43	47,63	47,61	54,37	54,26	25,32	34,41	33		
Tauta actuel 3	133,78	62,94	80,64	123,05	115,62	21	20,21	59,3	32,25	16,43	13,27	51,34	84,85	36,05	31,37	33,5	24,3	44,64	30,8	19,02	18,14	19,14	67,14	57,9	34,93	33,6	95,59	20,93	48,83	48,24	56,97	55,8	29,67	38,32	39		
Tauta actuel 4	120,4	59,29	72,71	116,06	108,63	18,5	18,17	56,29	30,3	16,28	11,66	50,36	73,96	33,81	28,53	29,05	25,65	41,91	27,48	16,87	16,3	17,7	64,15	50,38	32,71	32,25	89,66	19	44,04	44,55	52,07	52,2	27,64	33,61	33		
Tauta actuel 5	120	57	80	115	107	20,26	19,94	60,37	32,26	16,45	12,83	49,93	78,9	34,78	29,95	30,36	22,98	44,65	30,02	16,29	16,45	18,35	62,7	57,23	31,14	31,07	90,31	19,96	43,95	43,95	56,7	56,77	29,02	32,79	34		
Tauta Actuel 7	142,11	70,03	87,84	137,07	124,72	24,59	24,59	66,48	37,15	19,22	15,1	52,89	90,61	40,38	36,06	34,83	32,37	47,47	27,31	18,28	18,42	16,26	74,27	59,03	35,58	35,67	105,5	20,2	69,34	70,19	53,19	51,82	30,14	36,29	39		
Tauta Actuel 8	131,79	62,28	81,19	125,75	113,91	22,11	21,49	62,23	33,23	16,6	12,42	49,64	84,79	34,2	30,21	31,47	23,63	42,66	28,05	19,38	18,78	16,17	67,21	54,08	32,38	32,2	97,07	19,49	62,53	62,51	50,43	50,98	26,28	35,78	36		
Tauta Actuel 9	121,15	58,27	72,55	117,05	106,29	18,63	18,82	57,33	29,85	15,68	11,68	48,67	71,73	33,76	29,76	28,34	23,69	41,5	25,6	15,48	15,3	15,4	62,99	51,31	31,53	32,78	92,13	17,78	57,14	57,33	44,57	43,9	25,02	32,8	34		
Tauta Actuel 10	130,2	62,11	80,9	124,99	108	20,48	20,98	59,61	34	17	13	51,2	79,36	37,31	31,81	31,71	23,46	43,41	28,31	17,23	16,86	15,84	66,63	42	32,2	32,65	94	19,6	63,25	62,68	47,9	46,72	26,08	36,14	35		
Tauta Actuel 11	129,6	63,15	79,43	121,35	109,24	20,53	21,48	61,14	30,63	15,97	12,61	51,8	78,6	36,57	31,35	31,8	26,63	45,01	29,92	17,46	18,02	15,09	67,41	43,05	32,6	32,9	94,15	19,18	62,14	63,13	46,61	47,13	24,5	34,3	37,5		
Tauta Actuel 12	120,89	59,76	71,81	120,9	108,4	18,45	18,38	57,79	33,68	18	12,27	50,52	64,85	30,17	27,28	28,72	25,72	41,78	28,12	15,97	15,67	14,32	64,41	52,7	33,36	33,17	92,88	19,3	57,84	58,47	44,88	44,83	25,15	32,82	31		
Tuchan	129,99	63,27	79,48	125,97	116,68	19,75	19,99	57,27	32,68	16,8	12,32	51,44	77,84	34,2	29,26	29,57	22,24	43,49	27,9	17,1	17,05	18,4	66,52	59,2	35,31	34,5	97,5	18,79	49,9	50,4	52,68	53,19	25,1	34,78	34		
Nice Actuel 1	140,97	68,4	82,89	137,13	125,17	25,3	25,37	68,87	36,8	19,13	14,46	52	95,3	40,88	33,86	36,08	23,62	47,3	31,5	18,42	18,38	16,7	71,54	62,49	36,46	36,28	105,53	20,7	67,8	68,15	53,45	53,82	27,12	37,24	39,5		
Nice Actuel 2	127,83	66,97	81,69	127,35	114,99	21,03	21,68	58,65	32,2	17,5	13,01	48,47	81,4	36,88	32,28	30,6	22,85	45,66	29,29	16,56	16,68	15,7	68,94	57,21	35,99	34,19	98,7	20,56	65,11	65,9	47,7	48	27	35,08	40		
Nice Actuel 3	130,65	66,18	85,44	131,6	118,91	22,34	21,11	60,23	33,46	17,26	13,35	49,79	80,2	37	31,5	31	23,73	43,55	30	16,16	18,25	19,07	69,27	60,4	33,44	102,77	65	65,13	48	48,03	24,95	35,94	41				
Nice Actuel 4 (Pa. V.)	131,99	63,27	79,48	125,97	116,68	19,75	19,99	57,27	32,68	16,8	12,32	51,44	77,84	34,2	29,26	29,57	22,24	43,49	27,9	17,1	17,05	18,4	66,52	59,2	35,31	34,5	97,5	18,79	49,9	50,4	52,68	53,19	25,1	34,78	34		
Drète 23	127,02	63,4	74,12	120,73	110,01	20,01	20,8	58,24	30,42	18,32	13,06	49,06	76,25	31,32	27,53	29,54	21,52	39,92	26,99	17,17	17,78	14,49	66,17	56,79	33,05	32,42	94,3	18,39	61,2	61,38	43,49	44,1	21,56	29,93	33,8		
Drète 175	134,64	69,19	83,6	131,08	118,65	21,7	21,3	61,81	33,2	17,38	13,26	53,8	78,7	33,75	30,03	29,51	25,8	42,52	27,58	17,04	16,72	15,63	68,01	51,58	35,43	35,22	101,18	18,34	65,77	66,23	48,53	49,68	21,99	33,75	36,5		
Drète 176	135,19	65,76	81,96	128,44	119,5	19,42	19,99	56,38	32,09	15,99	11,66	49,65	76,46	34,37	30,05	30,04	20,6	40,2	26,74	16,96	17,17	15,87	70,56	56,52	34,88	35,06	99,46	18,96	63,73	63,82	48,1	48,01	26,04	35,42	36		
Drète 177	134,64	68,99	85,96	128,91	119,76	20,31	20,59	60,44	34,08	17,27	12,11	51,78	78,8	33,72	29,37	29,67	21,28	42,6	27,63	17,11	17,15	15,88	69,45	66,63	33,33	33,32	109,35	18,91	65,62	66,29	48,38	49,48	23,64	33,21	36		
Drète 178	128,17	62,88	80,5	126,3	114,69	21,26	21,25	59,63	32,76	18,1	11,49	48,7	78,27	33,11	28,92	29,08	21,32	43,33	26,65	16,61	16,68	15,39	69,42	57,11	33,65	33,29	98,4	17,8	60,72	61,67	47,37	48,31	24,07	32,94	35,5		
Drète 179	127,12	61,11	77,76	124,28	112,72	21,04	20,16	60,06	31,2	16,36	11,36	52,26	77,05	32,72	29,47	28,3	25,13	41,29	26,89	15,28	16,03	14,06	64,78	56,44	32,22	32,75	96,36	18,98	59,49	59,7	46,69	47,7	23,62	33,32	36		
Lazaret P14 G44	140,93	68,85	84,88				26,82							48,23	38,38	34,21		47,79	33,06		18,73	16,85	72	66	36,3	38,75		22,06	66,78	71,96			22	29,5	38		
Portel GB001			72,29			17,85	17,96	56,26	31,36	18,67	12,63	49,13					22,72																				
Portel 46300							19,97										32,22		44,37	30,12					34	37,15			20,8	49,07							
Portel 46301	128,67	69,68		130,9	121,27	20,97	21,3	63,66	35,46	18,98	13,2	55,03		33,07	28,72						19,07		70	57,7		34,04	99,42			50,72		56,99	29,36	35,96	34		
Portel 46302	136,58	65,82	84,16	131,83	122,88	18,78	19,2	62,31	31,25	15,93	12,65	50,8	75	34,68	30,76	30,07	22,39		28,9		17,05	19,73			36,18	103,27	19,9	49,71	49,13	55,49	55,42	28,04	35,95	35			
Portel 46303			76,82			19,6		62,63	32,92	15,65	14,09	56,55	75	34,23	30,31		28,79																				
Ambrussum A	134,61	67,92	83,24	130,97	120,2	21,76	21,85	63,38	33,83	17,44	13,36	51,88	84,24	36,28	32,21	30,75	21,35	45,67	27,85	17,61	17,26	16,47	71,08	46,47	36,27	36,19	99,72	19,08	65,58	66,43	51,53	49,81	28,58	36,77			
Ambrussum B	134,01	65,35	82,29	130,4	121,52	20,4	20,46	59,09	32,51	16,83	11,86	48,7	78,84	33,37	29,72	30,75	21,31	44,24	27,51	16,5	16,93	16,61	70,55	47,79	33,83	33,23	100,74	19,29	64,08	64,31	51,13	49,9	25,5	35,31			
M. thoral Saint-Vallier 20.161914	120	58,57	74	120	120		20							34,64	29,52	27,72	24,08	42,19	27,26	16	17	14,14	67	52	34,17	34,91	106	16,69	58,26	58,08	53,34	52,03	24,13	33,53	39		
M. thoral Saint-Vallier 20.161913	122	55	81,45	125	115	21,75	20	60,47	32,99	17	10,14	51,84	76,09	38,04	30,87	29	28,65	46,45	28,68	17,18	16,46		64	51	36	36,18	101,51		52,49	52,03	24,92	35,64	38				
M. thoral Saint-Vallier 20.161914	131	63,4	76,98	132,37	119,08	23,79	22,04	60,7	31,98	16,05	8,25	51,86	72	33,44	28,13	28	22,23	45,13	26	15	16		62,25	58,1	36,01	36,1	102,73	17,17	60,98	58,91	53,45	52	23	35,21	33		
M. thoral Saint-Vallier 20.161933	136,14	63,18	79,95	131	117,08	21,24	21,77	62,72	30,85	15,79	10,32	54,54	72	43,87	32,33	27	27,4	38,18	25,19	13,55	15,33	14,4	68	50	36,02	36,02	100,65	18,07	63,73	61,63	46,58	47,1	24,57	33,8	37		
M. thoral Saint-Vallier 20.161936		88,04				20,49	21,88	61,68	30,47	15,19		53,86	80,77	43,13	33,44		27,77	43,4				16,28	14,22		38	101			51,24	51,							

Mandibules

individus\mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Long id-cond.	Long id-apo. ang.	Long C post-mil. cond.	H proc. ang-cor.	L at P/2-arr M/2	L arr C-arr M/2	H symph.	H derr. m1	DT derr. m1	DT cond.
Villereversure 160.089 g	114	110	98,16			51,91	23,45	26,25	10,43	27,86
Villereversure 160.089 d					54,33	50,96	23,42	26,25	10,66	
Villereversure 160.086 d							23,2			
Villereversure 160.087 d								22,64	10,07	
Villereversure 160.088 d										
Villereversure 160.089 d					53,89	51,3	24,16	26,4	10,31	
G. gulo CG 2005-853 g	102	99,56	85,37	50,06	49,49	51,22	23,93	23,48	10,37	25,34
G. gulo CG 2005-853 d	100,01	98,82	83,6	50,63	48,89	50,08	24,12	23,43	9,15	25,2
G. gulo CG 1995-1208 g	102,7	100,65	84,92	48,13	51,69	53,27	23,52	24,6	8,29	25,09
G. gulo CG 1995-1208 d	102,56	100,88	85,54	47,48	52,61	53,04	22,43	23,71	8,17	25,08
G. gulo CG 1983-946 g	90,34	90,76	76,5	44,32	46,08	47,23	19,14	21,64	7,51	22,42
G. gulo CG 1983-946 d	91,38	91,4	77,66	44,8	45,91	46,76	19,57	21,87	7,35	22,29
G. gulo CG 1960-35 g	107,34	103,24	89,25		47,49	50,85	22,48	25,62	10,2	26,17
G. gulo CG 1960-35 d	108,18	104,11	91,37	52,2	50,3	53,02	24,14	26,35	9,58	26,81
G. gulo CG 1967-37 d	109,38	104,95	90,94	51,52	51,32	53,89	24,15	26,61	9,02	27,02

Tableau 11: Mesures mandibules *Gulo* (en millimètres).

individus\mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Long id-cond.	Long id-apo. ang.	Long C post-mil. cond.	H proc. ang-cor.	L at P/2-arr M/2	L arr C-arr M/2	H symph.	H derr. m1	DT derr. m1	DT cond.
M. erminea Dk g	25,26	23,38	21,34	12,07	12,33	11,62	4,81	4,51	2,41	6,48
M. erminea Dk d	25,51	23,43	21,36	12	12,42	11,98	5,25	4,42	2,37	6,45
M. nivalis Nice1g	17,48	15,92	14,55	8,51	8,63	8,71	3,66	3,19	1,54	3,98
M. nivalis Nice1d	17,46	16,19	14,35	8,47	8,41	8,65	3,76	3,08	1,61	3,99
M. nivalis Nice 2g	22,16	21,31	19,19		11,12	10,28	4,58	4,15	2,81	4,46
M. nivalis Nice 2d		20,54			11,37	10,09	5,02	4,11	2,88	
Laz U16 IQ90g				7				2,58	1,29	
Laz U10 CU16g			12		7,96	7,34	3,23	2,79	1,39	
Laz U10 CU16d						7,4	3,09	2,54	1,44	
Laz T9 BT37d		12,39			8,71	8,05	3,56	3,01	1,73	
Laz P11 DE94d								3,6	1,87	
Ar I20 5635d					10,35	9,52	3,56	3,53	1,81	
Ar I15 10520d									1,22	
Or C12 12811d				9	9,95	9	3,85	4,66	2,33	
Or C12 12812d								3,5	1,94	
Or C14 12818d								3,5	2,2	
Or C15 12397g					10,5	9,3	3,92	3,76	2,25	
Or C15 12399d				6	9,53	8,66	3,67	3,96	1,87	
Or C16 12819d				6	8,8	8,2		3,47	1,85	
Or C16 12821g	16				9,59	8,83	4,46	3,5	1,6	
Or D11 12398d				6				4,31	2,36	
Or D15 12813d				8				4,34	1,72	2,1
Or D16 12400d							3,99	3,57	1,93	
Or D16 12401d								4,46	2,19	
Or D16 12402g			15,9	10,42				4,21	2,52	
Or D16 12809d								3,53	2,04	
Or E14 12820g				8	9,16	8,95	3,58	4,26	2,21	
Or E15 12810d				9,3				3,59	1,69	3,39
Or E16 12816d					10,2	9,5	3,8	4,29	2,45	4,78
Or G8 12807g								2,91	1,99	
Or H10 12833d								3,4	1,5	
M. putorius CG 2004-311g	43,77	42,74	36,73	21,4	18,16	18,49	9,98	8,72	4,63	11,94
M. putorius CG 2004-311d	43,41	42,85	36,9	21,46	19,75	18,3	9,66	8,85	4,65	11,89
M. putorius CG 2005-643 g	42,54	42,68	36,42	20,86	18,89	18,48	9,91	8,64	4,01	11,07
M. putorius CG 2005-643 d	42,41	42,11	36,32	20,39	21,03	18,75	10,14	8,8	3,88	11,11
M. putorius CG 2005-637 g	42	42,34	36	20,64	20,41	17,88	9,8	8,34	3,95	10,95
M. putorius CG 2005-637 d	43	42,35	37	20,13	20,24	18,26	10,03	8,13	3,96	11,03
M. putorius CG 1991-605 g	40,03	39,67	34,15	19,98	19,06	17,1	8,35	8,66	4,59	11,21
M. putorius CG 1991-605 d	39,97	39,39	33,77	20,25	18,91	17,09	9,09	8,66	4,67	11,1
M. nivalis Siréjol 20.102.192			14,54	7,95	8,64	8,64		3,01	1,46	3,84
M. paleminea HP66					12,57	12,58	5,09	5,11	2,24	
M. paleminea HP67								5,45	2,46	3,1
M. praenivalis HP68					9,53		2,57	3,25	1,55	
M. Zafaraya P17 40012	15,91		14,4	7,55	7,79	7,63		2,94	1,48	3,26
M. Zafaraya Q18 R50169	16,16		15,02		9,61	8,79		3,14	1,63	3,77
M. Zafaraya Q11 147	20,73	19,39	17,64	9,54	9,95	8,93	4,27	4,03	2,07	4,89

Tableau 12: Mesures mandibules *Mustela* (en millimètres).

individus/mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Long id-cond	Long id-apo. ang.	Long C post-mil. cond.	H proc. ang-cor.	Lat P/2-arr M/2	L arr C-arr M/2	H symph.	H derr. m1	DT derr. m1	DT cond.
Nice Actuel 1g	49,34	48,33	42,89	23,55	25,24	27,32	7,3	9,51	4,21	10,27
Nice Actuel 1d	49,5	47,63	42,63	23,25	25,65	26,91	7,25	9,31	4,2	9,91
Nice Actuel 2g	52,63	49,89	45,63	23,81	25,94	27,74	9,89	8,91	4,48	10,58
Nice Actuel 2d	52,65	49,78	45,91	23,75	25,8	27,23	10,13	8,9	4,48	10,68
Nice Actuel 3g	53,88	51,77	46,3	23,55	27,35	29,03	8,59	10,82	4,06	11,14
Nice Actuel 3d	53,59	51,47	46,02	23,63	27,73	29,07	9	10,72	4,15	10,71
Nice Actuel 5g	55,47	52,89	48,43	25,17	28,72	29,75	9,55	10,08	4,64	9,87
Nice Actuel 5d	55	52,77	48,26	25,18	28,3	30,13	9,99	10,17	4,6	10,72
Nice Actuel 6g	54,79	52,88	47,2	25,8	28,1	29,51	10,08	9,39	4,4	11,33
Nice Actuel 6d	54,07	52,43	47,09	24,58	28,11	29,18	10,29	9,06	4,4	10,83
Nice Actuel 7g (Pa. V.)	57,39	55,1	49,73	26,9	28,2	30,59	11,31	11,4	4,84	11,93
Nice Actuel 7d (Pa. V.)	57,3	55,11	49,67	27,07	28,4	30,8	11,4	10,9	4,8	11,43
Vallon Pont-d'Arc g	51,33	50,64	43,65	23,8	26,84	29	8,23	10,12	4,79	11,17
Vallon Pont-d'Arc d	51,69	50,71	43,78	23,32	26,75	28,71	8,6	9,99	4,87	11,05
Tauta Actuel 3g (Arnaud)	50,94	49,38	43,71	22,06	26,76	28,24	9,68	9,25	4,01	9,65
Tauta Actuel 3d (Arnaud)	50	48,67	43,8	22,24	26,63	27,93	9,63	9,03	4,02	9,74
Tauta Actuel 4g (Arnaud)	54,99	53,59	47,49	25,93	28,1	29,99	11,21	10,23	4,41	11,65
Tauta Actuel 4d (Arnaud)	55	53,74	47,84	25,71	27,94	29,86	11,59	10,46	4,42	11,49
M. martes CG 1914-328 g	53,78	51,9	46,68	22,98	27,6	29	9	10,03	3,99	10,58
M. martes CG 1914-328 d	54,02	52,1	46,67	23,29	27,12	28,57	9,34	9,96	3,86	10,38
M. martes CG 1964-235 g	58,55	57,38	50,9	26,54	29,15	32,05	9,28	11,05	4,65	12,39
M. martes CG 1964-235 d	59,14	57,52	51,27	26,76	29,52	32,11	9,63	10,99	4,73	12,35
M. martes CG 1962-1702 g	52,28	51,17	45,77	21,91	27,01	29,02	7,38	8,71	3,59	9,14
M. martes CG 1962-1702 d	52,92	51,84	45,83	23,24	27,49	29,15	7,98	8,84	3,61	10,47
M. martes CG 1990-78 g	50,52	49,65	43,76	21,34	26,78	28,69	6,94	8,05	3,92	10,36
M. martes CG 1990-78 d	50,21	48,6	44,14	21,96	27,18	28,99	7,59	8,28	3,9	10,49
M. martes CG 1962-1619 g	53,89	52,03	46,92	22,85	26,43	29,26	8,68	10,04	4,57	10
M. martes CG 1962-1619 d	54,19	52,34	47,93	23,1	26,63	29,51	9,94	10,11	4,42	10,16
M. abietum IPH-473 g	53,45	52,07	46,1	21,7	25,52	27,98	8,84	8,97	3,59	10,48
M. abietum IPH-473 d	53	52	46,45		25,19	27,75	8,4	9,54	3,74	10,45
M. foina IPH-1 g	52,71	52,2	45,76	23,28	27,87	28,86	7,94	9,2	3,71	10,35
M. foina IPH-1 d	52,42	51,76	45,58	23,32	27,55	28,61	9,28	9,48	3,89	10,05
M. foina IPH - 1914-11 g	53,03	52,27	45,82	24,98	26,42	28,01	7,92	9,68	4,21	10,9
M. foina IPH - 1914-11 d	52,88	51,95	45,61	24,73	26,5	28,2	8,44	9,73	4,32	10,66
M. foina CG 1938-846 g	51,16	49,6	44,5	23,33	26,84	28,22	7,38	9,09	4,46	9,34
M. foina CG 1938-846 d	50,89	49,14	44,66	23,1	26,64	28,23	6,86	8,74	4,48	9,34
M. foina CG 1962-1709 g	57,06	54,81	49,67	28,78	28,78	30,56	9,14	10,32	4,35	11,27
M. foina CG 1962-1709 d	56,86	54,97	49,73	26,15	28,91	30,7	8,24	10,24	4,32	11,22
M. foina CG 1994-808 g	57,07	55,89	49,09	26,32	28,58	30,21	9,09	10,67	5,26	11,87
M. foina CG 1994-808 d	56,88	55,61	48,9	26,37	28,81	30,47	8,98	10,28	5,18	11,45
M. foina CG 1976-390 g	48,79	47,82	41,74	21,89	26,04	26,9	7,81	8,2	3,66	9,8
M. foina CG 1976-390 d	48,26	47,12	41,29	20,88	25,56	26,14	7,41	7,99	3,76	9,8
M. foina CG 1919-80 g	47,21	46,01	39,99	20,24	23,66	25,69	7,35	8,38	4,14	7,8
M. foina CG 1919-80 d	46,62	46,15	39,01	20,2	24,14	25,72	6,74	9,45	3,72	7
M. zibellina CG 1902-1026 g	53,61	51,64	46,72	23,53	27,67	29,77	8,48	9,51	3,76	10,45
M. zibellina CG 1902-1026 d	53,85	51,87	46,69	23,86	27,29	29,43	8,62	9,45	3,67	10,66
M. americana CG 1987-422 g	45,46	44,7	39,83	18,91	23,52	25,37	7,33	7,06	2,89	8,08
M. americana CG 1987-422 d	46,12	44,92	40,84	18,99	23,07	25,43	7,07	6,85	2,81	8,11
M. americana CG 2003-479 g	46,18	44,88	40,16	18,01	23,41	25,45	6,67	6,93	2,94	8,37
M. americana CG 2003-479 d	46,73	45,32	40,66	18,61	23,37	25,4	7,15	7,02	3,02	8,23
Tanne Beau Prince 20.273.697.1	46,97	45,96	40,93	20,6	24,79	26,76	7,76	8,15	3,8	7,44
Tanne Beau Prince 20.273.697.2	47,14	45,6	41,1	20,75	24,05	26,54	7,84	8,61	3,75	7,91
Tanne Beau Prince 20.273.697.3	56	55	51,08	24	30,42	32,41	9,51	10,81	4,73	
Tanne Beau Prince 20.273.697.4	60,09	58,91	52,13	25,75	30,67	32,83	9,29	10,87	4,5	11,61
Tanne Beau Prince 20.273.697.5	50,96	49,29	45,29	22,04	27,25	29,19	8,41	9,02	4,93	9,22
Tanne Beau Prince 20.273.697.6	53,5	51,04	46,02	22,96	26,98	28,54	8,4	9,14	4,33	10,21
Tanne Beau Prince 20.273.697.7	49,18	47,84	43,21	21,71	25,32	26,64	7,38	8,3	3,26	8,5
Tanne Beau Prince 20.273.697.8	50	50	43,5	22,9	26,39	28,82	8,22	8,71	3,54	8,22
La Fage Aven II 20.100.573								8,43	4,16	10,4
La Fage Aven II 20.100.574							7,54			
LFA II 20.100.573 + LFA II 20.100.574	50,13	47,88	42,66		25,41	26,45				
Omessant QS 143	51,26	48,54	46,56	16,53	28,39	32,69	8,32	9,77	5,02	6,92

Tableau 13: Mesures mandibules Martes (en millimètres).

individus/mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Long id-cond	Long id-apo. ang.	Long C post-mil. cond.	H proc. ang-cor.	Lat P/2-arr M/2	L arr C-arr M/2	H symph.	H derr. m1	DT derr. m1	DT cond.
Actuel 1g	84,13	86,53	75,76	40,05	38,91	42,76	13,34	17,06	6,66	19,2
Actuel 1d	85,46	87,87	74,93	39,15	38,32	42,12	13,78	16,97	6,49	19,08
Actuel 2g	83,43	82,77	71,87	35,65	38,47	40,56	11,24	14,75	5,94	18,1
Actuel 2d	83,84	84,13	71,71	36,03	38,9	40,85	11,03	14,55	5,72	18,43
Actuel 3g	85,1	86,86	72	38,76	38,34	41,32	15,25	18,79	8,23	21,93
Actuel 7g	96,09	95,57	79,99	42,6	40,22	43,88	15,49	18,46	7,44	23,02
Actuel 7d	95,95	96,1	80,47	43,71	41,25	44,18	15,93	18,66	7,2	22,48
Actuel 8g	84,89	87,66	71,46	36,58	38,26	39,76	15,84	16,66	7,77	21,57
Actuel 8d	84,39	86,75	70,03	36,66	36,48	38,25	16,04	16,48	7,29	21,42
Actuel 9g	80,13	81,38	66,83	34,59	37,2	39,04	15,67	15	5,55	18,79
Actuel 9d	81,13	82,57	67,26	34,89	37,83	39,25	15,99	14,99	5,44	19,65
Actuel 10g	88,57	87,38	73,62	38,86	38,18	41,52	15,8	17,25	7,04	20,86
Actuel 10d	87,82	87,15	72,31	38,94	38,4	40,4	15,51	17,21	6,87	20,39
Actuel 11 (Th g)	83,08	84,86	70,5	38,3	38	39,8	14,52	15,77	8,14	19,74
Actuel 11 (Th d)	86,01	86,05	71,49	37,98	38,54	41	13,92	15,64	8,18	20,48
Actuel 12g	81,9	81,33	68,33	34,66	38,62	39,94	14,93	14,12	7,14	15,73
Actuel 12d	81,83	81,36	68,22	34,42	38,81	39,39	15,09	14,42	7,09	15,46
Nice Actuel 1g	96,11	95,52	80,7	41,56	41,52	44,1	15,64	18,36	8,33	22,82
Nice Actuel 1d	96,12	95,2	81,01	41,86	41,46	44,21	15,61	18	8,34	23,1
Nice Actuel 2g	87,8	85,1	75,2	38,28	40,51	43,38	14,12	16,96	8,26	21,2
Nice Actuel 2d	87,04	86,7	75,82	38,48	40,86	44,04	14,85	17,42	8,25	22,36
Nice Actuel 4g (Pa. V.)	90,7	90,4	73,8	36,75	39,53	41,61	14	16,29	6,8	22,05
Nice Actuel 4d (Pa. V.)	90,45	90,5	74,49	35,87	39,23	41,89	14,32	16,73	7,02	21,21
Drète 23g	82,65	85,04	70,39	34,81	38,43	40,97	13,35	14,73	6,04	18,97
Drète 23d	84,48	85,77	70,29	35,4	38,31	39,73	13,57	14,44	6,46	19,27
Drète 178g	85,97	88,39	72,06	38,7	38,46	41,45	13,32	16,34	7,15	21,74
Drète 178d	86,38	88,38	73,18	37,84	37,99	41,52	12,86	16,16	7,08	21,1
Vallon Pont-d'Arc g	78	79	67,08	34,58	37,99	38,5	15,46	15,96	6,55	17,8
M. meles Bettant 1 123B g	92,38	91,29	77,65	38,42	38,39	42,29	15,95	18,09	6,71	22,31
M. meles Bettant 1 123B d	91,91	89,8	77,71	38	39,47	42,96	15,65	16,96	6,39	21,22
La Marche (surface) g	92,07	92,74	78,76	39,21	41,42	43,79	14,82	18,82	7,82	20,87
La Marche (surface) d	89,6	90,2	74,84	39,39	39,47	42,09	14,68	16,66	7,33	19,96
Ambrussum A g	91,77	92,32	77	39,58	40,2	43,46	16,48	17,75	6,92	20,9
Ambrussum A d	93,08	93,39	77,85	39,42	41,57	43,68	16,55	17,02	6,84	20,45
Ambrussum B g	87,98	90,08	73,3	39,1	38,89	41,16	15,35	16,85	6,13	20,75
Ambrussum B d	88	90,22	73,38	39,46	39,51	41,5	14,43	16,92	6,23	20,81
Portel 45141				39,09						18
Portel 45144	86,31	88,01	73,45		39,92	41,71	15,72	15,33	6,75	19,95
Portel 45223				37,85				18,19	7,8	
Portel 45992	87,52	88,61	75	38,83	40,24	43,25	15,88	16,74	5,82	
Portel 46330			68,65	32,63	39	40,61	15,8	16,1	6,86	17,9
Portel 46331			72,22	38,83	34,74	37,73		18,69	7,25	20,36
Portel 46332	79,12	79,75	68,54		38,59	39,4	12,84	14,05	5,85	15,25
Portel 46333					39,26	40,52	13,96	14,77	6,26	
Portel 46334								16,06	6,95	20,3
Portel 46335							13,06			
Portel 46336							13,78			
Portel 46337							16,17	16,52	7,25	
Portel 46338								17,24	6,99	
Portel 46340										19,98
Portel 46342				40,96	40,16	43,42	16,43	18,59	8,18	20,41
Portel 46343	76,21	77,12	69,61		38,7	40,82	12,76	10,42	11,34	16,96
Portel 46656			60,65		37,71	40,53	13,48	11,45	7,25	12,58
Portel 46657								12,18	6,67	
Portel 46658					39,76	42,88	13,43	12,61	6,95	
Portel 46659							14,28	12,29	6,95	
Portel 45142								17,62	7,11	20,9
Portel 45143			73,3		41,57	42,44	16,27	18,56	7,7	20,9
Portel 45645							15,63	15,27	6,89	
Portel 45991	86,31	85,44	73,67	36,91	37,92	40,2	13,89	15,51	6,5	19
Portel 46320	86,78	86,79	73,81	35,83	41,51	42,79	13,86	15,71	6,86	17,57
Portel 46321			80,59	38,41	42,05	43,66	14,74	16,15	7,68	21,56
Portel 46322			76,44	35,1	40,42	44,05		14,81	6,78	17
Portel 46323			77,71	36	39,83	41,74		16,14	7,21	20,1
Portel 46324	88,9	88,94	75,16	37,24	40,25	42,84	14	16,08	6,74	21,18
Portel 46325	94,4	92,73	79,36	39,62	40,99	43,47	16,09	18	7,26	22,42
Portel 46326	91,38	88,24	77,93	38,93	40,47	42,26	15,81	15,9	7,79	20,11
Portel 46327	78,33	78,17	40,23	34,01	38,17	40,09	13,59	14,63	6,16	17,47
Portel 46328								18,1	7,86	
Portel 46329								15,39	7,03	
Portel 46655			49,77	23	30,63	31,63		11,23	7,13	9,02
M. meles Frères 20.275.332 g	91,71	90,56	77,39	39,33	39,85	42,84	14,61	16,19	7,38	21,08
M. meles Frères 20.275.332 d	92	91,5	77,5	39,48	39,69	42,28	14,92	16,18	7,18	20,1
Lussac (La Marche) g	85	85	75,19	41,17	37,93	40,89	14,58	16,87	6,7	19,82
La Fage Aven I 20.039892					39			15,2	6,9	
La Fage Aven I 20.039893					39			15,5	6,5	
La Fage Aven II 20.099.886.1	87,64	89,3	74,5	38,66	42,79	44,8	13,41	18,16	7,15	18,73
La Fage Aven II 20.099.886.2			74,54	37,63	42,21	44,2		18,14	7,19	17,89
Arago G20 3426					38,84			14,67	6,82	
Arago I20 5756					30,01	31,13	12,37	15,65	6,95	
Laz R15 R20036							16,8	17	6,75	
M. thoral Saint-Vallier 20.161920 g	89,09	88,75	76,36	41,27	41,75	36,25	13,71	15,88	7,01	18,4
M. thoral Saint-Vallier 20.161921 g								15,93	16,85	6,72
M. thoral Saint-Vallier 20.161922 d				37,6	40,09	34,02	15,1	15,17	6,58	
M. thoral Saint-Vallier 20.161923 g	79		69,86	35	38,75	34,45	12,79	16,21	7,27	20,04
M. thoral Saint-Vallier 20.161924 d	82,11	82,64	71,09	35	40,79	37,79	13,39	16,43	7,4	19,36
M. thoral Saint-Vallier 20.161928 g	86,28	86,86	75,31	35	39,61	35,73	13,59	16,73	7,63	20,67

Tableau 14: Mesures mandibules *Meles* (en millimètres).

Dents supérieures

Première incisive supérieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
G. gulo CG 2005-853 g	6,77	9,24		3,26
G. gulo CG 2005-853 d	6,81	9,23		3,21
G. gulo CG 1995-1208 g	5,86	8,53		3,18
G. gulo CG 1995-1208 d	6,05	8,27		2,86
G. gulo CG 1983-946 g	5,4	5,82		2,5
G. gulo CG 1983-946 d	5,27	5,45		2,65
G. gulo CG 1960-35 g	6,72	8,35		3,15
G. gulo CG 1960-35 d	6,88	7,97		3,02
G. gulo CG 1967-37 g	6,55	8,27		3,4
G. gulo CG 1967-37 d	6,56	8,34		3,47

Tableau 15: Mesures I¹ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	2,07	2,66		1,2
Nice Actuel 1d	2,01	2,76		1,5
Nice Actuel 2g	1,95	2,35		1,26
Nice Actuel 2d	1,95	2,2		1,44
Nice Actuel 3g	2,27	2,79		1,39
Nice Actuel 5g	2,4	3,1		1,46
Nice Actuel 5d	2,41	3,03		1,49
Nice Actuel 7g	2,37	2,28		1,37
Nice Actuel 7d	2,4	2,36		1,4
Vallon Pont-d'Arc d	2,29	2,11	5,86	1,44
M. martes CG 1914-328 g	2,14	2,67		1,17
M. martes CG 1914-328 d	2,22	2,63		1,11
M. martes CG 1964-235 g	2,37	3,02		1,23
M. martes CG 1964-235 d	2,28	3,26		1,19
M. martes CG 1962-1702 g	2	3,07		1,27
M. martes CG 1962-1702 d	2,04	2,88		1,16
M. martes CG 1990-78 g	1,99	1,62		1,21
M. martes CG 1990-78 d	2	1,75	5,08	1,21
M. abietum IPH-473 g	2,07	2,1		1,19
M. abietum IPH-473 d	2,06	1,95		1,2
M. foina IPH - 1914-11 g	2,16	2,4		1,39
M. foina IPH - 1914-11 d	2,15	2,15		1,4
M. foina CG 1938-846 g	2,18	2,88		1,26
M. foina CG 1938-846 d	2,17	2,72		1,32
M. foina CG 1962-1709 g	2,94	3,12		1,22
M. foina CG 1962-1709 d	2,5	3,06		1,24
M. foina CG 1976-390 g	2,69	2,34		1,24
M. foina CG 1976-390 d	2,04	2,34		1,28
M. foina CG 1919-80 g	1,57	2,24		0,75
M. foina CG 1919-80 d	1,88	2,64		0,85
M. zibellina CG 1902-1026 g	2,27	3,11		1,24
M. zibellina CG 1902-1026 d	2,34	2,98		1,27
M. americana CG 1987-422 g	1,77	2,14		0,64
M. americana CG 1987-422 d	1,81	2,04		0,81
M. americana CG 2003-479 g	1,69	2,27		0,94
M. americana CG 2003-479 d	1,66	2,22		0,9

Tableau 16: Mesures I¹ Martes (en millimètres).

	DMD	DVL	hauteur
	1	2	3
M. nivalis Nice 2g	0,9949	0,6386	1,1216
M. nivalis Nice 2d	0,974	0,5533	1,1013
M. erminea Dk g	1,0765	0,5422	1,1719
M. erminea Dk d	1,1039	0,5834	1,1215
M. putorius CG 2004-311g	1,74	1	1,99
M. putorius CG 2005-643 g	1,62	0,75	2,16
M. putorius CG 2005-643 d	1,64	0,8	2,14
M. putorius CG 1880-721 g	1,39	0,82	1,49
M. putorius CG 1880-721 d	1,52	0,87	
M. putorius CG 2005-637 g	1,63	0,84	1,88
M. putorius CG 2005-637 d	1,66	0,86	1,75

Tableau 17: Mesures I¹ Mustela (en millimètres).

Individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	4	4,26	11,34	2,86
Nice Actuel 1d	3,94	4,31	11,34	2,91
Nice Actuel 2g	3,57	2,9		2,42
Nice Actuel 2d	3,63	1,68		2,29
Nice Actuel 3g				
Nice Actuel 3d	3,35	4,43		2,84
Nice Actuel 4g				
Nice Actuel 4d				
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 g	3,81			2,13
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 d	3,84			1,99
M. thoralis Saint-Vallier 20.161914 g	3,07	2,65		2,5
M. thoralis Saint-Vallier 20.161914 d	2,66	2,54		2,54
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 g	2,89	1,78		2,66
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 d	2,89	2,1		2,39
M. thoralis Saint-Vallier 20.161930 g	3,16	1,98		2,45
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 g	3,24	3,49		2,35
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 d	3,12	3,56		2,46
M. meles F.T. 20.275.332	3,03	1,63	10,23	2,95
La Fage Aven II 20.099.873.01	3,72	6,06	11,98	3,18
La Fage Aven II 20.099.886.3	3,47	6,09	11,89	3,09

Tableau 18: Mesures I¹ Meles (en millimètres).

Deuxième incisive supérieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
G. gulo CG 2005-853 g	6,91	9,49		3,36
G. gulo CG 2005-853 d	6,97	9,41		3,19
G. gulo CG 1995-1208 g	5,56	7,57		2,79
G. gulo CG 1995-1208 d	5,75	6,82		2,87
G. gulo CG 1960-35 g	7,11	8,98		3,21
G. gulo CG 1960-35 d	7,38	8,57		3,38
G. gulo CG 1967-37 g	6,94	9,59		3,39
G. gulo CG 1967-37 d	7,08	8,83		3,42

Tableau 19: Mesures I² Gulo (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Laz P14 644g0	3			2,5
Nice Actuel 1g	4,59	4,22	12,2	3,17
Nice Actuel 2g	4,2	3,47		3
Nice Actuel 2d	3,89	3,6		2,91
Nice Actuel 3d	3,73	4,76		2,96
Ambrussum A d	3,69			3,12
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 g	3,77			2,22
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 d	3,7			2,21
M. thoralis Saint-Vallier 20.161914 g	3,29	2,91		2,98
M. thoralis Saint-Vallier 20.161914 d	3,09	2,53		2,79
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 g	3,54	4,2		2,67
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 d	3,33	3,28		2,36
M. thoralis Saint-Vallier 20.161930 g	3,5	3,17		2,54
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 g	3,59	4,35		2,55
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 d	3,39	4,39		2,17
La Fage Aven II 20.099.873.02	4,12	6,82	13,51	3,44
La Fage Aven II 20.099.886.4	4,08	6,96	13,44	3,47

Tableau 20: Mesures I² Meles (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1d0	2,3			1,09
Nice Actuel 1g	2,34	2,86		1,74
Nice Actuel 2g	2,1	2,55		1,34
Nice Actuel 2d	2,1	2,7		1,53
Nice Actuel 5g	2,52	3,21		1,64
Nice Actuel 5d	2,58	3,57		1,72
Nice Actuel 7g	2,62	2,64		1,5
Nice Actuel 7d	2,64	2,74		1,4
Vallon Pont-d'Arc d	2,48	2,29	6,51	1,55
M. martes CG 1914-328 g	2,26	3,03		1,22
M. martes CG 1914-328 d	2,32	2,96		1,14
M. martes CG 1964-235 g	2,63	3,96		1,36
M. martes CG 1964-235 d	2,7	3,72		1,27
M. martes CG 1962-1702 g	2,34	2,99		1,35
M. martes CG 1962-1702 d	2,29	3,36		1,4
M. martes CG 1990-78 g	2,06	2,07	5,55	1,28
M. abietum IPH-473 g	2,36	2,44		1,2
M. abietum IPH-473 d	2,34	2,09		1,1
M. foina IPH-1 g	2,76	3,7		1,62
M. foina IPH - 1914-11 g	2,23	2,84		1,47
M. foina IPH - 1914-11 d	2,27	2,07		1,43
M. foina CG 1938-846 g	2,39	3,48		1,37
M. foina CG 1938-846 d	2,5	3,27		1,41
M. foina CG 1962-1709 g	2,88	3,58		1,6
M. foina CG 1962-1709 d	2,83	3,46		1,45
M. foina CG 1994-808 g	2,52	2,54	6,32	1,58
M. foina CG 1994-808 d	2,45	2,35	6,1	1,37
M foina CG 1976-390 g	2,21	2,61		1,32
M foina CG 1976-390 d	2,46	2,76		1,38
M. foina CG 1919-80 g	1,53	2,06		0,78
M. foina CG 1919-80 d	1,49	2,31		0,98
M. zibellina CG 1902-1026 g	2,54	3,46		1,42
M. zibellina CG 1902-1026 d	2,68	3,51		1,51
M. americana CG 1987-422 g	1,94	2,59		0,9
M. americana CG 1987-422 d	1,95	2,47		1,11
M. americana CG 2003-479 g	1,84	2,83		1,16
M. americana CG 2003-479 d	1,76	2,7		1,01

Tableau 21: Mesures I² Martes (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice 2d	0,5977	1,1265	0,9872
M. nivalis Nice 2g	0,6399	1,1912	1,0743
M. erminea Dk g	0,643	1,0844	1,0878
M. erminea Dk d	0,615	1,1964	1,121
M. putorius CG 2004-311g	1,23	2,36	1,78
M. putorius CG 2004-311d	1,02	2,02	1,7
M. putorius CG 2005-643 g	0,78	2,09	1,64
M. putorius CG 2005-643 d	0,92	2,12	1,69
M. putorius CG 1880-721 g	0,78	1,53	1,58
M. putorius CG 1880-721 d	0,78	1,69	1,72
M. putorius CG 2005-637 d	1,12	1,14	1,7
M. putorius CG 1991-605 d	0,9	1,74	1,72

Tableau 22: Mesures I² Mustela (en millimètres).

Troisième incisive supérieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Villereversure 160.092 g	8,39	12,32	25,14	7,29
G. gulo CG 2005-853 g	8,39	13,3		5,1
G. gulo CG 2005-853 d	8,22	12,76		6,76
G. gulo CG 1995-1208 g	8,48	13,2		6,44
G. gulo CG 1995-1208 d	8,28	12,72		6,63
G. gulo CG 1983-946 g	7,57	10,09		5,36
G. gulo CG 1983-946 d	7,57	10,3		5,64
G. gulo CG 1960-35 g	8,47	9,14		5,55
G. gulo CG 1960-35 d	8,52	9,2		6,14
G. gulo CG 1967-37 g	8,37	11,92		6,4
G. gulo CG 1967-37 d	8,37	11,78		6

Tableau 23: Mesures I³ Gulo (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	2,88	4,33		2,11
Nice Actuel 1d	2,87	4,3		1,82
Nice Actuel 2g	3,06	4,2		1,77
Nice Actuel 2d	3,01	4,13		1,83
Nice Actuel 3g	3,32	4,66		2,23
Nice Actuel 3d	3,41	4,64		2,32
Nice Actuel 5g	3,48	5,09		1,89
Nice Actuel 5d	3,4	4,85		1,78
Nice Actuel 7g	3,57	4,33		2,21
Nice Actuel 7d	3,55	4,04		2,33
Vallon Pont-d'Arc g0	3,09			1,71
Vallon Pont-d'Arc d	3,34	4,63	9,33	1,96
M. martes CG 1914-328 g	2,97	4,56		2,05
M. martes CG 1914-328 d	3,1	4,89		2,17
M. martes CG 1964-235 g	3,35	5,73		1,93
M. martes CG 1964-235 d	3,28	5,47		1,83
M. martes CG 1962-1702 g	2,92	4,55		1,75
M. martes CG 1962-1702 d	2,81	4,41		1,68
M. martes CG 1990-78 g	2,79	3,44	8,13	1,69
M. martes CG 1990-78 d	2,77	3,5	8,1	1,84
M. martes CG 1962-1619 g	2,88	0,98		1,92
M. abietum IPH-473 g	2,86	3,97		1,76
M. abietum IPH-473 d	2,84	3,76		1,73
M. foina IPH-1 g	3,46	4,79		2,33
M. foina IPH - 1914-11 g	3,06	3,99		1,99
M. foina IPH - 1914-11 d	2,98	3,95		2,29
M. foina CG 1938-846 g	3,38	4,65		2,06
M. foina CG 1938-846 d	3,43	4,4		2,08
M. foina CG 1962-1709 g	3,57	4,75		2,58
M. foina CG 1962-1709 d	3,53	4,86		2,2
M. foina CG 1994-808 d	3,44	3,64	9	2,1
M foina CG 1976-390 g	2,98	4,31		2,04
M foina CG 1976-390 d	3,15	4,13		1,84
M. foina CG 1919-80 g	2,21	3,65		1,43
M. foina CG 1919-80 d	2,55	3,74		1,47
M. zibellina CG 1902-1026 g	3,31	4,92		2,12
M. zibellina CG 1902-1026 d	3,28	3,29		2,2
M. americana CG 1987-422 g	2,51	3,8		1,72
M. americana CG 1987-422 d	2,4	4,08		1,79
M. americana CG 2003-479 g	2,45	3,94		1,62
M. americana CG 2003-479 d	2,5	4,36		1,47

Tableau 24: Mesures I³ Martes (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice 2d	0,9351	1,8243	1,4483
M. nivalis Nice 2g	0,8266	2,1236	1,3855
M. erminea Dk g	0,9121	2,3796	1,6558
M. erminea Dk d	1,1425	2,3332	1,7862
M. putorius CG 2004-311g0	2,46	1,76	
M. putorius CG 2004-311d	2,61	1,63	4,07
M. putorius CG 2005-643 g	2,39	1,65	3,9
M. putorius CG 2005-643 d	2,38	1,64	3,86
M. putorius CG 1880-721 g	2,15	1,3	2,89
M. putorius CG 1880-721 d	2,16	1,25	2,76
M. putorius CG 2005-637 d	2,33	1,38	3,5
M. putorius CG 1991-605 g	2,14	1,53	2,97
M. putorius CG 1991-605 d	2,16	1,53	2,83

Tableau 25: Mesures I³ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Laz Q10 R12038	5,28	7,43	16,98	4,06
Laz P14 644g0	5,1			3,6
Laz P14 644d0	4,7			3,5
Laz R10 CR 81	5,45	6,46	14,16	3,67
Ar D18 R54652	4,56	7,11	13,58	3,68
La Fage Aven II 20.099.873.03	4,95	8,09	16,63	3,69
Nice Actuel 1g	5,36	8,32	16,98	4,25
Nice Actuel 1d	5,44	6,73	16,47	4,11
Nice Actuel 2g	4,72	5,63		3,64
Nice Actuel 2d0	4,77			3,59
Nice Actuel 3g	3,18	2,1		2,93
Nice Actuel 4g	5,09	7,23		3,76
Nice Actuel 4d	5,1	7,28		3,97
Tauta Actuel 7g0	5,04			4,37
Tauta Actuel 7d	4,95	6,66	16,37	3,82
Tauta Actuel 8g	4,88	7,67	16,05	4,01
Tauta Actuel 8d0	5			3,94
Tauta Actuel 9g	4,57	7,71	14,99	3,4
Tauta Actuel 9d	4,41	7,2	14,97	3,37
Tauta Actuel 10g	4,84	5,93		3,85
Tauta Actuel 10d	5,04	3,96		3,93
Ambrussum A g0	4,93			3,87
Ambrussum A d0	4,8			3,34
Ambrussum B g0	5,12			5,15
Ambrussum B d0	5,03			3,88
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 g	4,44	6,45		3,26
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 d	4,54	6,15		3,09
M. thoralis Saint-Vallier 20.161914 g	4,73	6,77		3,53
M. thoralis Saint-Vallier 20.161914 d	4,74	7,22		3,69
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 g	4,64	6,34		3,45
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 d	4,56	5,42		3,43
M. thoralis Saint-Vallier 20.161930 g	4,6	7,46		3,09
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 g	5,24	7,1		3,9
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 d	5,24	7,11		3,8
M. meles Frères 20.275.332 g0	5,23			3,57
M. meles Frères 20.275.332 d0	5,38			3,49

Tableau 26: Mesures I³ *Meles* (en millimètres).

Canine supérieure

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL	DMD collet	DMD couronne	H. couronne distal	H. cour. més. sus-collet	H. couronne mésiale
Villereversure 160.097 d	12,59	22,23	47,52	10,23	12,46	12,59	17,88	14,52	17,92
Villereversure 160.100 d	12,89	21,75	44,7	10,05	12,75	12,45	17,83	16,15	17,85
Villereversure 160.110 d	11,49	14,79	39,19	9,16	11,41	11,23	12,72	8,26	12,22
Villereversure 160.098 g	12,82	20,16	46,39	10,16	12,79	12,64	17,19	15,69	18,6
Villereversure 160.099 g	12,07	18,5	43,92	9,46	11,98	11,7	14,4	12,64	16,36
Villereversure 160.107 g	13	13,9	43,54	9,86			14,18	11,92	14,22
G. gulo CG 2005-853 g	11,61	18,14	44,06	8,49	11,54	11,6	19,17	18,47	21,72
G. gulo CG 2005-853 d	11,52	18,14		8,82	11,58	11,65	18,8	18,47	21,75
G. gulo CG 1995-1208 g	12,07	22,95		9,06	11,93	12,05	19,63	19,58	22,39
G. gulo CG 1995-1208 d	11,97	22,95		9,45	12,08	11,85	20,02	17,4	21,02
G. gulo CG 1983-946 g	10,21	13,03		8,19	9,83	9,47	12,63	9,72	9,99
G. gulo CG 1983-946 d	10,3	16,66		8,08	10,25	10,12	15,22	11,84	13,56
G. gulo CG 1960-35 g	10,87	13,6		9,01	10,77	10	12,81	8,94	10,27
G. gulo CG 1960-35 d	12	10,27		8,67					
G. gulo CG 1967-37 g	10,64	21,38		8,54	10,76	10,64	19,12	13,73	20,09
G. gulo CG 1967-37 d	10,58	21,11		8,66	10,82	10,68	18,68	16,95	19,29

Tableau 27: Mesures C Gulo (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL	DMD collet	DMD couronne	H. couronne distal	H. cour. més. sus-collet	H. couronne mésiale
Nice Actuel 1g	3,68	8,05		3,01	3,32	3,6	7,54	6,45	8,05
Nice Actuel 1d	3,7	7,98		2,99	3,92	3,61	7,92	6,18	7,86
Nice Actuel 2g	3,67	7,65		3,21	3,72	3,36	7,36	6,28	7,33
Nice Actuel 2d	3,69	7,73		3,28	3,89	3,55	7,11	6,77	7,77
Nice Actuel 3g	4,49	9,68		3,47	4,52	4,4	8,52	8,67	9,82
Nice Actuel 3d	4,43	8,8		3,38	4,38	4,3	8,26	8,56	9,51
Nice Actuel 5g	4,34	10,26		3,27	4,41	4,32	8,99	8,51	10,03
Nice Actuel 5d	4,31	9,88		3,43	4,14	4,44	9,54	8,92	10,15
Nice Actuel 7g	4,34	9,56		3,62	4,91	4,83	9,42	8,76	10,96
Nice Actuel 7d	4,34	9,3		3,57	4,41	4,47	9,25	8,06	10,15
Vallon Pont-d'Arc g0	4,52			3,61					
Vallon Pont-d'Arc d	4,49	9,72		3,45	4,32	4,37	10,01	6,95	9,29
M. martes CG 1914-328 g	4,47	10,08		3,15	4,67	4,44	9,69	7,76	9,81
M. martes CG 1914-328 d	4,46	10,14		3,57	4,78	4,42	9,87	8,18	9,63
M. martes CG 1964-235 g	4,43	11,92		3,51	4,5	4,33	10,67	8,58	10,09
M. martes CG 1964-235 d	4,46	11,28		3,72	4,7	4,35	10,59	9,52	11,36
M. martes CG 1962-1702 g	3,81	9,56		2,96	3,92	3,55	8,58	7,28	8,7
M. martes CG 1962-1702 d	3,75	9,5		2,81	4	3,7	8,91	6,85	7,49
M. martes CG 1990-78 g	3,64	6,99	15,05	3,04	3,63	3,74	5,65	4,72	5,72
M. martes CG 1990-78 d	3,54	6,73	15,21	2,99	3,68	3,57	6,14	5,24	6,51
M. martes CG 1962-1619 g	3,84			2,91					
M. martes CG 1962-1619 d	4,21			3					
M. abietum IPH-473 g	4,13	8,56		3,22	4,36	4,17	8	6,93	7,97
M. abietum IPH-473 d	4,51	8,41		3,2	4,51	4,19	7,28	6,63	7,42
M. foina IPH-1 g	4,3	9,9		3,44	4,55	4,39	8,61	7,36	8,69
M. foina IPH-1 d	4,6	9,69		3,51	4,63	4,36	8,66	8,42	9,14
M. foina IPH - 1914-11 g	3,82	8,28		3,27	3,98	3,9	7,27	7,39	8,23
M. foina IPH - 1914-11 d	3,74	8,76		3,22	4,17	3,95	7,65	6,46	8,3
M. foina CG 1938-846 g	4,04	7,97		3,26	3,96	4,1	6,38	6,37	7
M. foina CG 1938-846 d	4,03	8,49		3,41	3,9	4,1	7,53	7,04	8,13
M. foina CG 1962-1709 g	4,42	9,84		3,61	4,48	4,68	9	8,6	10,06
M. foina CG 1962-1709 d	4,36	9,43		3,62	4,5	4,67	8,7	7,28	9,68
M. foina CG 1994-808 g	4,37	10,08	19,54	3,57	4,45	4,45	8,85	8,88	10,11
M. foina CG 1994-808 d	4,51	8,91	18,73	3,64	4,42	4,48	8,33	6,87	8,95
M. foina CG 1976-390 g	4,17	8,21		3,39	4,37	4,36	7,86	6,48	8,35
M. foina CG 1976-390 d	3,95	8,15		3,13	3,99	3,99	7,71	6,66	7,83
M. foina CG 1919-80 g	3,4	8,01		2,92	3,57	3,54	7,19	5,75	8,62
M. foina CG 1919-80 d	3,66	8,65		2,97	3,67	3,6	8,18	7,01	8,32
M. zibellina CG 1902-1026 g	4,71			3,73					
M. zibellina CG 1902-1026 d	4,1	10,29		3,38	4,1	4,07	9,61	8,95	10,01
M. americana CG 1987-422 g	3,41	8,53		2,42	3,81	3,18	7,09	7,61	6,46
M. americana CG 1987-422 d	3,54	8,29		2,51	3,66	3,27	7,52	6,57	7,77
M. americana CG 2003-479 g	3,71	9,31		2,76	4,05	3,8	8,53	7,15	8,46
M. americana CG 2003-479 d	3,69	8,23		2,83	3,93	3,54	7,98	6,63	7,54
Portel 45607	4,72	9,53	21,05	3,93	4,73	4,78	8,54	8,28	8,96

Tableau 28: Mesures C Martes (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL	DMD collet	DMD couronne	H. couronne distal	H. cour. més. sus-collet	H. couronne mésiale
Laz P13 1494	8,17	14,87	34,14	6,46	8,14	7,34	14,72	13,72	15,03
Laz P14 644g0	9			6,8					
Laz P14 644d0	8,9			7,1					
Nice Actuel 1g	8,7	12,22	29,67	6,64	8,42	8,69	11	10,8	12,32
Nice Actuel 1d	8,67	12,11	30,47	6,64	8,7	8,44	10,53	9,5	10,85
Nice Actuel 2g0	8,08			5,83					
Nice Actuel 2d0	9,56								
Nice Actuel 3d	7,44	13,17		5,62	7,45	7,44	12,58	8	12,95
Nice Actuel 4g	7,57	13,61		5,9	7,61	7,65	12,87	12,05	12,92
Nice Actuel 4d	7,53	13,72		5,88	7,51	7,6	12,87	11,91	14,45
Drète 23g	7,48	13,2		5,08	7,14	6,88	12,14	11,32	12,96
Drète 23d	6,94	12,89		5,15	6,8	6,78	12,14	10,37	12,26
Drète 179d	7,79			6,22					
Tauta Actuel 7g0	9,6			7,37					
Tauta Actuel 7d0	9,67			7,45					
Tauta Actuel 8g	7,9	13,82		5,62	6,34	7,61	11,94	9,18	12,27
Tauta Actuel 8d	7,62	10,01	26,97	5,66	7,72	7,61	8,01	6,29	9,32
Tauta Actuel 9g	6,54	12,85	27,12	4,96	6,65	6,18	11,07	6,37	11,37
Tauta Actuel 9d	6,59	10,74	25,45	5,08	6,5	6,18	7,94	3,3	8,87
Tauta Actuel 10g	7,55	8,71		5,58	7,87	6,39	8,11	6,33	8,16
Tauta Actuel 10d	7,17	6,35		5,86	7,28	7,2	6,45	4,87	7,96
Tauta Actuel 12d	7,97	12,69	31,69	6,14	7,69	8,09	12,45	11,07	13,19
Ambrussum A g0	9,2			6,5					
Ambrussum A d0	9,25			6,59					
Ambrussum B g0	9,13			6,13					
Ambrussum B d0	8,7			6,33					
M. thoral Saint-Vallier 20.161915 g	7,5	13,06		5,42	7,49	7,82	12,47	10,96	12,44
M. thoral Saint-Vallier 20.161914 g	6,68	12,26		5,76	6,5	6,99	11,8	8,7	12,07
M. thoral Saint-Vallier 20.161935 g	7,19			5,34					
M. thoral Saint-Vallier 20.161930 g	7,46	14,03		5,65	7,48	7,36	13,94	10,83	13,66
M. thoral Saint-Vallier 20.161929 g	8,17	14,05		5,69	7,82	7,72	13,36	11,1	14,19
M. thoral Saint-Vallier 20.161929 d	7,24	13,57		5,7	7,47	8,03	13,47	11,73	14,71
M. thoral Saint-Vallier 20.161917 g	7,42	4,44		5,43	7,35		4,06	2,46	3,81
M. thoral Saint-Vallier 20.161916 d	6,64	6,31		4,9	6,23		5,47	3,07	6,26
M. thoral Saint-Vallier 20.161940	9,08	15,88		4,97	8,77	8,9	15,34	11,47	15,8
M. meles Frères 20.275.332 g	7,12	12,38		5,5	6,81	7,45	10,67	10,5	12,88
M. meles Frères 20.275.332 d0	8,6			5,78					
La Fage Aven II 20.099.867.1	7,43	13,92	30,67	5,51	7,27	7,46	12,61	8,09	12,65
La Fage Aven II 20.099.867.2	7,42	14,49	30,44	5,51	7,31	7,48	12,25	7,15	13,07

Tableau 29: Mesures C *Meles* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur	
	2	3	1	
M. nivalis Nice 1d	1,57	1,14	7,3001	
M. nivalis Nice 2g	2,24	1,66	4,8018	
M. nivalis Nice 2d	1,94	1,5	4,9858	
M. erminea Dk g	2,63	1,74	5,7426	
M. erminea Dk d	2,82	1,78	5,3982	
Laz N3 YN19d	2,6289	1,51	0,72	
Ar K17 58052 d	2,34	1,92	10,21	5,21
M. putorius CG 2004-311g	4,29	3,4	8,94	
M. putorius CG 2004-311d	4,18	3,48	8,63	
M. putorius CG 2005-643 g	4,03	3,12	6,39	
M. putorius CG 2005-643 d0	4,87	3,51		
M. putorius CG 1880-721 g	3,59	2,71	6,54	
M. putorius CG 1880-721 d	3,65	2,87	6,48	
M. putorius CG 2005-637 g	3,85	3,03	7,93	
M. putorius CG 2005-637 d	3,85	3,03	8,17	
M. putorius CG 1991-605 g	3,38	2,65	3,18	
M. putorius CG 1991-605 d	3,23	2,7	6,06	

Tableau 30: Mesures C *Mustela* (en millimètres).

Première prémolaire supérieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
G. gulo CG 2005-853 g	4,17	2,8		4,33
G. gulo CG 2005-853 d	4,16	3,02		4,3
G. gulo CG 1983-946 g	3,74	2,18		4,08
G. gulo CG 1983-946 d	3,98	1,65		3,84
G. gulo CG 1960-35 g	3,23			3,7
G. gulo CG 1960-35 d	3,36			2,72
G. gulo CG 1967-37 g	4,42	3,44		4,46
G. gulo CG 1967-37 d	3,49	2,99		4,05

Tableau 31: Mesures P¹ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g0	1,35			1,23
Nice Actuel 1d0	1,34			1,12
Nice Actuel 2g	1,93	1,78		1,78
Nice Actuel 2d	1,9	1,57		1,72
Nice Actuel 5g	1,96	1,68		1,87
Nice Actuel 5d	2,18	2,1		1,92
Nice Actuel 7g	2,4	2,05		2,15
Nice Actuel 7d	2,32	2		2,17
Vallon Pont-d'Arc d	2	1,72		1,81
M. martes CG 1964-235 g	2,1	2,7		2,16
M. martes CG 1964-235 d	2,03	2,4		2,18
M. martes CG 1962-1702 g	1,7	1,83		1,85
M. martes CG 1962-1702 d	2,12	2,08		1,94
M. martes CG 1962-1619 g	1,95	1,62		2,05
M. martes CG 1962-1619 d	1,92	1,03	5,92	2,09
M. abietum IPH-473 g	2,14	1,72		1,94
M. foina IPH - 1914-11 g	2,11	1,79		1,76
M. foina IPH - 1914-11 d	1,98	1,69		1,76
M. foina CG 1938-846 g	2,26	1,93		2,08
M. foina CG 1938-846 d	2,38	2,23		2,04
M. foina CG 1962-1709 g	2,07	1,88		2,06
M. foina CG 1962-1709 d	2,24	2,06		2,04
M. foina CG 1994-808 d	1,91	1,74	4,77	1,96
M foina CG 1976-390 g	1,93	1,78		1,79
M foina CG 1976-390 d	1,91	1,71		1,66
M. foina CG 1919-80 d	1,56	2,1		1,59
M. zibellina CG 1902-1026 g	2,09	1,98		1,99
M. zibellina CG 1902-1026 d	2,25	2,27		2,05
M. americana CG 1987-422 g	1,87	1,27		1,68
M. americana CG 1987-422 d	1,81	1,46		1,6
M. americana CG 2003-479 g	2,05	2,27		1,44
M. americana CG 2003-479 d	1,91	1,82		1,61

Tableau 32: Mesures P¹ *Martes* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
M. thoralis Saint-Vallier 20.161930 g	2	1,23		1,62
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 g	2,19	1,48		1,73
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 d	1,9	1,53		1,55
M. thoralis Saint-Vallier 20.161916 d	2,41	1,44		1,57
M. thoralis Saint-Vallier 20.161914 g	1,97	1,54		2,15
M. thoralis Saint-Vallier 20.161913 d	1,09	0,5		1,5
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 d	2,04	1,39		1,49
M. thoralis Saint-Vallier 20.161935 g	1,12	1,21		1,42

Tableau 33: Mesures P¹ *Meles* (en millimètres).

Deuxième prémolaire supérieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
G. gulo CG 2005-853 g	6,73	4,17		4,78
G. gulo CG 2005-853 d	6,71	3,8		4,77
G. gulo CG 1995-1208 g	6,73	3,74		4,96
G. gulo CG 1995-1208 d	6,8	2,92		4,89
G. gulo CG 1983-946 g	6,66	1,89		4,37
G. gulo CG 1983-946 d	6,64	1,56		4,05
G. gulo CG 1960-35 g	6,54			3,98
G. gulo CG 1960-35 d	6,32			4,19
G. gulo CG 1967-37 g	7,14	4,28		5,03
G. gulo CG 1967-37 d	7,07	4,59		5,11

Tableau 34: Mesures P² *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice 2g	1,09	0,94	1,3894
M. nivalis Nice 2g	1,10	0,94	1,2756
M. erminea Dk g	1,18	1,23	1,6626
M. erminea Dk d	1,24	1,13	1,6234
Laz N3 YN19d	0,65	0,48	0,7395
M. putorius CG 2004-311g	1,88	2,1	2,5
M. putorius CG 2004-311d	1,74	2,33	2,16
M. putorius CG 2005-643 g	1,63	1,94	2,24
M. putorius CG 1880-721 g	1,41	1,56	2,24
M. putorius CG 1880-721 d	1,33	1,17	2
M. putorius CG 2005-637 g	1,66	1,81	2,41
M. putorius CG 2005-637 d	1,58	1,47	2,21
Tanne Beau Prince 20.273.685.1 g	1,17	0,89	1,85

Tableau 35: Mesures P² *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g0	3,81			1,95
Nice Actuel 1d	4,21	2,99		2,11
Nice Actuel 2g	4,42	3,01		2,14
Nice Actuel 2d	4,5	2,47		2,18
Nice Actuel 3g	4,35	3,25		2,15
Nice Actuel 3d	4,51	3		2,18
Nice Actuel 4g	4,23	3,05		2,1
Nice Actuel 5g	4,21	3,81		2,37
Nice Actuel 5d	4,34	3,4		2,43
Nice Actuel 6g	4,29	3,18		2,42
Nice Actuel 6d	4,35	3,11		2,45
Nice Actuel 7g	4,75	3,49		2,55
Nice Actuel 7d	4,59	3,15		2,51
Vallon Pont d'Arc g	4,6	3,35		2,34
Vallon Pont d'Arc d	4,66	3,23		2,36
M. martes CG 1914-328 g	4,61	3,39		2,44
M. martes CG 1914-328 d	4,74	3,27		2,42
M. martes CG 1964-235 g	4,51	3,9		2,58
M. martes CG 1964-235 d	4,38	3,91		2,62
M. martes CG 1962-1702 g	4,36	3,38		2,39
M. martes CG 1962-1702 d	4,41	3,32		2,38
M. martes CG 1990-78 g	4,07	2,61		2,03
M. martes CG 1990-78 d	4,18	2,28		2,04
M. martes CG 1962-1619 g	4,07	2,1		2,43
M. martes CG 1962-1619 d	4,09	1,37		2,25
M. abietum IPH-473 g	4,3	2,75		2,52
M. abietum IPH-473 d	4,26	2,84		2,4
M. foina IPH-1 g	4,6	3,03		2,23
M. foina IPH-1 d	4,72	3,33		2,29
M. foina IPH - 1914-11 g	4,3	2,52		2,43
M. foina IPH - 1914-11 d	4,28	2,55		2,21
M. foina CG 1938-846 g	4,59	3,23		2,53
M. foina CG 1938-846 d	4,51	3,12		2,37
M. foina CG 1962-1709 g	4,69	3,3		2,4
M. foina CG 1962-1709 d	4,74	3,34		2,49
M. foina CG 1994-808 g	4,78	3,24		2,55
M. foina CG 1994-808 d	4,81	3,11		2,4
M foina CG 1976-390 g	4,02	3,12		2,09
M foina CG 1976-390 d	3,82	3,13		2,27
M. foina CG 1919-80 g	3,77	2,66		1,61
M. foina CG 1919-80 d	3,86	1,7		1,8

M. zibellina CG 1902-1026 g	4,86	3,55		2,35
M. zibellina CG 1902-1026 d	4,7	3,48		2,41
M. americana CG 1987-422 g	3,88	2,63		1,78
M. americana CG 1987-422 d	4,14	2,58		1,77
M. americana CG 2003-479 g	3,82	2,86		1,94
M. americana CG 2003-479 d	3,7	2,85		1,98
Tanne Beau Prince 20.273.699 g	4,73	3,04		2,66
Tanne Beau Prince 20.273.699 d	4,75	3,93		2,68

Tableau 36: Mesures P² Martes (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Laz P14 644g	4,22	3,31		3,22
Laz P14 644d0	3,99			2,7
Laz Q12 1383	4,52	4,06	11,38	3,49
Nice Actuel 1g	5,6	4,13	9,66	3,28
Nice Actuel 1d	5,52	4,15	10,05	3,29
Nice Actuel 2g	5,53	4,22		3,25
Nice Actuel 2d	5,54	4,66	10,87	3,05
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 g	5,04	4,67		3,45
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 d	5,08	3,67		3,47
M. thoralis Saint-Vallier 20.161913 d	5,31	4,38		3,33
M. thoralis Saint-Vallier 20.161914 g	4,86	2,84		3,41
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 g	5,03	4,47		3,3
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 d	5,05	4,49		3,26
M. thoralis Saint-Vallier 20.161936 d	5,16	3,19		3,43
M. thoralis Saint-Vallier 20.161935 g	4,65	3,69		3,09
M. thoralis Saint-Vallier 20.161930 g	4,93	4,92		3,52
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 g	5,56	3,82		3,67
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 d	5,53	4,91		3,55
M. thoralis Saint-Vallier 20.161917 g	4,71	4,12		3,24
M. thoralis Saint-Vallier 20.161916 d	4,73	4,3		3,17
La Fage Aven II 20.099.873.04	5,23	3,92	9,81	3,11

Tableau 37: Mesures P² Meles (en millimètres).

Troisième prémolaire supérieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
G. gulo CG 2005-853 g	10,63	6,07		6,51
G. gulo CG 2005-853 d	10,64	5,43		6,64
G. gulo CG 1995-1208 g	10,97	5,08		7,42
G. gulo CG 1995-1208 d	10,79	4,57		6,83
G. gulo CG 1983-946 g	9,96	5,02		5,84
G. gulo CG 1983-946 d	9,57	3,51		5,74
G. gulo CG 1960-35 g	10,33			5,78
G. gulo CG 1960-35 d	10,19	4,51		6,87
G. gulo CG 1967-37 g	10,92	6,4		6,93
G. gulo CG 1967-37 d	11,09	6,79		7,04

Tableau 38: Mesures P³ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur	
	2	3	1	
M. nivalis Nice1d	1,33	0,81	1,8987	
M. nivalis Nice1g	2,08	0,89	3,245	
M. nivalis Nice2g	1,42	1,03		immature
M. erminea Dk g	1,54	1,32	2,9608	
M. erminea Dk d	1,60	1,47	2,8493	
M. putorius CG 2004-311g	3,29	2,48	4,36	
M. putorius CG 2004-311d	3,32	2,45	4,41	
M. putorius CG 2005-643 g	3,18	2,02	4,33	
M. putorius CG 1880-721 g	2,4	1,87	3,77	
M. putorius CG 1880-721 d	2,36	1,88	3,77	
M. putorius CG 2005-637 g	2,7	2,13	4,2	
M. putorius CG 2005-637 d	2,95	2,12	4,35	
M. putorius CG 1991-605 g	2,14	2,01	3,98	
M. putorius CG 1991-605 d	1,73	1,94	3,99	
Laz N3 YN19d	0,748	0,395	0,6635	
Tanne Beau Prince 20.273.685.1 g	1,59	1,11	2,47	
Tanne Beau Prince 20.273.685.5 g	1,24	0,98	2,06	

Tableau 39: Mesures P³ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g0	4,41			2
Nice Actuel 1d0	4,21			2,1
Nice Actuel 2g	5,32	3,04		2,64
Nice Actuel 2d	5,3	3,12		2,59
Nice Actuel 3g	5,43	3,64		2,78
Nice Actuel 3d	5,51	3,78		2,81
Nice Actuel 5g	5,22	3,77		2,71
Nice Actuel 5d	5,31	3,87		2,69
Nice Actuel 6g	5,06	2,95		2,87
Nice Actuel 6d	5,27	3,4		2,8
Nice Actuel 7g	4,97	3,37		2,87
Nice Actuel 7d	4,98	3,46		2,85
Vallon Pont d'Arc g	5,26	3,64		2,75
Vallon Pont d'Arc d	5,4	3,77		2,82
M. martes CG 1914-328 g	5,44	3,34		2,88
M. martes CG 1914-328 d	5,4	3,39		2,89
M. martes CG 1964-235 g	5,2	3,87		3,43
M. martes CG 1964-235 d	5,46	3,46		3,36
M. martes CG 1962-1702 g	5,23	3,37		2,82
M. martes CG 1962-1702 d	4,95	3,43		2,8
M. martes CG 1990-78 g	4,9	2,75		2,52
M. martes CG 1990-78 d	4,89	2,92		2,47
M. martes CG 1962-1619 g	5,13	2,7		3
M. martes CG 1962-1619 d	4,54	1,45		2,86
M. abietum IPH-473 g	5,03	2,63		2,94
M. abietum IPH-473 d	4,86	2,47		3
M. foina IPH-1 g	5,54	3,61		2,67
M. foina IPH-1 d	5,52	3,6		2,65
M. foina IPH - 1914-11 g	5,2	2,8		2,63
M. foina IPH - 1914-11 d	4,64	2,56		2,66
M. foina CG 1938-846 g	5,4	3,37		2,61
M. foina CG 1938-846 d	5,19	2,99		2,5
M. foina CG 1962-1709 g	5,87	3,55		2,83
M. foina CG 1962-1709 d	5,97	3,56		2,81
M. foina CG 1994-808 g	5,85	3,22		2,89
M. foina CG 1994-808 d	5,82	3,58		2,96
M foina CG 1976-390 g	4,99	3,54		2,5
M foina CG 1976-390 d	5,04	3,93		2,5
M. foina CG 1919-80 g	4,55	2,82		2,09
M. foina CG 1919-80 d	3,99	2,54		1,95
M. zibellina CG 1902-1026 g	5,3	3,71		2,66
M. zibellina CG 1902-1026 d	5,3	3,64		2,76
M. americana CG 1987-422 g	4,51	2,82		1,97
M. americana CG 1987-422 d	4,64	2,79		2,08
M. americana CG 2003-479 g	4,4	2,98		2,1
M. americana CG 2003-479 d	4,52	2,98		2,18
Tanne Beau Prince 20.273.699 g	5,6	3,81		3,17
Tanne Beau Prince 20.273.699 d	5,47	3,8		3,33

Tableau 40: Mesures P³ Martes (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	6,83	5,5	11,9	4,49
Nice Actuel 1d	6,98	5,39	12,05	4,7
Nice Actuel 2g	6,06	4,79		4,25
Nice Actuel 2d	6,14	4,65	11,12	4,21
Nice Actuel 3d	5,93	2,8		4,33
Ambrussum A g	6,44	3,96		4,37
Ambrussum A d	6,38	4,13		4,35
M. meles Frères 20.275.332 g	6,21	4,52		4,13
M. meles Frères 20.275.332 d	6,08	4,76		4,12
La Fage Aven II 20.099.873.05	6,69	4,8	11,52	4,46
La Fage Aven II 20.099.886.5	6,67	4,86	11,24	4,31
Laz P14 644g	5,92	4,08		4,41
Laz P14 644d	5,91	3,68		4,48
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 g	5,85	5		3,99
M. thoralis Saint-Vallier 20.161915 d	5,89	2,05		4,17
M. thoralis Saint-Vallier 20.161913 g	6,23	4,87		4,25
M. thoralis Saint-Vallier 20.161913 d	5,48	5,05		4,07
M. thoralis Saint-Vallier 20.161914 g	6	3,34		3,9
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 g	5,76	4,81		3,88
M. thoralis Saint-Vallier 20.161937 d	5,81	4,9		3,85
M. thoralis Saint-Vallier 20.161936 d	6,22	4,53		3,91
M. thoralis Saint-Vallier 20.161935 g	5,7	3,44		3,86
M. thoralis Saint-Vallier 20.161930 g	6,19	6,04		4,35
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 g	6,62	5,81		4,37
M. thoralis Saint-Vallier 20.161929 d	6,49	5,48		4,45
M. thoralis Saint-Vallier 20.161917 g	6,27	4,69		3,97
M. thoralis Saint-Vallier 20.161916 g	5,88	2,92		3,95
M. thoralis Saint-Vallier 20.161916 d	5,98	3,33		3,97

Tableau 41: Mesures P³ Meles (en millimètres).

Quatrième prémolaire supérieure

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	DMD	DVL ant.	DVL int.	DVL post.	DMD trigo	H. ant.	H. vestib.	H. post.	H. paracône	inter cusp 1	inter cusp 2	inter cusp 3
Villereversure 160.083 g	22,96	13,65	8,94	8,96	5,35	3,2	11,17	7,52	3,36	13,17	9,59	11,38
G. gulo CG 2005-853 g	20,54	11,62	7,01	7,62	4,84	3,39	10,09	7,63	3,25	10,29	7,8	11,55
G. gulo CG 2005-853 d	20,9	11,42	6,92	7,71	5,28	3,15	9,97	6,51	3,42	10,35	7,8	11,1
G. gulo CG 1995-1208 g	22,22	13,58	8,11	8,77	5,34	3,77	10,34	7,84	4,3	10,27	8,98	12,44
G. gulo CG 1995-1208 d	22,34	13,55	8,21	9	5,29	2,78	10,18	8,02	4,04	10,27	8,76	12,76
G. gulo CG 1983-946 g	19,01	11,31	6,66	6,9	4,55	2,1	8,54	6,53	3,53	8,74	7,41	10,49
G. gulo CG 1983-946 d	18,69	11,13	6,76	7,07	4,6	2,11	8,32	6,52	3,62	7,89	7,19	10,22
G. gulo CG 1960-35 g	20,06	12,36	7,42	8,02	4,64	3,06	8,82	5,25	3,97	10,12	7	10,92
G. gulo CG 1960-35 d	20,68	12,46	7,1	7,9	5,12	3,51	9,9	6,8	4,25	10,3	8,71	11,4
G. gulo CG 1967-37 g	20,53	11,9	7,48	7,98	5,18	3,56	9,63	7,64	4,16	10,64	8,72	11,26
G. gulo CG 1967-37 d	20,68	11,88	7,54	8,14	5,12	3,46	10,09	7,97	4,11	10,54	8,52	10,43
Tanne Beau Prince 20.273.700 g	19,71	11,27	7,26	7,24	4,61	3,21	9,85	7,33	3,3	9,86	8,61	11,31
Deszczowa Cave (Krajcarz, 2012)	19,5	11,8	6,8			3,6	9,3					

Tableau 42: Mesures P⁴ Gulo (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DMD ling.	DVL ant.	DVL	Haut. Protocône	Haut. Paracône	Haut. Métacone
	1	2	3	4	5	6	7
M. nivalis Nice1d	3,11	3,6238	1,8208	1,1551	0,4756	1,7959	0,6062
M. nivalis Nice1g	3,169	3,6476	1,8161	1,1274	0,4918	2,0971	0,7194
M. nivalis Nice 2d	3,0343	2,3387	2,1087	0,7179	0,8388	1,6712	0,8962
M. nivalis Nice 2d	3,925	4,6979	2,3973	1,566	1,617	1,1076	
M. nivalis Nice 2g	4,8288	4,7923	2,3434	1,534	1,6755	0,676	
M. erminea Dk g	4,9329	4,6084	2,5741	1,7085	0,6806	2,0991	1,0526
M. erminea Dk d	5,0813	4,9308	2,6699	1,5134	0,5941	2,4402	1,0483
M. putorius CG 2004-311g	8,02	4,37	3,15	1,43	1,16	4,32	2,38
M. putorius CG 2004-311d	8,01	4,47	2,97	1,48	1,29	3,75	2,31
M. putorius CG 2005-643 g	7,81	4,25	2,6	1,44	1,12	4,38	1,94
M. putorius CG 2005-643 d	7,83	4,27	2,52	1,43	1,06	4,34	1,87
M. putorius CG 1880-721 g	5,68	3,97	2,35	1,5	0,8	3,31	1,84
M. putorius CG 1880-721 d	6,3	4,04	2,42	1,44	0,93	3,48	1,68
M. putorius CG 2005-637 g	7,75	4,37	2,66	1,51	1,15	4,05	2,26
M. putorius CG 2005-637 d	7,78	4,46	2,68	1,48	1,14	4,22	2,14
Tanne Beau Prince 20.273.685.1 g	4,65	2,13	1,42	1,37	0,69	2,33	1,38
Tanne Beau Prince 20.273.685.1 d	4,47	2,25	1,38	1,4	0,74	2,29	1,43
Tanne Beau Prince 20.273.685.3 g	4,11	2,07	1,34	1,22	0,54	1,92	0,74
Tanne Beau Prince 20.273.685.4 d	3,8	1,89	1,23	1,24	0,96	2,31	1,06
Tanne Beau Prince 20.273.685.5 g	3,96	2	1,26	1,25	0,69	2,03	1,25
Tanne Beau Prince 20.273.685.5 d	3,83	1,93	1,31	1,28	0,57	2,04	1,32
M. nivalis Siréjol 20.102.192	3,59		1,21	1,21		1	1,79

Tableau 43: Mesures P⁴ Mustela (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	DMD	DVL ant.	DVL int.	DVL post.	DMD trigo	H. ant.	H. vestib.	H. post.	H. paracône	inter cusp 1	inter cusp 2	inter cusp 3
Nice Actuel 1g	8,05	4,98	3,27	2,83	2,07	4,02	4	2,19	1,43	4,18	4,09	4,3
Nice Actuel 1d	8,66	4,85	3,08	2,93	1,93	3,83	3,99	2,05	1,44	4,83	4,57	4,47
Nice Actuel 2g	8,59	5,02	3,25	3,14	2,1	3,5	3,82	1,55	1,58	4,81	4,74	4,67
Nice Actuel 2d	8,7	5,09	3,3	3,07	2,04	4,69	3,94	1,82	1,58	4,86	4,52	4,55
Nice Actuel 3g	9,32	5,8	3,46	3,45	2,18	3,96	4,42	2	1,64	5,24	5,09	4,79
Nice Actuel 3d	9,14	5,67	3,39	3,45	2,14	4,43	4,44	1,68	1,74	5,2	4,51	4,89
Nice Actuel 4g	8,78	4,96	3,45	3,08	2,19	3,6	3,76	1,83	1,95	4,81	4,25	4,19
Nice Actuel 4d	8,65	4,76	3,29	2,91	2,16	4,13	3,88	1,82	2,08	4,85	4,1	4,3
Nice Actuel 5g	9,55	5,54	3,68	3,27	2,05	4,51	4,51	2,1	1,65	5,41	4,62	5,1
Nice Actuel 5d	9,64	5,41	3,57	3,17	2,09	4,65	4,59	1,86	1,9	5,54	4,78	5,11
Nice Actuel 6g	9,58	5,79	3,81	3,46	2,48	3,82	4,15	2,37	1,78	5,25	4,54	5,01
Nice Actuel 6d	9,54	5,67	3,81	3,58	2,39	4,19	4,33	2,1	1,7	5,46	4,77	5,08
Nice Actuel 7g	10,03	6,29	3,71	3,36	2,51	4,35	4,79	2,4	1,92	5,51	4,8	5,19
Nice Actuel 7d	9,95	6,22	3,76	3,32	2,48	4,41	4,39	2,04	1,75	5,46	4,81	4,94
Vallon Pont d'Arc g	9,16	5,38	3,44	3,33	2,28	5,13	4,88	2,27	1,76	5,07	4,67	5,54
Vallon Pont d'Arc d	9,1	5,5	3,5	3,23	2,22	5,2	4,72	2,3	2,04	4,98	4,74	5,39
M. martes CG 1914-328 g	8,44	5,42	3,14	3,12	2,48	1,53	4,63	2,57	2,11	4,42	3,87	4,94
M. martes CG 1914-328 d	8,26	5,46	3,21	3,14	2,44	1,37	4,49	2,79	2,02	4,42	3,5	4,7
M. martes CG 1964-235 g	8,71	5,97	3,3	3,47	3,05	1,61	5,05	2,65	2,31	5,1	4,38	5,01
M. martes CG 1964-235 d	8,86	5,99	3,27	3,46	2,97	1,5	5,03	2,57	2,23	5,03	4,4	5,1
M. martes CG 1962-1702 g	7,79	5,13	2,92	2,97	2,43	1,13	4,37	2,46	1,68	4,73	4,02	4,76
M. martes CG 1962-1702 d	7,79	5,19	2,73	2,98	2,39	1,21	4,4	2,46	1,82	5,01	4	4,69
M. martes CG 1990-78 g	8,6	4,51	3,32	3,18	1,72	1,25	3,77	1,85	1,25	4,04	4,6	4,28
M. martes CG 1990-78 d	8,57	4,66	3,24	3,2	1,7	1,11	3,79	2,03	1,58	4,5	4,38	4,58
M. martes CG 1962-1619 g	8,07	5,31	3,25	3,5	2,52	1,28	3,91	1,51	2,12	3,96	5,02	3,8
M. martes CG 1962-1619 d	8,4	5,15	3,19	3,32	2,55	0,98	3,03	2,1	2	3,58	3,97	3,44
M. abietum IPH-473 g	7,86	4,79	2,83	2,73	2,26	1,4	3,56	2,39	1,67	4,57	4,18	4,19
M. abietum IPH-473 d	7,98	5,05	2,83	2,75	2,27	0,84	3,53	2,42	1,5	4,69	3,88	4,21
M. foina IPH-1 g	8,97	5,78	3,3	3,25	2,21	1,19	4,68	2,21	2,17	4,22	4,87	5,15
M. foina IPH-1 d	9,03	5,83	3,34	3,17	2,28	1,2	4,66	2,24	2,1	4,2	5,06	5,49
M. foina IPH - 1914-11 g	8,57	4,82	3,3	3,28	2,06	1,05	3,42	2,27	1,66	3,97	4,73	3,77
M. foina IPH - 1914-11 d	8,64	4,94	3,26	3,23	1,98	0,94	3,01	1,89	1,46	3,86	5,14	3,89
M. foina CG 1938-846 g	9,25	5,42	3,51	3,28	2,12	1,3	4,25	2,33	1,88	4,67	5,17	5,15
M. foina CG 1938-846 d	9,18	5,31	3,37	3,22	2,1	1,35	4,07	2,14	1,14	4,8	5,32	4,88
M. foina CG 1962-1709 d	9,59	5,64	3,64	3,51	2,43	1,39	4,61	2,17	1,96	4,96	5,04	5,64
M. foina CG 1994-808 g	9,61	5,58	3,82	3,58	2,43	1,21	3,45	2,23	1,67	3,96	5,93	3,39
M. foina CG 1994-808 d	9,44	5,76	3,69	3,51	2,43	0,83	4,35	2,15	2,06	4,77	5,16	5,33
M. foina CG 1976-390 g	8,14	4,9	3,04	3,16	2,37	1,14	4,2	1,88	1,62	4,24	4,87	4,89
M. foina CG 1976-390 d	8,18	4,89	2,93	3	1,94	1,26	4,07	2	1,71	4,19	4,69	5,06
M. foina CG 1919-80 g	8,31	4,39	2,88	2,82	1,77	0,62	3,12	0,98	1,06	3,92	5,2	4,2
M. foina CG 1919-80 d	8,33	4,46	2,78	2,54	1,85	0,65	2,99	0,99	1,13	3,84	5,13	3,84
M. zibellina CG 1902-1026 g	8,79	5,57	3,05	3,2	2,7	1,37	4,94	2,34	2,35	4,89	4,4	5,43
M. zibellina CG 1902-1026 d	8,77	5,63	3	3,18	2,5	1,54	4,3	2,34	2,23	3,84	5,04	4,23
M. americana CG 1987-422 g	6,83	3,76	2,3	2,23	1,55	1,26	3,56	1,96	1,52	3,62	3,74	3,84
M. americana CG 1987-422 d	6,81	3,77	2,42	2,18	1,61	1,11	3,26	2,21	1,34	3,78	3,58	3,66
M. americana CG 2003-479 g	6,8	3,86	2,51	2,36	1,63	1,08	3,67	1,9	1,39	3,77	3,72	4,39
M. americana CG 2003-479 d	6,79	3,89	2,49	2,29	1,59	0,85	3,57	2,04	1,28	3,79	3,56	4,31
Tanne Beau Prince 20.273.699 g	9,13	6,13	3,33	3,43	2,9	1,66	5	2,94	2,26	5,22	4,31	5,2
Tanne Beau Prince 20.273.699 d	9,18	6,19	3,28	3,36	2,83	1,47	5,01	2,82	2,1	5,24	4,69	5,25

Tableau 44: Mesures P⁴ Martes (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	DMD	DVL oblique	DVL	DMD trigo	H. totale	H. paracône	H. vestib.	H. métacône	H. protocône	proto-métacône	méta-paracône	para-protocône	DVL post.
Tauta Actuel 1 g	8,51	6,91	7,41	5,4			4,97	1,96	3,6	5,8	5,12	4,83	3,86
Tauta Actuel 1 d	8,66	6,95	7,52	5,4		5,09	4,4	1,62	3,95	5,99	5,6	4,76	3,72
Tauta Actuel 2 g	7,3	7,1	7,3	5,5		3,82	4,61	1,8	2,3	5,75	5,75	4,91	3,83
Tauta Actuel 2 d	8,33	7,09	7,58	5,69		3,97	3,9	1,64	2,7	5,65	5,64	4,76	4,17
Tauta Actuel 3 g	8,87	7,24	7,69	5,66		4,22	4,44	2,24	2,8	6,08	5,16	5,21	4,39
Tauta Actuel 3 d	8,87	7,32	7,57	5,71		4,64	4,65	1,74	3,09	6,27	5,15	5,13	4,35
Tauta Actuel 4 g	8,83	7,11	7,31	5,32		3,12	3,25	1,97	2,89	5,09	5,38	3,8	4,89
Tauta Actuel 4 d	8,93	7,05	7,32	4,88		3,44	3,31	1,99	2,14	4,74	4,64	3,93	5,1
Tauta Actuel 5 g0	9,12		8,15										
Tauta Actuel 5 d	8,84	7,37	7,98	5,77	8,5	2,94	2,74	1,5	1,06	5,27	4,79	3,82	5,31
Tauta Actuel 6 g	9,26	6,8	8	4,96		4,34	4,7	1,66	3,07	5,44	5,07	4,42	4,65
Tauta Actuel 6 d	8,85	6,54	7,86	4,81		3,81	3,55	1,86	2,56	5,36	5,49	3,92	4,23
Tauta Actuel 7 g	8,72	7,62	8,39	5,75		3,6	3,33	1,83	2,26	4,5	4,65	4,1	4,33
Tauta Actuel 7 d	8,83	7,64	8,48	5,44		3,2	2,7	1,88	1,74	4,97	4,29	3,84	4,74
Tauta Actuel 8 g	9,11	7,12	7,47	5,26		3,35	3,68	1,72	1,91	4,92	4,98	3,99	4,81
Tauta Actuel 8 d	8,88	7,13	7,39	5,14		3,41	3,51	1,87	2,2	4,3	5,25	4,48	4,9
Tauta Actuel 9 g	8,76	7,35	7,86	4,59		4,74	4,94	1,98	2,78	5,19	3,82	4,52	5,68
Tauta Actuel 9 d	8,86	7,26	8,03	4,78		4,98	4,74	1,95	2,57	5,21	4,14	4,46	5,74
Tauta Actuel 10 g	7,58	6,53	7,05	4,74		1,26	0,93	0,45	0,3				4,51
Tauta Actuel 10 d	7,52	6,12	6,42	4,52			1,3	0,57	0,3				3,71
Tuchan g	8,3	7,12	7,57	6,1		4,14		1,02	2,3	5,22	4,87	4,63	4,13
Tuchan d	8,15	7,2	7,61	5,72		3,99		0,8	2,11	5,26	4,86	4,52	4,1
Nice Actuel 1g	9,15	7,76	9,2	6		3,98	4,5	2,12	2,33	4,7	5,22	4,48	4,82
Nice Actuel 1d	9,18	7,49	8,82	6,4		3,73	3,96	2,03	2,34	4,5	5,21	5,19	4,63
Nice Actuel 2g	9,19	7,69	8,69	5,57		3,22	3,6	1,93	2,44	5,62	4,97	4,3	4,13
Nice Actuel 2d	9,37	7,55	8,55	5,6		3,57	3,37	1,96	2,31	5,99	5,12	4,15	4,49
Nice Actuel 3g	8,58	7	7,84	5,12		4,72	4,23	1,54	2,1	5,6	5,76	4,7	4,41
Nice Actuel 3d	8,78	7,25	7,86	5,21		4,5	4,1	1,67	2,28	5,26	5,48	4,35	4,65
Nice Actuel 4g	8,45	6,53	7,07	4,6		3,53	3,93	1,33	2,14	4,93	5,29	4,99	4,83
Nice Actuel 4d	8,2	6,96	7,31	4,77		4,51	4,13	2,19	2,25	5,4	5,36	4,3	4,05
Drête 23g	8,3	7	7,89	5,61		3,57	3,48	1,45	2,14	4,64	5,56	4,37	4,61
Drête 23d	8,26	7,01	7,75	5,12		3,9	3,29	2,08	2,13	5,15	5,01	3,98	4,26
Drête 175g	8,61	6,89	7,9	5,84		3,94	3,43	1,54	2,1	5,12	4,16	5,67	4,06
Drête 175d	8,1	7	7,72	5,47		2,9	3,02	1,63	2,68	5	4,51	3,85	4,15
Drête 176g	8,03	6,71	6,99	5,77		1,92	1,53	1,18	0,91				3,49
Drête 176d	8,07	6,63	7,08	5,47		2,11	1,63	1,17	0,77				4,07
Drête 177g	8,39	7,08	7,27	5,1		4,27	4,76	1,81	2	5,49	5,71	4,89	4,06
Drête 177d	8,34	7,09	7,36	5,4		4,36	4,03	1	2,05	5,43	5,5	4,61	3,93
Drête 178g	7,88	6,49	7,09	4,5		2,13	2,38	1,62	1,98				3,75
Drête 178d	7,84	6,41	7,26	4,61		1,94	2,07	0,87	1,91				4,61
Drête 179g	7,71	6,56	7,32	4,16		4,65	1,69	2,4		5,37	5,04	4,13	4,69
Drête 179d	8,46	6,89	7,36	4,33		4,06	4,04	1,7	2,2	5,67	5,26	4,4	4,49
Ambrussum A g	9,61	7,68	8,3	5,24		3,83	3,36	1,96	1,64	4,54	4,99	4,37	5,11
Ambrussum A d	9,57	7,74	8,28	5,02		3,66	3,18	1,87	1,43	5,77	4,49	4,14	4,79
Ambrussum B g	9	7,35	7,8	5,05		4,6	4,6	2,11	2,54	4,62	5,07	4,59	4,12
Ambrussum B d	8,69	7,37	7,87			4,59	4,09	1,93	1,93	4,71	4,42	4,17	3,9
Portel 45648	8,95	7,33	7,95	6,04	10,63	4,62	4,89	1,77	3	3,23/5,12	3,33/5,36	4,21	4,43
Portel 46301	8,8	7,27	7,62	6,09		4,09	3,6	1,46	1,96	5,46	5,5	4,64	4,37
Portel 46302	8,89	7,71	8,17	6		3,38	3,14	1,62	2,02	5,43	4,34	4,39	4,83
Portel 46304 g	9	6,82	7,56	5,55		3,14	2,46	1,84	1,22	5,12	8,5	4,82	4,46
Portel 46304 d	9,18	7,02	7,5	5,66		2,62	2,64	1,87	1,26	5,08	7,14	5,26	4,57
Portel 46306	9,48	7,8	8,27	5,81		5,83	5,34	1,96	2,84	6,44	5,32	4,45	4,85
Portel 46315	8,4	6,79	7,59	5,6	9,27	5,88	5,37	1,64	3,14	5,44	4,86	4,17	4,07
Portel 46316	8,58	7,2	7,81	5,76	9,7	4,37	3,93	1,84	1,99	5,09	4,8	4,5	4,15
M. meles Frères 20.275.332 g	8,58	7,07	7,46	5,37		4,18	3,66	1,94	1,79	4,61	3,98	4,57	3,86
M. meles Frères 20.275.332 d	8,69	7,11	7,63	5,44		4,94	3,88	2,47	2,3	4,52	4,51	4,57	3,93
La Fage Aven II 20.099.873.06	8,9	7,65	8,07	6,73		6,05	5,24	2,47	3,46	5,66	5,65	4,43	4,51
La Fage Aven II 20.099.873.07	8,97	7,62	8,12	6,61		6,52	5,45	2,09	3,75	5,51	5,8	4,67	4,91
Ar C15 3376	8,72	7,27	8,03	5,4		4,85	4,41	1,89	1,8	5,81	5,64	4,83	4,61
Arago C15 3378 d	8,64	7,4	7,94	6,03	10,35	5,12	4,14	1,99	2,42	5,49	5,44	4,62	4,45
Arago K18 R11000 d	8,77	7,16	7,52	5,53	10,32	5,27	2,42	1,49	1,8	5,9	4,94	4,69	4,51
Orgnac D9 R12394	8,04	6,79	7,41	4,77		4,15	5,44	1,84	2,6	5,62	4,57	4,41	4,3
Laz P14 644g	9,19	7,36	8	5,87		4,54	3,76	2,39	2,67	4,87	5,08	4,17	4,41
Laz P14 644d	9	7,14	7,9	5,93		3,75	3,65	2,08	2,34	4,89	5,13	4,74	4,59
M. thoral Saint-Vallier 20.161915 g	9,54	7,02	7,86	5,59		4,43	5,08	2,19	2	5,85	5,45	4,4	4,48
M. thoral Saint-Vallier 20.161915 d	9,62	6,9	8,31	5,89		4,98	4,64	2,42	2,15	5,06	5,43	4,91	4,29
M. thoral Saint-Vallier 20.161913 g	11,3	7,56	8,47	5,88		5,18	5,6		2,44			4,58	4,21
M. thoral Saint-Vallier 20.161913 d	11,04	7,78	8,33	5,86		4,6	5,08	2,61		5,15			4,06
M. thoral Saint-Vallier 20.161914 g	9,3	7,52	8,03	7,4		5,18	5,24	1,87	1,55	5,59	4,49	4,09	3,81
M. thoral Saint-Vallier 20.161914 d	9,23	6,86	7,96	6,06		5,52	4,87	1,82	2,21	4,92	4,5	4,03	4,21
M. thoral Saint-Vallier 20.161937 g	9,26	7,24	8,33	6,11		4,51	4,07	1,85	1,8	4,96	5,33	4,59	4,35
M. thoral Saint-Vallier 20.161937 d	9,27	7,34	8,33	5,76		4,67	4,2	2,14	1,8	5,04	5,19	4,4	4,55
M. thoral Saint-Vallier 20.161936 g	10,01	7,72	8,48	6,24		3,17	3,12	1,76	2,09	5,02	4,49	4,37	4,8
M. thoral Saint-Vallier 20.161936 d	10,02	7,67	8,6	6,94		3,06	3,47	1,69	1,25	4,96	4,59	4,29	4,82
M. thoral Saint-Vallier 20.161935 g	9,93	7,8	8,8	5,5									4,6
M. thoral Saint-Vallier 20.161930 g	9,68	7,35	8,39	5,8		5,32	5,51	2,55	2,19	5,95	5,78	5,1	4,74
M. thoral Saint-Vallier 20.161929 g	10,18	7,29	8,14	6,14		5,86	6,34	2,57	2,21	5,67	5,36	4,88	5,1
M. thoral Saint-Vallier 20.161929 d	10,36	7,54	8,49	6,72		5,81	6,18	2,17	2,18	5,74	5,7	4,41	5,08
M. thoral Saint-Vallier 20.161917 g	9,72	7,23	8,13	5,9		3,96	4,1	2,6	2,06	4,85	4,5	3,7	4,05
M. thoral Saint-Vallier 20.161916 g	9,54	7,14	8,07	5,48		3,11	2,96	1,44	0,48	4,64			4,65
M. thoral Saint-Vallier 20.161916 d	9,12	7,13	8,15	5,24		3,11	2,84	1,36	0,54	4,16			4,96

Tableau 45: Mesures P¹ Meles (en millimètres).

Première molaire supérieure

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6
	DMDI	DVL	DMDi	DMDv	H. vest.	H. lab.
Villereversure 160.084 g	8,02	14,83	6,14	7,31	4,54	4,96
Villereversure 160.085 d	8,02	14,6	6,24	7,59	4,83	5,09
G. gulo CG 2005-853 g	7,64	13,9	5,94	6,75	4,18	4,28
G. gulo CG 2005-853 d	7,75	13,44	5,8	7	4,2	4,56
G. gulo CG 1995-1208 g	8,14	14,58	5,87	7,18	4,48	5,03
G. gulo CG 1995-1208 d	7,97	14,44	5,82	7,12	3,99	3,84
G. gulo CG 1983-946 g	6,65	12,65	5,43	5,71	1,73	2,39
G. gulo CG 1983-946 d	6,61	12,84	5,46	5,58	2,02	2,48
G. gulo CG 1960-35 g	7,79	13,98	6,3	7,04	3,51	4,31
G. gulo CG 1960-35 d	7,5	14,14	5,82	6,67	3,3	3,57
G. gulo CG 1967-37 g	8,15	14,08	6,09	7,19	4,3	4,96
G. gulo CG 1967-37 d	7,91	14	5,94	7,07	3,89	5
Tanne Beau Prince 20.273.700 g	7,33	13,16	5,96	6,93	3,89	4,1

Tableau 46: Mesures M¹ Gulo (en millimètres).

individu \ mesures	DVL	DMD ling.	DMD int.	DMD vestib.	Haut. vestib.	Haut. ling.
	1	2	3	4	5	6
M. nivalis Nice 1d	2,80	1,51	0,96	1,25	0,63	
M. nivalis Nice1g	2,78	1,54	1,01	1,27	0,55	
M. nivalis Nice 2d	3,76	2,02	1,40	1,69	0,72	0,40
M. nivalis Nice 2g	3,76	2,02	1,35	1,62	0,85	0,68
M. erminea Dk g	3,86	2,28	1,22	1,83	0,88	0,86
M. erminea Dk d	3,85	2,34	1,22	1,72	0,76	0,77
M. putorius CG 2004-311g	6,24	3,75	2,38	3,27	2,49	2,13
M. putorius CG 2004-311d	6,16	3,79	2,40	3,14	2,35	2,24
M. putorius CG 2005-643 g	6,21	3,60	2,28	3,23	2,20	2,14
M. putorius CG 2005-643 d	6,14	3,49	2,31	3,19	2,54	2,01
M. putorius CG 1880-721 g	5,10	2,56	2,16	2,75	1,93	1,60
M. putorius CG 1880-721 d	5,14	2,57	2,09	2,76	1,91	1,72
M. putorius CG 2005-637 g	5,95	3,46	2,26	2,97	2,36	2,13
M. putorius CG 2005-637 d	5,84	3,22	2,22	2,99	2,32	2,03
Lazaret R12 EE92	3,21	1,85	1,26	1,34	0,70	1,03
Tanne Beau Prince 20.273.685.1 g	3,33	1,66	1,24	1,51	1,24	1,22
Tanne Beau Prince 20.273.685.1 d	3,43	1,66	1,25	1,65	1,43	1,16
Tanne Beau Prince 20.273.685.3 g	2,97	1,53	1,04	1,40	1,07	1,15
Tanne Beau Prince 20.273.685.5 g	3,02	1,69	1,19	1,24	1,11	1,24
Tanne Beau Prince 20.273.685.5 d	3,05	1,71	1,15	1,14	1,10	1,18

Tableau 47: Mesures M¹ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	Diff. cingulum I
	DMDI	DVL	DMDi	DMDv	H. vest.	H. lab.	
Nice Actuel 1g	5,11	7,66	3,91	4,19	2,39	2,66	2
Nice Actuel 1d	5,11	7,62	3,78	4,14	2,3	2,62	2
Nice Actuel 2g	5,19	7,81	3,98	4,42	2,57	2,79	3
Nice Actuel 2d	5,3	7,93	3,72	4,41	2,35	2,66	3
Nice Actuel 3g	5,74	8,34	4,04	4,81	2,89	2,99	3
Nice Actuel 3d	6	8,22	3,96	4,92	2,71	2,72	3
Nice Actuel 4g	5,45	8,11	3,86	4,04	2,32	2,72	0
Nice Actuel 4d	5,46	8,02	3,92	4,38	2,27	2,63	0
Nice Actuel 5g	6,51	9,07	4,14	5,13	3,43	3,46	3
Nice Actuel 5d	6,57	9,09	4,17	5,1	2,83	3,14	3
Nice Actuel 6g	5,89	9,11	4,36	4,64	3	2,76	0
Nice Actuel 6d	6	9,09	4,16	4,64	2,33	2,46	1
Nice Actuel 7g	6,46	9	3,92	4,88	2,7	2,15	0
Nice Actuel 7d	6,54	9,28	4,38	5,01	2,6	3,5	0
Vallon Pont d'Arc g	5,59	7,73	4,09	4,44	1,94	1,38	1
Vallon Pont d'Arc d	5,54	7,7	4,05	4,44	1,99	1,28	2
M. martes CG 1914-328 g	5,35	7,92	3,84	4,29	2,47	2,27	0
M. martes CG 1914-328 d	5,46	7,96	3,85	4,25	2,49	2,1	0
M. martes CG 1964-235 g	7,3	9,33	5,15	5,23	3,09	2,99	1
M. martes CG 1964-235 d	7,52	9,35	5,08	5,43	2,86	2,28	2
M. martes CG 1962-1702 g	5,87	7,92	3,98	4,08	2,45	3,08	2
M. martes CG 1962-1702 d	5,81	8,03	4,29	4,15	2,56	2,87	2
M. martes CG 1962-1619 g	5,99	8,07	4,36	4,51	2,59	3	2
M. martes CG 1962-1619 d	5,91	8,2	4,32	4,4	2,47	2,27	1
M. abietum IPH-473 g	5,23	7,6	4,12	4,24	1,91	2,3	0
M. abietum IPH-473 d	5,57	7,56	4,07	4,31	2,04	1,47	0
M. foina IPH-1 g	5,84	8,4	3,97	4,58	2,67	3,25	3
M. foina IPH-1 d	5,94	8,37	4,16	4,61	2,8	3,04	3
M. foina IPH - 1914-11 g	5,24	7,87	3,84	4,53	2,45	2,58	2
M. foina IPH - 1914-11 d	5,3	7,59	3,9	4,58	2,1	2,67	3
M. foina CG 1938-846 g	6,21	8,5	3,88	4,58	2,6	2,72	2
M. foina CG 1938-846 d	6,32	8,53	3,93	4,64	2,65	2,75	2
M. foina CG 1962-1709 d	6,54	9,1	4,22	4,95	2,77	2,38	1
M. foina CG 1994-808 g	5,86	8,78	4,15	4,84	2,23	2,67	0
M. foina CG 1994-808 d	5,69	8,83	4,15	5,08	2,27	2,97	0
M foina CG 1976-390 g	5,29	7,63	3,69	4,48	2,65	2,84	3
M foina CG 1976-390 d	5,1	7,71	3,7	4,43	2,87	2,63	3
M. foina CG 1919-80 g	4,82	6,89	3,58	4,04	1,83	1,93	0
M. foina CG 1919-80 d	5	6,83	3,68	4,06	1,55	1,64	0
M. zibellina CG 1902-1026 g	6,52	8,6	4,56	4,63	3,02	2,99	1
M. zibellina CG 1902-1026 d	6,39	8,72	4,63	4,83	2,89	3,04	1
M. americana CG 1987-422 g	3,81	6,3	2,83	3,46	1,85	1,9	3
M. americana CG 1987-422 d	3,86	6,37	2,81	3,39	2,06	1,86	3
M. americana CG 2003-479 g	3,63	6,15	2,9	3,6	1,93	2,2	3
M. americana CG 2003-479 d	3,56	6,21	2,87	3,51	1,97	1,96	2
Tanne Beau Prince 20.273.699 g	6,47	9,03	4,51	4,44	2,82	3,15	3
Tanne Beau Prince 20.273.699 d	6,43	8,91	4,62	4,43	3,14	2,71	3
Portel 45646	5,93	8,48	4,13	4,41	2,65	2,8	1

Tableau 48: Mesures M¹ *Martes* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	DMD	DVL	DVL01	DVL02	H. paracône	H. métacône	H. métaconule	H. sup. talonide	H. inf. talonide	para-métacône	métacône-métaconule	métaconule-hypocône	hypo-métacône	hypo-protocône	proto-paracône
Tauta Actuel 1 g	13,98	11,91	13,79	16,51	4,14	3,45	3,85	3,26	2,94	6,22	3,64	4,76	5,25	3,34	5,14
Tauta Actuel 1 d	14,15	11,41	13,5	15,88	4,14	3,62	3,93	2,96	2,64	6,46	3,72	5,24	4,92	3,64	5,57
Tauta Actuel 2 g	14,12	11,97	13,2	15,94	2,76	3,16	2,94	2,51	2,23	5,8	4,33	4	5,39	4,59	6,3
Tauta Actuel 2 d	14,38	12,14	12,79	16,33	2,78	3,26	3,47	2,32	2,39	5,7	4,42	4,2	5,91	4,38	6,03
Tauta Actuel 3 g	15,2	12,25	13,7	16,4	3,6	2,5	2,95	2,65	2,59	6	4,2	4,87	4,8	3,97	5,16
Tauta Actuel 3 d	15,48	12,6	13,9	16,67	3,45	2,86	2,98	2,63	2,93	6,06	4,27	4,38	4,89	4,93	4,61
Tauta Actuel 4 g	13,9	11	13,62	15,25	2,37	2,02	3,11	2,1	2,16	6	4,35	5,1	4,58	4,08	5,48
Tauta Actuel 4 d	13,86	10,95	12,64	15,28	2,85	2,39	2,82	2,12	1,96	6,17	3,85	4,18	5,07	3,85	5,96
Tauta Actuel 5 g	13,9	11,49	13,7				2,8	1,57	1,4	6	3,2				
Tauta Actuel 5 d	14,28	12,44	13,43	16,7	2,15	2,51	2,69	1,8	1,68	6,46	3,5				
Tauta Actuel Th g	14,29	11,96	13,44	16,29	3,41	3,15	3,1	2,29	1,64	5,69	3,65	4,39	4,26	3	5,46
Tauta Actuel Th d	14,24	11,47	13,7	16,07	3,27	3,17	3,6	2,33	1,95	5,55	3,83	4,73	4,17	3,33	5,12
Tauta Actuel 7g	14,49	12,42	13,86	16,61	2,69	2,76	2,96	2,88	1,49	6,42	3,71	3,86	5,53	3,45	5,95
Tauta Actuel 7d	14,47	12,55	13,86	16,88	2,77	3,03	2,37	1,69	1,5	6	4,27	3,51	5,76	3,59	5,84
Tauta Actuel 8g	14,33	11,8	13,94	16,03	3,16	2,56	2,91	2,25	2,18	5,8	4,28	5,15	4,93	2,85	5,48
Tauta Actuel 8d	14,6	11,81	13,97	16,11	2,56	2,4	2,75	2,3	2,2	6,08	4,16	5,01	4,92	2,96	5,18
Tauta Actuel 9g	13,43	11,58	12,76	16,04	3,72	3,45	3,11	2,47	2,14	5,93	3,32	4,39	4,38	4,19	5,12
Tauta Actuel 9d	13,42	11,96	13,02	16,15	3,66	2,93	3,41	2,69	2,59	6,37	3,38	3,94	4,6	3,82	4,68
Tauta Actuel 10g	13,43	11,51	12,52	15,07	0,88	1,75	2,08	1,36	0,97						
Tauta Actuel 10d	13,59	11,16	12,38	15,4	0,49	1,62	2,67	1,99	1,09						
Tuchan g	12,8	11,62	12,2	15,62	2,47	2,31	2,13	2,25	2,29	6,1	3,9	3,96	5,18	4,08	5,92
Tuchan d	13,13	11,64	12,15	15,82	2,84	2,59	2,31	2,29	2,18	6,19	3,8	3,82	5,29	3,99	5,8
Nice Actuel 1g	15,06	12,93	14,98	16,61	3,61	3,27	3,98	2,69	2,68	6,79	4,17	4,75	5,79	3,93	6,36
Nice Actuel 1d	16,3	12,93	14,5	17,28	3,97	3,08	2,87	2,21	2,2	6,61	3,86	6,8	5,6	4,33	6,75
Nice Actuel 2g	14,15	12,02	13,14	17,1	2,58	3,01	2,68	2,44	1,12	7,06	3,89				
Nice Actuel 2d	14,9	12,32	13,58	16,81	2,5	3,04	3,17	2,6	2,29	6,07	4,09	4,96	5,4	3	6,13
Nice Actuel 3g	13,43	11,74	12,56	16,24	2,79	2,69	2,7	2,26	2,12	5,54	3,08	4,2	4,75	3,67	5,02
Nice Actuel 3d	13,66	11,56	12,57	16,24	2,44	2,8	2,96	2,65	2,29	5,93	3,57	3,6	5,05	3,54	4,8
Nice Actuel 4g	13,94	11,81	12,7	16,01	3,84	3,5	3,03	2,88	2,72	6	3,99	4,83	5,35	3,71	5,74
Nice Actuel 4d	14,12	11,97	13,09	16,46	3,77	3,58	3,03	2,39	2,39	5,98	3,84	5,07	5,3	3,88	5,45
Drète 23g	14,38	12,07	13,25	16,26	2,92	2,8	3,45	2,33	2,04	6,35	3,97	5,14	4,48	3,51	5,08
Drète 23d	14,99	12,04	13,94	16,38	3,13	2,58	3,52	2,39	2,5	6,25	3,34	4,74	4,99	4,06	5,35
Drète 175g	14,71	11,39	13,36	16,64	2,3	3,27	3,09	2,78	2,85	6,03	4,26	5,33	4,61	2,9	4,95
Drète 175d	14,4	11,15	12,95	16,82	2,59	3,2	3,08	2,91	2,73	5,89	4,33	5,22	4,71	2,88	5,26
Drète 176g	13,04	10,99	12,68	14,77	1,73	1,63	2,05	1,41	1,25	5,66	3,39	4,04	5,17	3,18	6,02
Drète 176d	13,22	10,53	12,39	14,9	1,36	0,8	1,86	1,87	1,72	4,86	3,48	4,16	4,71	4,14	5,88
Drète 177g	12,95	11,9	12,33	16,14	3,44	3,1	3,27	2,12	1,8	6,09	3,96	4,68	4,99	3,9	6,13
Drète 177d	13,21	11,76	12,53	16,22	3,3	2,91	3,42	2,2	2,03	6,38	4,05	4,85	5,4	3,66	6,06
Drète 178g	13,59	11,76	12,77	15,7	2	1,51	3	2,48	2,72						
Drète 178d	13,4	11,67	12,08	15,7	1,35	2,35	3,54	2,58	2,73						
Drète 179g	13,36	11,87	12,86	15,96	3,73	3,11	3,62	2,72	2,4	5,92	3,42	4,52	4,34	3,69	5,52
Drète 179d	13,2	11,15	12,34	15,34	3,17	3	3,6	2,49	2,25		4,29	4,54	4,92	3,65	
Ambrussum A g	15,67	13,13	14,71	17,11	2,99	2,35	2,84	2,23	1,89	7,13	4,4	5	6,53	3,72	6,55
Ambrussum A d	15,73	13,31	14,52	16,89		2,54	1,8	2,48	1,95	4,86	5,09	4,36	7,27	3,88	4,94
Ambrussum B g	14,85	12,77	13,92	14,66	2,92	2,73	2,47	2,82	2,61	6	3,4	4,57	4,38	3,17	5,14
Ambrussum B d	14,82	12,83	13,37	14,69	3,47	2,75	3,01	2,81	2,66	5,6	3,34	4,76	4,97	2,74	5,7
M. meles Frères 20.275.332 g	14,64	12,1	13,29	16,22	3,56	3,41	3,05	2,31	0,8	5,76	3,74	4,61	5,73	2,9	6,29
M. meles Frères 20.275.332 d	14,86	11,99	13,64	15,65	3,52	3,28	3,22	2,21	1,17	5,86	3,75	4,31	5,01	3,55	5,39
Portel 45641	15,05	11,39	13,5	15,94	2,4	2,76	3,1	2,59	1,66	5,93	4,08	5,64	5,02	3,73	5,53
Portel 46301	15,19	12,12	13,44	16,41	1,75	2,23	2,59	2,46	2,03	6,01	4,15	4,19	5,72	3,97	5,89
Portel 46302	13,77	11,75	13,12	12,91	0,89	1,64	2,04	2,01	1,46	5,69					5,06
Portel 46304	14,83	12,16	13,33	16,56	1,22	1,7	1,82	1,94	1,42	5,8	3,89	3,81	5,53	4,5	5,33
Portel 46306	14,34	12,87	13,43	16,78	3,61	3,28	3,26	3,14	2,53	6,61	4,07	5,15	5,21	2,81	5,66
Portel 46317	15,2	12,26	13,45	16,9	3,88	3,2	3,03	2,49	2,38	6,55	3,76	5,1	4,71	4,33	5,82
Portel 46318	15,32	12,65	14,67	16,52	4,03	3,67	3,7	2,9	1,49	6,36	4,03	4,91	5,01	3,6	4,95
Portel 46319	13,62	11,97	13,47	16,51	2,13	2,36	3,15	2,7	1,89	5,53	4,13	4,77	5,48	3,37	6,41
La Fage Aven II 20.099.873.08	14,6	12,18	13,82	16,12	4,43	3,94	4,22	3,3	3,02	5,81	4,2	5,11	5,14	2,63	5,43
La Fage Aven II 20.099.873.09	14,84	12,31	13,93	16,14	4,18	4,01	4,18	3,07	2,72	5,42	4,06	5,22	5,46	2,62	5,4
Ar C15 3376	13,26	11,82	12,92	15,13	2,64	3,41	3,92	2,7	2,47	5,4	4,92	5,09	4,91	3,05	5,2
Ar C15 3377	12,98	11,26	12,9										5,51	2,86	
Arago H20 R15048	13,68	11,4	12,91	16,16	3,97	3,29	3,44	3,17	2,59	5,66	4,36	5,91	4,33	2,92	5,25
Orgnac D9 R12393	14,58	10,88	13,93	13,62		2,68	3,5	2,88	2,31		3,97	5,45	4,56	3,89	
Laz P14 644g	14,11	11,95	12,75	16,35	2,2	1,99	2,87	2,68	1,89	5,58	3,78	3,8	5,3	3,6	5,66
Laz P14 644d	14,12	12	12,7	16,67	2,69		2,11	2,4	1,98	5,51	3,94	3,86	5,08	3	5,52
M. thoralii Saint-Vallier 20.161915 g	13,68	11,98	12,37	14,51	2,74	3,23	2,7	2,56	2,53	4,93	3,65	4,3	4,72	2,47	4,79
M. thoralii Saint-Vallier 20.161915 d	13,82	12,02	12,83	15,53	2,87	3,33	2,99	2,41	2,53	5	3,5	4,33	4,94	2,41	5,15
M. thoralii Saint-Vallier 20.161913 g	14,45	12,19	13,22	16,05	3,46	3,63	3,16	2,59	2,41	5,69	3,56	4,11	5,1	3,06	5,51
M. thoralii Saint-Vallier 20.161913 d	14,34	12,12	12,99	16,11	3,02	3,57	3,58	2,81	2,48	6,03	3,45	4,01	5,3	3,12	6,04
M. thoralii Saint-Vallier 20.161914 g	13,45	12,67	12,79	15,65	3,74	3,74	3,21	2,94	2,83	4,85	3,56	4,19	4,96	2,29	4,69
M. thoralii Saint-Vallier 20.161914 d	13,23	12,51	12,55	15,77	4,13	3,59	3,3	2,92	3,27	4,82	3,27	4,41	5,04	2,18	5,01
M. thoralii Saint-Vallier 20.161937 g	12,99	11,9	12,38	15,56	2,81	3,01	2,7	2,37	1,9	5,22	3,39	3,5	5,33	3,86	4,3
M. thoralii Saint-Vallier 20.161937 d	13,05	11,94	12,5	15,7	2,99	3,1	2,87	2,5	2,23	4,25	3,15	3,6	4,93	3,68	4,15
M. thoralii Saint-Vallier 20.161936 g	14,8	12,5	13,12	15,9	2,06	2,8	2,64	2,54	2,04	5,18	3,26	4,11	5,66	3,6	5,03
M. thoralii Saint-Vallier 20.161936 d	15,13	12,2	13,3	16,26	2,16	2,52	2,47	2,44	1,78	5,23	2,62	4,12	5,01	4,31	5,4
M. thoralii Saint-Vallier 20.161935 g	11,94	11,1	10,95	14,43						5,33	3,59				
M. thoralii Saint-Vallier 20.161930 g	14,15	12,02	12,9	16,34	3,81	3,29	3,03	2,49	2,24	4,62	3,6	3,66	4,82	2,9	5,3
M. thoralii Saint-Vallier 20.161933 g	13,63	11,92	12,58	15,15	4,59	4,46	3,47	3,42	2,75	4,08	2,78	3,9	4,45	1,99	4,53
M. thoralii Saint-Vallier 20.161929 g	15,02	12,2	13,45	14,83	3,95	4,02	3,38	2,88	2,69	4,63	3,41	4,49	4,54	2,32	5,39
M. thoralii Saint-Vallier 20.161929 d	14,7	11,35	12	15,34	4,09				2,68					2,16	4,37
M. thoralii Saint-Vallier 20.161917 g	14,31	11,74	13,07	15,48	4,11	3,45	3,39	3,02							

Dents inférieures

Première incisive inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
G. gulo CG 2005-853 g	4,74	5,07		2,55
G. gulo CG 2005-853 d	4,79	4,88		2,57
G. gulo CG 1995-1208 g	4,11	4,5		2,74
G. gulo CG 1995-1208 d	4	4,6		2,64
G. gulo CG 1983-946 g	3,45	2,77		1,67
G. gulo CG 1983-946 d	3,74	2,62		1,63
G. gulo CG 1960-35 g	4,52	5,25		2,18
G. gulo CG 1960-35 d	4,39	4,85		1,99

Tableau 50: Mesures I₁ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice 2g	0,5814	0,5956	0,5562
M. erminea Dk g	0,5405	0,6796	0,6656
M. erminea Dk d	0,4622	0,3875	0,6326
M. putorius CG 2004-311d	0,86	1,48	1,11
M. putorius CG 2005-643 g	0,59	1,2	1,06
M. putorius CG 2005-643 d	0,6	1,02	1,07

Tableau 51: Mesures I₁ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	2,86	1,95	11,27	2,16
Laz R17 R12082	3,19	2,3	10,78	2,94
Laz R15 R236 0	2,73			1,95
La Fage Aven II 20.099.886.1	2,76	4,32		2,39
La Fage Aven II 20.099.886.6	2,79	4,68	13,21	2,63
M. thoralis Saint-Vallier 20.161924 d	2,24	1,1		1,43
M. thoralis Saint-Vallier 20.161928 g	2,26	3,51		2,07
M. thoralis Saint-Vallier 20.161934 g	2,29	3,51		1,96

Tableau 52: Mesures I₁ *Meles* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g0	1,05			0,8
Nice Actuel 2g	0,99	0,95		0,91
Nice Actuel 2d	1,02	1,19		0,99
Nice Actuel 5g	1,21	1,52		0,95
Nice Actuel 5d	1,27	1,8		1
Nice Actuel 7g	1,36	1,64		0,95
Vallon Pont d'Arc g	1,16	0,95		0,81
Vallon Pont d'Arc d	1,16	0,93		0,91
M. martes CG 1914-328 g	1,18	1,41		1,06
M. martes CG 1914-328 d	1,2	1,46		0,93
M. martes CG 1964-235 g	1,44	1,6		0,86
M. martes CG 1964-235 d	1,56	1,41		1,05
M. martes CG 1962-1702 g	1,15	1,52		0,83
M. martes CG 1962-1702 d	1,19	1,3	4,42	0,77
M. martes CG 1990-78 g	1	0,8		0,71
M. martes CG 1990-78 d	1,08	0,86		0,7
M. martes CG 1962-1619 g	1,55			0,6
M. martes CG 1962-1619 d	1,44			0,58
M. abietum IPH-473 g	1,13	0,87		0,57
M. abietum IPH-473 d	1,32	0,79		0,65
M. foina CG 1938-846 g	1,17	1,55		0,82
M. foina CG 1938-846 d	1,08	1,66		0,71
M. foina CG 1962-1709 g	1,35	1,11		0,96
M. foina CG 1962-1709 d	1,21	1,46		0,74
M foina CG 1976-390 g	1,11	0,98		0,92
M foina CG 1976-390 d	1,12	1,32		0,74
M. foina CG 1919-80 g	0,83	1,19		0,68
M. foina CG 1919-80 d	0,68	1,04		0,71
M. zibellina CG 1902-1026 g	1,2	1,48		0,71
M. zibellina CG 1902-1026 d	1,22	1,47		0,92
M. americana CG 1987-422 g	0,85	1,31		0,73
M. americana CG 1987-422 d	0,92	1,06		0,86
M. americana CG 2003-479 g	0,88	1,31		0,56
M. americana CG 2003-479 d	0,99	1,01		0,67

Tableau 53: Mesures I₁ *Martes* (en millimètres).

Deuxième incisive inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
G. gulo CG 2005-853 g	6,18	4,93		2,69
G. gulo CG 2005-853 d	6,45	4,73		2,91
G. gulo CG 1995-1208 g	6,05	4,18		3,24
G. gulo CG 1995-1208 d	5,8	4,53		3,12
G. gulo CG 1983-946 g	4,55	2,07		2,55
G. gulo CG 1960-35 g	5,64	3,14		2,92
G. gulo CG 1960-35 d	5,58	3,86		2,7

Tableau 54: Mesures I₂ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice 2d	0,7213	1,3596	0,9772
M. nivalis Nice 2g	0,6755	0,8636	1,0187
M. erminea Dk g	0,8124	0,6947	1,1477
M. erminea Dk d	0,9696	0,3603	1,1924
M. putorius CG 2004-311g	1,54	1,42	1,91
M. putorius CG 2004-311d	1,46	1,49	1,85
M. putorius CG 2005-643 g	1,42	1,24	1,53
M. putorius CG 2005-643 d	1,64	1,26	1,54

Tableau 55: Mesures I₂ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	3,47	2,84	12,86	2,32
Nice Actuel 2g	3,23	1,08		2,29
Laz R15 R236 0	3,38			2,37
La Fage Aven II 20.099.886.1	3,59	4,46		3,27
M. thoralis Saint-Vallier 20.161924 d	2,99	1,95		1,89
M. thoralis Saint-Vallier 20.161928 g	2,85	3,15		2,43
M. thoralis Saint-Vallier 20.161934 g	2,9	3,35		2,76
Ambrussum A g	3,51	2,1		2,33
Ambrussum A d	3,3	2,08		2,41

Tableau 56: Mesures I₂ *Meles* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g0	1,24			1,19
Nice Actuel 2g	1,58	1,43		1,4
Nice Actuel 2d	1,65	1,35		1,42
Nice Actuel 3d	2,32	1,91		1,61
Nice Actuel 5g	2,2	1,54		1,2
Nice Actuel 5d	2,18	1,47		1,19
Nice Actuel 7g	2,2	1,47		1,56
Nice Actuel 7d	2,19	1,57		1,6
Vallon Pont d'Arc d	1,99	1,48		1,34
M. martes CG 1914-328 g	1,71	1,58		1,26
M. martes CG 1914-328 d	1,69	1,63		1,22
M. martes CG 1964-235 g	2,18	2,05		1,53
M. martes CG 1964-235 d	2,1	1,74		1,8
M. martes CG 1962-1702 g	1,81	1,47		1,29
M. martes CG 1962-1702 d	1,87	1,34		1,19
M. martes CG 1990-78 g	1,55	1,05		1,11
M. martes CG 1990-78 d	1,52	0,93		1,07
M. martes CG 1962-1619 g	1,88			1,02
M. martes CG 1962-1619 d	2			1,18
M. abietum IPH-473 g	1,84	0,89		1,28
M. abietum IPH-473 d	1,92	0,78		1,33
M. foina CG 1938-846 g	1,94	1,46		1,48
M. foina CG 1938-846 d	1,72	1,7		1,33
M. foina CG 1962-1709 g	2,12	1,68		1,59
M. foina CG 1962-1709 d	1,87	1,87		1,63
M. foina CG 1994-808 d	1,84	1,11	6,5	1,3
M foina CG 1976-390 g	2,04	1,48		1,33
M foina CG 1976-390 d	1,94	1,43		1,42
M. foina CG 1919-80 g	1,29	1,76		0,79
M. foina CG 1919-80 d	1,27	1,52		0,81
M. zibellina CG 1902-1026 g	1,84	1,4		1,37
M. zibellina CG 1902-1026 d	1,96	1,31		1,49
M. americana CG 1987-422 g	1,89	1,24		1,25
M. americana CG 1987-422 d	1,91	1,16		1,21
M. americana CG 2003-479 g	1,36	1		1,01
M. americana CG 2003-479 d	1,37	1,22		1,01

Tableau 57: Mesures I₂ *Martes* (en millimètres).

Troisième incisive inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
G. gulo CG 2005-853 g	5,32	6,2		3,91
G. gulo CG 2005-853 d	5,51	6,16		4,19
G. gulo CG 1995-1208 g	5,22	6,17		4,69
G. gulo CG 1995-1208 d	5,22	6,56		4,51
G. gulo CG 1960-35 g	5,16	6,37		4,05
G. gulo CG 1960-35 d	5,34	6,29		4,18
G. gulo CG 1967-37 d	5,54	6,33		4,48

Tableau 58: Mesures I₃ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice 2d	0,9077	1,3796	0,8767
M. nivalis Nice 2g	0,9013	0,8302	0,906
M. erminea Dk g	0,9327	0,8375	1,008
M. erminea Dk d	1,0615	0,3294	0,927
M. putorius CG 2004-311d	1,61	1,29	1,27
M. putorius CG 2005-643 g	1,35	1,41	1,88
M. putorius CG 2005-643 d	1,61	1,49	1,85
M. putorius CG 1991-605 d	1,34	1,39	1,13

Tableau 59: Mesures I₃ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	3,34	3,13	11,69	3,61
Nice Actuel 1d	3,44	3,13	11,79	3,52
Laz R15 R236 0	3,33			
La Fage Aven II 20.099.873.10	3,07	5,08	13,54	4,07
La Fage Aven II 20.099.873.11	3,02	4,72	13,19	4,2
M. thoralis Saint-Vallier 20.161924 d	2,47	2,35		2,46
M. thoralis Saint-Vallier 20.161928 g	2,51	4,39		2,97
M. thoralis Saint-Vallier 20.161934 g	2,84	4,4		3,25
Ambrussum A g	3,26	2,47	12,36	3,42
Ambrussum A d0	3,33			
M. meles Frères 20.275.332 g	2,89			2,27

Tableau 60: Mesures I₃ *Meles* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g0	1,5			1
Nice Actuel 1d0	1,43			0,82
Nice Actuel 2g	1,58	1,88		1,61
Nice Actuel 2d	1,63	1,87		1,65
Nice Actuel 3d	1,89	2,37		1,74
Nice Actuel 5g	2,03	2,46		1,72
Nice Actuel 5d	1,92	2,38		1,71
Nice Actuel 7g	2,14	1,68		1,5
Nice Actuel 7d	2,06	1,66	6,98	1,67
Vallon Pont d'Arc d	2,07	1,8		1,67
M. martes CG 1914-328 g	1,69	2,12		1,61
M. martes CG 1914-328 d	1,63	2,28		1,58
M. martes CG 1964-235 g	2,08	2,61		1,87
M. martes CG 1964-235 d	1,99	2,54		1,87
M. martes CG 1962-1702 g	1,57	1,42		1,53
M. martes CG 1962-1702 d	1,78	2,36		1,38
M. martes CG 1990-78 g	1,78	1,14		1,41
M. martes CG 1990-78 d	1,63	1,41		1,39
M. martes CG 1962-1619 g	1,89			1,01
M. abietum IPH-473 g	1,81	1,4		1,45
M. abietum IPH-473 d	1,76	1,53		1,45
M. foina IPH-1 d	1,92	2,43		1,7
M. foina IPH - 1914-11 g	1,85	1,86		1,54
M. foina IPH - 1914-11 d	1,79	1,62		1,52
M. foina CG 1938-846 g	1,95	2,2		1,64
M. foina CG 1938-846 d	1,89	2,54		1,58
M. foina CG 1962-1709 g	1,98	2,56		2,07
M. foina CG 1962-1709 d	2,03	2,92		1,57
M. foina CG 1994-808 g	1,95	1,68	6,5	1,52
M foina CG 1976-390 g	1,8	1,66		1,63
M foina CG 1976-390 d	1,8	2		1,69
M. foina CG 1919-80 g	1,41	1,83		0,89
M. foina CG 1919-80 d	1,3	1,91		0,91
M. zibellina CG 1902-1026 g	1,92	2,34		1,65
M. zibellina CG 1902-1026 d	1,82	2,75		1,71
M. americana CG 1987-422 g	1,44	2		1,41
M. americana CG 1987-422 d	1,36	1,82		1,33
M. americana CG 2003-479 g	1,38	1,96		1,23
M. americana CG 2003-479 d	1,38	1,71		1,27

Tableau 61: Mesures I₃ Martes (en millimètres).

Canine inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	DMD	H. vestib.	DVL	H. ant.	H. ant. sus-couronne	H. totale	H. post. sus-couronne	H. post.	I. cour.
Villereversure 160.089 g0	12,77		10						
Villereversure 160.089 d	12,44	21,85	11,11	17,95	14,23		11,09	19,51	12,47
Villereversure 160.101 g	12,47	21,64	11,03	19,25	16,83	42,28	10,13	17,68	11,78
Villereversure 160.104 g	13,05	19,78	11,33	16,53	14,28	41,72	8,55	15,96	12,58
Villereversure 160.106 g	12,98	11	10,94	7,05	4,51	34,97		5,42	12,38
Villereversure 160.102 d	13,55	22,24	11,63	18,43	16,44	43,45	19,07	12,51	11,99
Villereversure 160.103 d	13,77	21,21	11,35	17,11	15,45	43,72	10	17,76	12,85
Villereversure 160.105 d	12,43	21,42	10,87	18,77	16,82	44,03	10,14	18,5	12,27
Villereversure 160.108 d	13,43	18,74	10,73	13,58	12,16	34,68	6,92	13,77	12,9
Villereversure 160.109 d	12,36	17,74	11,95	11,35	10	39,95	5	12	13,02
G. gulo CG 2005-853 g	11,41	19,62	9,8	19,08	15,28		11,86	15,96	11,5
G. gulo CG 2005-853 d	11,69	20,08	10,07	19	16,06		12,37	17,14	11,45
G. gulo CG 1995-1208 g	12,14	21,11	10,45	17,24	14,61		11,4	18,38	11,74
G. gulo CG 1995-1208 d	12,21	21,23	10,23	17,03	14,82		11,41	18,87	11,84
G. gulo CG 1983-946 g	9,64	14,17	9,22	11,78	8,39		9,11	12,38	9,63
G. gulo CG 1983-946 d	10,21	15,95	8,7	12,47	10,32		9,96	12,83	9,92
G. gulo CG 1960-35 g	11,51	19,96	9,81	18,43	14,92		9,7	19,78	10,95
G. gulo CG 1960-35 d	10,61	9	9,13	7,22	5,49		4,91	11,13	9,95
G. gulo CG 1967-37 d	12,11	18,92	9,79	17,41	14,44		11,45	17,82	10,55

Tableau 62: Mesures c *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice1d	1,8586	1,37	2,843
M. nivalis Nice1g	2,2486	1,3393	3,545
M. nivalis Nice 2d	2,5646	1,8421	3,821
M. nivalis Nice 2g	2,592	1,8235	4,0439
M. erminea Dk g	2,6644	2,202	5,1309
M. erminea Dk d	2,8132	2,0813	4,8322
M. putorius CG 2004-311g	4,41	3,59	7,13
M. putorius CG 2004-311d	4,45	3,44	8,12
M. putorius CG 2005-643 g	3,91	3,28	3,85
M. putorius CG 2005-643 d	4,01	3,19	8,03
M. putorius CG 2005-637 g	4	3,25	6,11
M. putorius CG 2005-637 d	4,33	3,1	6,27
M. putorius CG 1991-605 g	3,33	2,85	5,54
M. putorius CG 1991-605 d	3,71	2,76	6
M. palerminea HP66 0	2,54	1,95	
M. Zafarraya Q11 147	2,56	1,61	

Tableau 63: Mesures c *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	DMD	H. vestib.	DVL	H. ant.	H. ant. sus-couronne	H. totale	H. post. sus-couronne	H. post.	I. cour.
Nice Actuel 1g	4,24	7,75	3,46	7,55	5,55		5,14	6,59	4,3
Nice Actuel 1d		6,69	3,31				3,78	6,04	
Nice Actuel 2g	3,98	7,23	3,4	7,09	5,41		3,7	6,69	4,07
Nice Actuel 2d	4,12	6,68	3,41	6,92	4,74		2,95	6,01	4,31
Nice Actuel 3g	4,83	8,92	3,57	9,11	6,85		5,29	8,74	4,83
Nice Actuel 3d	4,77	8,94	3,62	8,49	6,2		4,69	7,8	4,9
Nice Actuel 5g	4,73	9	3,82	8,06	6,83		7,56	8,44	4,95
Nice Actuel 5d	4,62	9,59	3,82	7,89	6,98		4,88	8,28	4,76
Nice Actuel 6g	4,73	8,55	3,71	7,68	5,71		4	6,39	4,91
Nice Actuel 6d	4,68	8,38	3,96	6,66	6		4,47	7,14	4,79
Nice Actuel 7g	5,54	8,57	3,95	8,83	6,02		4,86	8,21	4,97
Nice Actuel 7d	5,42	7,87	3,85	7,48	5,2		3,44	7,28	4,98
Vallon Pont d'Arc g	4,46	8,5	4,18	8,33	5,77	17,23	4,13	7,72	4,68
Vallon Pont d'Arc d	4,54	8,14	3,7	7,75	6,04		4,27	7,46	4,74
M. martes CG 1914-328 g	4,89	8,98	3,78	9,24	6,55		5,03	8,68	4,97
M. martes CG 1914-328 d	4,78	9,13	3,79	8,77	6,77		4,33	8,85	4,85
M. martes CG 1964-235 g	4,78	9,94	3,99	9,16	7,3		4,88	9,79	5,45
M. martes CG 1964-235 d	4,85	10,62	3,83	9,17	8,18		5,64	10,04	5,3
M. martes CG 1962-1702 g	4,5	8,38	3,49	7,67	6,23		3,94	8,29	4,53
M. martes CG 1962-1702 d	4,99	8,61	3,56	8,8	6,86		4,14	8,21	4,63
M. martes CG 1990-78 g	3,8	6,64	3,28	5,8	6,27		3,18	6,4	3,98
M. martes CG 1990-78 d	3,89	6,43	3,21	6,17	4,4		3,03	6,12	3,96
M. martes CG 1962-1619 g	4,43	2,03	3,08						
M. martes CG 1962-1619 d	4,24	2,35	3,33						
M. abietum IPH-473 g	4,61	4,49	3,63	3,77			1,72	4,39	4,4
M. abietum IPH-473 d	4,52	7,81	3,81	7,62			4,7	7,65	4,67
M. foina IPH-1 g	4,85	8,76	3,64	8,35	6,47		4,97	7,99	4,91
M. foina IPH-1 d	4,6	8,92	3,99	8,68	6,91		4,77	7,85	5,07
M. foina IPH - 1914-11 g	4,16	6,77	3,11	6,18	4,46		3,2	5,76	5,17
M. foina IPH - 1914-11 d	4,26	7,39	3,51	7,28	5,46		3,92	6,76	4,29
M. foina CG 1938-846 g	4,29	7,59	3,35	7,78	5,95		4,05	7,15	4,37
M. foina CG 1938-846 d	4,33	7,63	3,62	7,53	4,71		3,61	6,65	4,41
M. foina CG 1962-1709 g	4,85	8,92	4,11	8,8	6,04		4,37	8,52	4,98
M. foina CG 1962-1709 d	4,73	8,3	3,87	7,65	5,41		3,53	7,13	4,92
M. foina CG 1994-808 g	4,71	9,2	3,71	7,61	6,57	18,46	4,54	8,06	5,05
M. foina CG 1994-808 d	5,58	8,79	3,32	8,3	6,33	18,08	6,5	7,56	4,89
M foina CG 1976-390 g	4,04	7,46	3,34	7,07	5,15		4,03	6,9	4,29
M foina CG 1976-390 d	4,06	7,49	3,27	7,14	5,71		4	6,83	4,22
M. foina CG 1919-80 g	4,05	6,8	3,24	6,22	4,66		3,57	6,18	3,9
M. foina CG 1919-80 d	3,89	6,74	3,35	7,98	5,09		3,57	6,61	3,9
M. zibellina CG 1902-1026 g	5,05	10,73	4,07	10,14	7,54		6,25	9,83	4,96
M. zibellina CG 1902-1026 d	4,73	10,5	4,16	10,29	7,79		5,79	9,56	5,05
M. americana CG 1987-422 g	4,06	7,32	3,04	7,17	6,13		4,31	7,39	4,08
M. americana CG 1987-422 d	3,85	7,69	2,93	7,22	6,15		4,39	7,31	4,06
M. americana CG 2003-479 g	4,21	7,85	3,39	7,44	6,3		3,79	7,68	4,33
M. americana CG 2003-479 d	4,13	8,05	3,28	7,6	6,4		4,12	7,48	4,23
Portel 45605	5,02	10,64	4,46	9,9	7,59		5,81	9,26	5,2
Portel 45606	5,49	9,52	4,1	8,9	6,84	19,71	5,06	8,16	4,5
Tanne Beau Prince 20.273.697	4,01	9,44	3,56	9,57	7,72		5,05	7,69	4,81
La Fage Aven II 20.100.574	4,26	6	3,79	5,42	3,59		3,25	6,67	4,08

Tableau 64: Mesures c *Martes* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	DMD	H. vestib.	DVL	H. ant.	H. ant. sus-couronne	H. totale	H. post. sus-couronne	H. post.	I. cour.
Nice Actuel 1g	10,29	10,46	7,03	9,84	6,56	27,56	3,26	9,87	8,39
Nice Actuel 1d	10,19	10,79	7,1	9,6	7,65		4,76	10,13	8,8
Nice Actuel 2g	7,79	12,51	5,7	10,92	6,56		6,43	9,92	7,43
Nice Actuel 2d	7,99	12,35	5,78	10,39	5,49		5,42	11,15	7,41
Nice Actuel 4g	8,8	12,99	6,09	13,56	9,88		6,98	13,04	8,45
Nice Actuel 4d	8,5	13,25	6,2	13,3	10,06		6,83	12,36	8,44
Drète 23g	8,08	13,74	6,12	10,29	8,62		6,91	11,92	8,1
Drète 23d	8,19	13,56	6,06	10,85	9,33		8,06	11,98	7,92
Vallon Pont-d'Arc g	7,8	12,12	5,88	11,16	5,88	27,4	6,57	11,78	7,73
Tauta Actuel 1 g	7,21	12,38	5,66	12,2	8,4		7,62	10,1	7,36
Tauta Actuel 1 d	7,61	12,48	5,68	12,12	8,94		7,46	10,44	7,49
Tauta Actuel 2 g	7,7	13	5,88	12	7,2		6,56	12,23	8,01
Tauta Actuel 2 d	7,7	13,46	5,87	11,85	7,85		6,57	12,53	7,91
Tauta Actuel Th. g	8,74	12,23	5,37	10,24	8,35	28,24	6,54	11,44	7,49
Tauta Actuel Th. d	8,49	12,56	5,34	10,03	8,54	28,1	6,49	11,58	7,85
Tauta Actuel 8g	9,68	13,88	6,41	10,78	7,49	29,9	7,07	11,52	8,62
Tauta Actuel 8d	9,84		6,82						
Tauta Actuel 9g	9,82	13,19	6,94	12,31	8,8	32,11	6,88	12,03	9,01
Tauta Actuel 9d	9,51	13,84	6,96	12,34	6,66	32,61	6,43	11,27	8,73
Tauta Actuel 10g	8,15	7,88	5,59	6,78	5,87		3,84	7,42	7,79
Tauta Actuel 10d	7,77	7,38	5,57	6,59	5,74		3,73	7,25	7,63
Ambrussum A d	9,62	12,8	6,15	11,61	8,72	29,91	7,39	11,95	8,29
Ambrussum B g	9,19	13,13	5,81	11,92	9,37	29,54	7,63	11,88	8,6
Ambrussum B d	8,86	14,02	6,13	12,29	10,04		8,24	12,3	8,35
Portel 45144	8,84		6,28						
Portel 45992	7,8	11,6	5,5	10,7	8,4		6,9	11,1	7
Portel 45335	8,78		6,01						
Portel 46336	8,82	13,38	5,94	10,84	9,14		7,23	12,16	8,05
Portel 46349	9,2	15,5	7,4	13,2	11,7	31,5	7,8	13	9,5
Portel 46350	7,4	13,7	5,5	12,6	9,3	28,9	7,4	12,5	7,8
Portel 46351	7,7	12,2	4,9	12,4	8,3	27,2	6,2	11,7	7
Portel 46352	7,8	12,6	5,2	11,7	8,5	26,3	6	11,2	7,3
Portel 46353	8,4	14	6,2	12,1	8,5		7,1	13,3	8,4
Portel 46354	8	12,8	5,6	9,6	8,4	27,8	5,5	11	7,9
Portel 46355	8	12,2	6,2	10,9	9,6	29,6	6,6	12	8
Portel 46356	7,6	9,6	5,5	9	5,6	27	4,3	10	6,6
Portel 46357	7,9	10,7	5,3	8,6	6,4	26,4	4,1	9,7	7
Portel 46358	7	9,9	5	10,6	7,6	26,9	4,5	9,4	7,2
Portel 46359	7,3	12,5	5,5	10	9,3	27	6	10,9	7,6
Portel 9413	9,35	14,09	6,65	12,15	9,35	30,86	7,48	11,75	8,96
Portel 45138	10,09	14,56	6,63	13,15	11,14	31	8,78	13,16	9,17
Portel 45139	8,19	10,61	5,89	11,07	8,48	28,6	6,01	9,34	7,35
Portel 45993	8,46	12,7	5,5	9,96	9,46	27,84	7,18	11,1	7,87
Portel 46344	8,69	11,36	5,53	9,16	8,59	27,9	6,65	10,66	8
Portel 46345	8,17	11,42	5,52	10,04	9,01	28,52	6,71	10,72	7,89
Portel 46346	8,55	14,55	6,31	13,02	11,89	29,59	9,19	12,81	8,25
Portel 46347	7,74	13,01	5,55	10,55	9,54	26,67	7,82	11,01	7,86
Portel 46348	7,23	10,67		10,15	8,44	25	6,25	10,94	6,47
Portel 45991	7,85	13,21	6,16	10,67	9,81		7,33	12,5	8,33
Portel 46320	9,66	14,76	7,33	12,27	10,52	30,75	9,97	13,49	9,05
Portel 46321	9,69	12,18	6,33	11,49	10,46		7,88	12,36	8,74
Arago R11905 g	8,9	13,8	6,4	12,9	10	30	5,9	12	8,3
Arago K19 3962 g	8,2	12,24	6,01	10,5	8,7	27,9	6,98	11,62	7,57
Arago G20 3441 g	7,7	11	4,9	11	7,6	26,2	5,6	9	6,8
Arago G20 3442 d	7,37	12	4,84	11,9	9,61	26	6,77	10,75	7,31
Orgnac G9 340	7,61	12,67	4,93	10,16	8,56	27,72	8,57	12,01	6,96
Orgnac C15 470	9,36	14,17	6,36	12,4	10,7	33,15	8,32	13,44	8,66
Laz P14 519d	10,68	14,53	6,58	12,33	9,58	30,99	12,29	13,5	6,5
M. meles Frères 20.275.332 g	8,05	11,58	5,69	10,26	7,88		5,14	11,2	7,88

La Fage Aven II 20.099.886.1	7,88	12,94	5,29	11,59	8,75		5,75	12,83	8,18
La Fage Aven II 20.099.886.7	7,95	12,63	5,36	11,81	9,62	27,72	7,39	11,49	7,91
La Fage Aven II 20.100.580	7,79	12,73	5,17	11,43	7,9	28,05	5,42	11,9	7,51
La Marche (surface) d	8,07	7,15	6	5,07	3,1		2,5	5,6	7,47
Lussac (La Marche) g	8,38	13,64	5,8	12,11	8,65	28,77	6,64	11,52	6,39
M. thoral Saint-Vallier 20.161920 g	8,77	13,16	5,67	12,58	8,76		6,49	11,1	8,04
M. thoral Saint-Vallier 20.161924 d	6,6	10,02	4,97	7,81	7,25		4,1	8,95	6,28
M. thoral Saint-Vallier 20.161928 g	7,72	9,62	5,9	7,82	5,39		3,68	6,96	7,52
M. thoral Saint-Vallier 20.161934 g	7,66	11,73	6,35	10,77	7,23		5,57	11,09	7,59

Tableau 65: Mesures c *Meles* (en millimètres).

Première prémolaire inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Villereversure 160.089 d	4,75	2,56		3,54
G. gulo CG 2005-853 d	3,02	1,93		4,1
G. gulo CG 1995-1208 d	3,47	1,99		3,49
G. gulo CG 1983-946 d	3,33	1,36		3,38
G. gulo CG 1960-35 g0	1,7			1,9
G. gulo CG 1967-37 d	4,09	1,95		3,72

Tableau 66: Mesures P₁ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
M. thoral Saint-Vallier 20.161921 g	1,57	1,13		1,55
M. thoral Saint-Vallier 20.161922 d	2,28	1,24		1,74
M. thoral Saint-Vallier 20.161923 g0	1,65			1,24
M. thoral Saint-Vallier 20.161924 d	1,6			1,59
M. thoral Saint-Vallier 20.161928 g	1,88	1,38		1,46
M. thoral Saint-Vallier 20.161934 g	1,79	0,75		1,43
M. meles Frères 20.275.332 g	1,43	1,48		1,77

Tableau 67: Mesures P₁ *Meles* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g0	1,13			1,22
Nice Actuel 1d0	1,01			1,2
Nice Actuel 2g	1,74	1,2		1,58
Nice Actuel 2d	1,78	1,55		1,62
Nice Actuel 3g	1,58	1,23		1,57
Nice Actuel 5g	1,78	1,54		1,65
Nice Actuel 5d	1,77	1,27		1,7
Nice Actuel 7g	2,1	1,46		1,98
Vallon Pont d'Arc d	1,91	1,16		1,69
M. martes CG 1914-328 g	1,69	1,29		1,94
M. martes CG 1914-328 d	1,94	1,37		1,99
M. martes CG 1964-235 g	2,14	1,24		2,1
M. martes CG 1964-235 d	2,3	1,88		2,21
M. martes CG 1962-1702 g	1,68	1,47		1,94
M. martes CG 1962-1702 d	1,79	1,25		1,78
M. martes CG 1990-78 d	1,6	1,42	3,23	1,5
M. martes CG 1962-1619 g	1,36			1,58
M. martes CG 1962-1619 d	1,99	1,15		1,98
M. abietum IPH-473 g	2,25	1,68		1,99
M. abietum IPH-473 d	2,41	1,48		2,02
M. foina IPH - 1914-11 g	1,6	1,34		1,48
M. foina CG 1962-1709 g	1,96	1,7		1,81
M. foina CG 1962-1709 d	2,08	1,71		1,85
M. americana CG 1987-422 d	2,05	1,26		1,6
M. americana CG 2003-479 g	2,05	1,22		1,55
M. americana CG 2003-479 d	2,16	1,08		1,58
M. zibellina CG 1902-1026 g	2,42	1,53		2
M. zibellina CG 1902-1026 d	2,46	1,47		2,05

Tableau 68: Mesures P₁ Martes (en millimètres).

Deuxième prémolaire inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Villereversure 160.089 g	7,24	4,02		5,14
Villereversure 160.089 d	7,27	4,48		4,66
Villereversure 160.088 d	6,86	4,32		4,97
G. gulo CG 2005-853 g	6,11	3,76		5,43
G. gulo CG 2005-853 d	6,1	3,7		4,16
G. gulo CG 1995-1208 g	6,28	2,95		4,44
G. gulo CG 1995-1208 d	6,19	2,59		4,57
G. gulo CG 1983-946 g	6,09	2,24		4,02
G. gulo CG 1983-946 d	6,3	3,11		3,93
G. gulo CG 1960-35 g	8,25			3,56
G. gulo CG 1960-35 d	6,3	2,99		4,58
G. gulo CG 1967-37 d	6,44	3,22		4,52

Tableau 69: Mesures P₂ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice 2d	1,0886	0,9272	0,5719
M. nivalis Nice 2g	0,998	1,2026	0,7477
M. erminea Dk g	1,177	1,2344	0,8824
M. erminea Dk d	1,299	1,2562	0,7478
M. putorius CG 2004-311d	2,21	1,79	1,43
M. putorius CG 2005-643 g	2,3	1,61	1,39
M. putorius CG 2005-643 d	2,47	1,66	1,34
M. putorius CG 2005-637 g	2	2,05	1,35
M. putorius CG 2005-637 d	2,35	1,59	1,35
M. putorius CG 1991-605 d	2,16	1,52	1,22
Laz T9 BT37d	1,1442	0,7122	0,4411
Laz U10 CU16g	0,9464	0,6175	0,4264
M. praenivalis HP68	1,33	0,75	0,56
M. nivalis Siréjol 20.102.192	1,09	0,66	0,68
M. Zafarraya Q11 147	1,25	0,94	

Tableau 70: Mesures P₂ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g0	3,77			1,6
Nice Actuel 1d0	3,71			1,61
Nice Actuel 2g	3,97	3,19		2,29
Nice Actuel 2d	3,83	3,21		2,31
Nice Actuel 3g	4,28	3,31		2,39
Nice Actuel 3d	4,35	2,87		2,42
Nice Actuel 5g	4,24	3,82		2,38
Nice Actuel 5d	4,36	3,52		2,34
Nice Actuel 6d	4,15	3,46		2,68
Nice Actuel 7g	4,61	3,04		2,64
Nice Actuel 7d	4,59	3,61		2,63
Vallon Pont d'Arc g	4,24	3,68		2,6
Vallon Pont d'Arc d	4,2	3,5		2,55
M. martes CG 1914-328 g	4,62	3,47		2,55
M. martes CG 1914-328 d	4,46	3,47		2,5
M. martes CG 1964-235 g	4,62	4,08		2,65
M. martes CG 1964-235 d	4,73	4,03		2,7
M. martes CG 1962-1702 g	4,07	3,56		2,44
M. martes CG 1962-1702 d	4,42	3,17		2,45
M. martes CG 1990-78 g	3,9	2,8		2,25
M. martes CG 1990-78 d	3,65	2,66		2,22
M. martes CG 1962-1619 g	4,54	1,68		2,54
M. martes CG 1962-1619 d	4,54	1,65		2,37
M. abietum IPH-473 g	3,95	1,76		2,41
M. abietum IPH-473 d	3,89	2,72		2,48
M. foina IPH-1 g	4,22	3,51		2,34
M. foina IPH-1 d	3,97	3,64		2,34
M. foina IPH - 1914-11 g	4,02	2,47		2,28
M. foina IPH - 1914-11 d	3,94	3,2		2,24
M. foina CG 1938-846 g	4,33	3,1		2,29
M. foina CG 1938-846 d	4,42	3,62		2,57
M. foina CG 1962-1709 g	4,42	3,73		2,73
M. foina CG 1962-1709 d	4,15	3,83		2,5
M. foina CG 1994-808 g	4,47	3,18		2,48
M. foina CG 1994-808 d	4,46	3,46		2,52
M foina CG 1976-390 g	3,68	3,37		2,31
M foina CG 1976-390 d	3,64	3,61		2,31
M. foina CG 1919-80 g	3,51	2,81		1,81
M. zibellina CG 1902-1026 g	4,64	3,84		2,5
M. zibellina CG 1902-1026 d	4,65	3,83		2,5
M. americana CG 1987-422 g	3,69	2,82		2,04
M. americana CG 1987-422 d	3,71	2,45		1,94
M. americana CG 2003-479 g	3,89	3,26		2,04
M. americana CG 2003-479 d	3,8	3,29		2,05
Tanne Beau Prince 20.273.697.1	4,26	3,4		2,45
Tanne Beau Prince 20.273.697.3	4,84	4,25		2,98
Tanne Beau Prince 20.273.697.4	4,65	3,72		2,87
Omessant QS 143	4,75	3,22		1,99
La Fage Aven Il 20.100.574	4,26	2,31		2,37

Tableau 71: Mesures P₂ Martes (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	5,18	4,09	10,29	3,39
Nice Actuel 1d	5,37	3,69	10,35	3,42
Nice Actuel 2d	5,08	4,98		3,16
Lazaret R15 R236 0	4,2			2,86
La Fage Aven II 20.099.886.1	5,16	4,22		3,23
M. meles Frères 20.275.332 g	5,13	4,69		3,32
M. meles Frères 20.275.332 d	5,14	3,35		3,19
La Marche (surface) d	4,72	4,8		3,19
M. thoral Saint-Vallier 20.161920 g	4,48	5,13		2,97
M. thoral Saint-Vallier 20.161921 g	5,12	3,14		3,18
M. thoral Saint-Vallier 20.161922 d	5,04	2,38		3,36
M. thoral Saint-Vallier 20.161923 g	5,09	3,81		3,02
M. thoral Saint-Vallier 20.161924 d	4,92	4,74		3,15
M. thoral Saint-Vallier 20.161928 g	5,29	4,28		3,02
M. thoral Saint-Vallier 20.161934 g	4,99	4,87		3,33

Tableau 72: Mesures P₂ Meles (en millimètres).

Troisième prémolaire inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Villereversure 160.096 g	9,04	5,55	13,95	6,67
Villereversure 160.089 g	9,14	5,37		6,71
Villereversure 160.089 d	9,51	5,78		6,32
Villereversure 160.086 d	9,21	3,62		6,07
Villereversure 160.087 d	9,16	5,98		6,61
Villereversure 160.088 d	8,96	5,16		5,86
G. gulo CG 2005-853 g	8,05	4,89		5,48
G. gulo CG 2005-853 d	8,29	4,92		5,59
G. gulo CG 1995-1208 g	9	4,53		6,08
G. gulo CG 1995-1208 d	8,78	3,41		6,23
G. gulo CG 1983-946 g	8,74	3,62		5,42
G. gulo CG 1983-946 d	8,16	3,6		5,33
G. gulo CG 1960-35 g	8,29			5,6
G. gulo CG 1960-35 d	9,24	4,09		6,34
G. gulo CG 1967-37 d	8,7	5,34		6,48

Tableau 73: Mesures P₃ Gulo (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g0	4,3			1,46
Nice Actuel 1d0	4,23			1,67
Nice Actuel 2g	4,96	3,24		2,46
Nice Actuel 2d	4,83	3,38		2,84
Nice Actuel 3g	5,26	3,59		2,58
Nice Actuel 3d	5,3	3,34		2,61
Nice Actuel 5g	4,99	3,64		2,55
Nice Actuel 5d	5	3,68		2,59
Nice Actuel 6g	4,7	2,85		2,72
Nice Actuel 6d	5,01	3,46		2,71
Nice Actuel 7g	5,12	3,61		2,71
Nice Actuel 7d	5,24	3,58		2,76
Vallon Pont d'Arc g	5,01	3,79		2,84
Vallon Pont d'Arc d	5,16	3,59		2,75
M. martes CG 1914-328 g	5,39	3,41		2,95
M. martes CG 1914-328 d	5,27	3,53		2,81
M. martes CG 1964-235 g	5,22	3,91		3,03
M. martes CG 1964-235 d	5,14	3,61		3
M. martes CG 1962-1702 g	4,94	3,4		2,75
M. martes CG 1962-1702 d	4,91	3,32		2,63
M. martes CG 1990-78 g	4,68	2,85		2,29
M. martes CG 1990-78 d	4,63	2,97		2,33
M. martes CG 1962-1619 d	4,98	1,59		2,75
M. abietum IPH-473 g	4,89	2,78		2,79
M. abietum IPH-473 d	4,7	3,05		2,75
M. foina IPH-1 g	5,14	3,51		2,57
M. foina IPH-1 d	5,11	3,54		2,61
M. foina IPH - 1914-11 g	4,75	2,66		2,53
M. foina IPH - 1914-11 d	4,65	2,85		2,5
M. foina CG 1938-846 g	4,91	2,84		2,58
M. foina CG 1938-846 d	4,92	3,09		2,52
M. foina CG 1962-1709 g	5,26	3,25		2,66
M. foina CG 1962-1709 d	5,23	3,47		2,68
M. foina CG 1994-808 g	5,24	3,96		2,68
M foina CG 1976-390 g	4,61	3,37		2,34
M foina CG 1976-390 d	4,6	3,18		2,34
M. foina CG 1919-80 g	4,87	1,76		2,81
M. foina CG 1919-80 d	4,45	3,09		1,95
M. zibellina CG 1902-1026 g	5,22	3,78		2,76
M. zibellina CG 1902-1026 d	5,13	3,77		2,7
M. americana CG 1987-422 g	4,35	2,88		2,02
M. americana CG 1987-422 d	4,37	2,55		2,01
M. americana CG 2003-479 g	4,41	3,02		1,97
M. americana CG 2003-479 d	4,44	3		2
Oressant QS 143	6,09	4,08		2,32
La Fage Aven II 20.100.574	4,88	2,09		2,49
Portel 45605	5	3,72		2,76

Tableau 74: Mesures P₃ Martes (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice1d	1,62	0,84	0,77
M. nivalis Nice1g	1,66	0,82	1,38
M. nivalis Nice 2d	1,32	0,56	1,24
M. nivalis Nice 2g	1,34	1,36	1,30
M. erminea Dk g	2,05	1,53	1,45
M. erminea Dk d	2,06	1,66	1,44
M. putorius CG 2004-311g	3,37	2,18	2,99
M. putorius CG 2004-311d	3,28	2,20	2,84
M. putorius CG 2005-643 g	3,28	2,26	3,29
M. putorius CG 2005-643 d	3,20	2,09	2,37
M. putorius CG 2005-637 g	3,25	2,03	2,68
M. putorius CG 2005-637 d	3,27	1,93	2,35
M. putorius CG 1991-605 g	3,31	1,87	2,38
M. putorius CG 1991-605 d	3,10	1,84	2,00
Laz U10 CU16g	1,45	0,82	0,80
M. praenivalis HP68	1,53	0,92	1,13
M. nivalis Siréjol 20.102.192	1,48	0,83	1,11
M. Zafarraya Q11 147	1,82	1,10	

Tableau 75: Mesures P₃ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	6,27	4,64	11,2	3,88
Nice Actuel 1d	6,24	4,46	10,96	3,83
Nice Actuel 2g	5,58	5,15		3,64
Nice Actuel 2d	5,57	4,67		3,57
Laz R15 R236 0	5,5			3,15
Vallon Pont-d'Arc g	6,13	4,15		3,55
M. meles Frères 20.275.332 d	5,67	4,29		3,35
La Fage Aven II 20.099.886.1	6,09	3,9		3,59
Lussac (La Marche) g	5,66	4,85		3,51
La Marche (surface) d	5,56	4,61		3,45
Ambrussum A d	5,5	4,03	10,65	3,54
M. thoralis Saint-Vallier 20.161920 g	5,83	4,29		3,47
M. thoralis Saint-Vallier 20.161921 g	5,67	3,96		3,36
M. thoralis Saint-Vallier 20.161922 d	5,44	1,83		3,49
M. thoralis Saint-Vallier 20.161923 g0	5,76			3,68
M. thoralis Saint-Vallier 20.161924 d	5,53	3,52		3,72
M. thoralis Saint-Vallier 20.161928 g	5,84	5,13		3,23

Tableau 76: Mesures P₃ *Meles* (en millimètres).

Quatrième prémolaire inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7
	DMD	DVL ant.	DVL int.	DVL post.	H ant.	H. int.	H. post.
Villereversure 160.095 g	13,05	7,06	6,71	8,19	2,24	7,1	2,46
Villereversure 160.096 g	13,6	7,19	6,87	8,22	2,78	7,91	2,63
Villereversure 160.089 g	12,41	6,88	7,08	7,99	2,83	5,51	2,55
Villereversure 160.089 d	13,35	7,12	7,04	8,28	2,49	7,75	3,08
Villereversure 160.086 d	12,82	6,39	6,4	7,65	2,48	7,71	3,1
Villereversure 160.087 d	12,36	7,31	7,17	8,58	2,87	7,25	2,61
Villereversure 160.088 d	13,2	6,88	6,69	8,15	2,57	6,51	3,06
Villereversure 160.089 d							
G. gulo CG 2005-853 g	11,92	6,33	6,18	7,64	2,3	6,78	3,19
G. gulo CG 2005-853 d	11,79	6,33	6,19	7,36	2,59	6,69	2,88
G. gulo CG 1995-1208 g	12,7	6,96	6,89	8,51	2,43	6,38	3,03
G. gulo CG 1995-1208 d	12,88	6,97	6,86	8,44	2,39	6,41	3,06
G. gulo CG 1983-946 g	10,66	5,7	5,67	5,78	2,07	5,45	3,6
G. gulo CG 1983-946 d	10,55	5,73	5,71	6,42	1,9	3,76	2,37
G. gulo CG 1960-35 g	11,76	6,38	6,58	8,16	2,73	4,33	2,75
G. gulo CG 1960-35 d	11,46	5,49	7,17	7,61	2,33	4,68	2,72
G. gulo CG 1967-37 d	11,81	6,73	6,64	8,43	2,5	7,12	3,62

Tableau 77: Mesures P₄ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice1d	1,94	0,97	1,63
M. nivalis Nice1g	2,02	0,95	1,72
M. erminea Dk g	2,77	1,47	1,90
M. erminea Dk d	2,97	1,30	2,01
M. putorius CG 2004-311g	4,48	2,7	3,8
M. putorius CG 2004-311d	4,47	2,61	3,72
M. putorius CG 2005-643 g	4,56	2,43	3,29
M. putorius CG 2005-643 d	4,55	2,35	3,27
M. putorius CG 2005-637 g	4,45	2,62	3,36
M. putorius CG 2005-637 d	4,4	2,37	3,11
M. putorius CG 1991-605 g	4,16	2,2	2,96
M. putorius CG 1991-605 d	4,28	2,19	3,09
Laz T9 BT37d	1,92	0,87	1,18
Laz U10 CU16g	1,77	0,89	1,33
Laz U10 CU16d	1,03	0,64	1,34
M. praenivalis HP68	2,03	1,01	1,45
M. nivalis Siréjol 20.102.192	1,89	0,9	1,36
M. Zafarraya P17 40012	2,1	0,9	
M. Zafarraya Q18 R50169	1,94	1,04	
M. Zafarraya Q11 147	2,34	1,24	
Portel 16963 (F3)	4,07	2,27	3,06
M. palerminea HP66	2,94	1,48	2,12

Tableau 78: Mesures P₄ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7
	DMD	H. totale	DVL ant.	DVL post.	H. ant.	H. post.	H. cusp2
Nice Actuel 1g	5,3		2,71	2,46	3,7	4,27	2,33
Nice Actuel 1d	5,98		2,89	2,51	4,09	4,93	2,31
Nice Actuel 2g	5,67		2,95	2,57	3,61	4,4	2,71
Nice Actuel 2d	5,64		2,86	2,37	3,41	4,21	0
Nice Actuel 3g	6,26		2,98	2,75	3,68	4,37	2,65
Nice Actuel 3d	6,31		3,08	2,89	3,66	4,83	2,73
Nice Actuel 5g	6,18		2,83	2,82	4,51	4,85	2,8
Nice Actuel 5d	6,08		2,98	2,8	4,15	4,94	2,9
Nice Actuel 6g	6,06		3,12	2,74	4,49	4,85	3,22
Nice Actuel 6d	6,07		3,15	2,75	4,48	5,12	3,12
Nice Actuel 7g	6,32		2,98	2,99	3,98	3,84	2,65
Nice Actuel 7d	6,65		3,09	2,98	4,35	5,01	2,67
Vallon Pont d'Arc g	6,01		3,13	2,41	4,06	5,07	1,14
Vallon Pont d'Arc d	6,12		3,04	2,59	4,08	4,97	1,31
M. martes CG 1914-328 g	5,55		2,83	3,43	3,96	4,92	3,47
M. martes CG 1914-328 d	5,89		2,71	3,27	4,11	4,31	3,44
M. martes CG 1964-235 g	6,04		2,81	3,32	4,2	5,5	3,16
M. martes CG 1964-235 d	6,29		3,03	3,25	4,53	4,92	3,85
M. martes CG 1962-1702 g	5,61		2,54	2,96	3,36	4,22	2,63
M. martes CG 1962-1702 d	5,72		2,7	3,27	3,93	3,94	3,01
M. martes CG 1990-78 g	5,31		2,7	2,35	3,26	3,56	2,45
M. martes CG 1990-78 d	5,56		2,54	2,65	3,27	3,55	2,38
M. martes CG 1962-1619 g	5,93		3,01	3,19	1,51	2,79	
M. martes CG 1962-1619 d	5,84		2,25	3,1	2	2,68	
M. abietum IPH-473 g	5,65		2,54	2,78	3,77	4,07	2,29
M. abietum IPH-473 d	5,69		2,92	3,09	4,07	4,4	2,5
M. foina IPH-1 g	6,25		2,88	2,74	4,35	4,56	3,15
M. foina IPH-1 d	5,96		2,86	2,99	3,97	4,61	3,15
M. foina IPH - 1914-11 g	5,46		2,94	2,6	3,26	3,44	2,69
M. foina IPH - 1914-11 d	5,4		2,9	2,4	3,37	3,77	2,48
M. foina CG 1938-846 g	5,66		2,68	2,82	3,87	4,05	2,52
M. foina CG 1938-846 d	5,64		2,76	2,97	3,39	3,82	2,66
M. foina CG 1962-1709 g	6,15		2,93	2,95	4,22	4,4	3,67
M. foina CG 1962-1709 d	5,9		2,94	3,03	3,86	4,76	3,24
M. foina CG 1994-808 g	6,54		3,16	3,13	4,07	4,17	3,11
M. foina CG 1994-808 d	6,28		3,15	3,14	4,04	4,49	2,82
M foina CG 1976-390 g	5,21		2,62	2,32	3,96	4,59	2,66
M foina CG 1976-390 d	5,25		2,68	2,46	4,02	4,16	2,53
M. foina CG 1919-80 g	2,11		1,82		1,63		
M. foina CG 1919-80 d	2,08		1,51		1,31		
M. zibellina CG 1902-1026 g	6,08		2,77	3,12	3,81	4,7	3,35
M. zibellina CG 1902-1026 d	5,97		2,68	3,12	4,53	5,06	3,31
M. americana CG 1987-422 g	4,6		2,06	2,07	3,19	3,85	2,23
M. americana CG 1987-422 d	4,65		2,17	2,05	3,2	3,86	2,56
M. americana CG 2003-479 g	4,77		2,08	2,27	3,32	3,76	2,47
M. americana CG 2003-479 d	4,91		2,06	2,24	3,6	3,79	2,59
La Fage Aven Il 20.100.574	5,61		2,88	3,01	2,93	2,96	2,3
Portel 45605	6,01		2,94	2,99	4,05	4,82	3,38

Tableau 79: Mesures P₄ Martes (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8
	DMD	H. totale	DVL	DVL ant.	DVL média	H. ant.	H. post.	H. vestib
Nice Actuel 1g	7,72		4,57	3,54	3,78	4,88	5,07	5,03
Nice Actuel 1d	7,65		4,48	3,56	3,8	4,5	4,63	4,87
Nice Actuel 2g	6,99		4,21	3,36	3,54	4,96	5,92	4,86
Nice Actuel 2d	6,84		4,19	3,32	3,52	4,26	5,43	4,58
Nice Actuel 4g	6,58		3,8	3,36	3,56	3,89	5,46	4,7
Nice Actuel 4d	6,54		3,8	3,36	3,6	3,82	5,32	4,74
Drète 23g	6,51		4,03	3,29	3,99	4,45	4,92	4,19
Drète 23d	6,58		3,91	3,48	3,89	4,57	5,17	4,51
Drète 178g	6,61		4,05	3,46	3,98	2,46	2,56	2,51
Drète 178d	6,27		3,97	3,54	3,78	2,68	3,5	2,66
Vallon Pont-d'Arc g	7,06		3,93	3,31	3,45	4,98	4,97	3,88
Tauta Actuel 7g	7,22		4,22	3,74	3,99	4,73	4,85	4,14
Tauta Actuel 7d	7,07		4,22	3,89	3,9	3,91	4,36	3,52
Tauta Actuel 8g	6,72		3,91	3,56	3,61	3,37	4,75	3,69
Tauta Actuel 8d	6,69		3,8	3,26	3,58	4,45	5,21	4,54
Tauta Actuel 9g	6,68	11,16	3,79	3,67	3,38	5,48	5,1	4,87
Tauta Actuel 9d	6,76	11,12	3,79	3,45	3,38	4,67	4,5	4,28
Tauta Actuel 10g	6,47		3,74	3,1	2,9	1,58	1,51	0,87
Tauta Actuel 10d	6,42		3,77	3,5	3,39	1,6	0,93	1,22
Lazaret R15 R236	6,71		4,1	3,16	3,85	4,49	4,5	4,51
M. meles Frères 20.275.332 g	6,84		3,69	3,31	3,73	4,49	4,9	3,74
M. meles Frères 20.275.332 d	6,67		3,69	3,32	3,74	4,94	5,83	4,03
La Fage Aven II 20.099.886.1	7,24		3,91	3,46	3,85	4,72	5,13	4,66
La Fage Aven II 20.099.886.8	7,34	11,48	3,85	3,24	3,35	5	5,49	4,6
La Marche (surface) g	6,7		4,03	3,5	3,93	3,62	4,28	3,35
La Marche (surface) d	6,66		3,98	3,36	3,68	5,06	5,26	4,46
Lussac (La Marche) g	6,6		4,13	3,29	3,72	5,03	6,21	5,4
Ambrussum A g	7,14		3,9	3,24	3,55	3,4	4,24	3,43
Ambrussum A d	7,26		4,11	3,06	3,37	3,32	3,93	2,74
Ambrussum B g	7,1	11,63	3,89	3,22	3,54	4,49	5,03	3,98
Ambrussum B d	7,05		3,89	3,19	3,56	4,01	4,67	4,43
M. thoralis Saint-Vallier 20.161920 g	7,42		4,06	3,29	4	5,13	6,05	4,81
M. thoralis Saint-Vallier 20.161921 g	6,5		3,77	3,31	3,65	3,43	4,3	3,96
M. thoralis Saint-Vallier 20.161922 d	6,44		3,68	3,37	3,46	1,42	2,6	0,82
M. thoralis Saint-Vallier 20.161923 g	6,88		3,8	3,41	3,68	2,69	2,63	1,75
M. thoralis Saint-Vallier 20.161924 d	6,83		4,16	3,39	3,62	3,26	4,12	2,94
M. thoralis Saint-Vallier 20.161928 g	6,75		3,88	3,17	3,82	5,87	7,2	6,26

Tableau 80: Mesures P₄ Meles (en millimètres).

Première molaire inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	DMD	DVL ant.	DVL int.	DVL post.	H ant.	H. int.	H. post.	intercusp ant	intercusp post	DMD "trigo"
Villereversure 160.090 g	24,82	11,29	9,5	9,59	9,35	10,68	5,55	9,6	7,9	18,97
Villereversure 160.091 g	24,27	10,91	9,64	8,59	9,52	10,42	5,22	9,27	7,78	18,8
Villereversure 160.089 g	23,87	11,18	9,77	8,6	11,37	10,84	5,8	9,59	9,59	18,52
Villereversure 160.089 d	24,15	11,16	9,88	8,01	12,01	11,4	5,44	9,94	8,28	19,53
Villereversure 160.087 d	22,79	11,06	10,42	8,64	10,99	10,79	2,96	9,11	10,98	19,28
Villereversure 160.089 d	24,17	11,48	10,42	8,35	12,59	12,03	5,6	9,95	9,82	19,79
G. gulo CG 2005-853 g	22,38	9,6	8,98	8,37	10,94	10,05	4,55	8,73	7,28	17,13
G. gulo CG 2005-853 d	22,63	9,42	8,83	8,08	10,59	9,99	4,62	8,7	7,29	16,8
G. gulo CG 1995-1208 g	23,14	10,54	9,24	8,6	10,55	9,74	4,02	9,05	9,24	17,76
G. gulo CG 1995-1208 d	22,8	10,42	9,31	8,79	10,82	9,83	3,65	8,69	9,65	17,79
G. gulo CG 1983-946 g	19,64	8,71	7,98	7,24	8,61	7,96	3,02	7,5	7,63	15,93
G. gulo CG 1983-946 d	19,25	8,25	7,8	7,19	8,49	8,12	3,37	7,86	7,89	15,58
G. gulo CG 1960-35 g	21,81	9,87	8,86	8,05	10,33	8,92	3,64	8,3	8,55	17,11
G. gulo CG 1960-35 d	21,59	9,69	8,68	8,12	10,06	8,61	3,59	7,32	7,97	17,06
G. gulo CG 1967-37 d	21,79	9,96	8,77	8,4	10,91	9,72	3,96	9,44	9,57	17,06

Tableau 81: Mesures M₁ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL ant.	DVL int.	DVL post.	Haut. ant.	Haut. int.	Haut. post.
	1	2	3	4	5	6	7
M. nivalis Nice1g	4,1267	1,1366	1,3312	1,0622	1,2565	1,7795	0,6432
M. nivalis Nice1d	4,0058	0,9277	1,2565	1,0917	1,5444	2,116	0,7359
M. nivalis Nice 2g	5,3426	1,5253	1,5701	1,5854	2,2579	2,6771	0,9905
M. nivalis Nice 2d	5,3744	1,4363	1,8243	1,63	2,094	2,4726	1,162
M. erminea Dk g	5,5622	1,6679	2,2417	1,4657	1,9869	2,39	0,8224
M. erminea Dk d	5,4873	1,4967	2,2589	1,615	2,2594	2,5126	0,9721
M. putorius CG 2004-311g	8,61	3,39	2,83	3,26	4,33	1,89	4,24
M. putorius CG 2005-643 g	8,55	2,79	2,41	2,98	4,22	1,92	4,3
M. putorius CG 2005-643 d	8,66	2,64	2,59	3,17	4,36	1,97	4,24
M. putorius CG 2005-637 g	8,31	2,86	2,62	2,97	4,16	2,19	3,68
M. putorius CG 2005-637 d	8,21	2,88	2,54	3	4,22	2,04	3,76
M. putorius CG 1991-605 g	7,68	2,6	2,43	2,42	4,23	1,55	3,91
M. putorius CG 1991-605 d	7,7	2,62	2,55	2,82	4,32	2,15	3,94
Laz P11 DE94g	4,354	1,1152	0,9815	1,0595	1,227	1,0824	0,5588
Laz U16 IQ90g	3,3703	0,948	1,0929	1,0037	1,2205	1,2994	0,617
Laz U10 CU16g	3,1609	0,8215	1,0254	0,973	1,3767	1,564	0,7205
Laz U10 CU16d	2,5665	0,7258	0,8145	0,6804	1,0952	1,1742	0,4301
Laz T9 BT37d	4,2232	0,8609	1,2273	1,0935	1,3999	1,8375	0,8606
Laz T11 DH56g	3,1595	0,8364	0,9369	0,9371	1,1487	1,5596	0,9034
M. praenivalis HP68	3,81	1,07	1,22	1,16	1,86	0,81	1,88
M. nivalis Siréjol 20.102.192	3,96	1,23	1,32	1,04	2,01	0,93	1,78
M. Zafarraya P17 40012	3,88		1,32				
M. Zafarraya Q18 R50169	3,95		1,43				
M. Zafarraya Q11 147	4,22		1,63				
Portel 16963 (F3)	8,7	3,01	3,5	2,39	2,94	4,16	1,66
Ar I20 5635	4,66		1,4				
Ar I15 10520	3,35		1,08				
Or C12 12811	4,06		1,98				
Or C12 12812	4,67		1,43				
Or C14 12818	4,27		1,47				
Or C15 12397	4,32		1,6				
Or C15 12399	4,23		1,55				
Or C16 12819	4,4		1,56				
Or C16 12821	4,17		1,5				
Or D11 12398	4,4		1,66				
Or D15 12813			1,35				
Or D16 12400	4,35		1,55				
Or D16 12401	4,8		1,75				
Or D16 12402							
Or D16 12809	4,4		1,72				
Or E14 12820	4,2		1,57				
Or E15 12810							
Or E16 12816	4,7		1,88				
Or G8 12807	4,74		1,57				
Or H10 12833	4,52		1,59				
M. palerminea HP66	5,54	1,68	1,73	1,9	2,66	1,36	2,5
M. palerminea HP67	5,38	1,8	1,77	1,85	2,5	1,16	2,71

Tableau 82: Mesures M₁ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	DMD	DVL ant.	DVL int.	DVL post.	H ant.	H. int.	H. post.	intercusp ant	intercusp post	DMD "trigo"
Nice Actuel 1g	8,98	3,78	3,46	3,55	3,3	4,73	2,21	4,47	3,19	
Nice Actuel 1d	9,16	3,75	3,43	3,69	3,16	4,48	1,81	3,93	3,34	
Nice Actuel 2g	9,27	3,59	3,4	3,52	3,51	4,07	2,12	4,31	3,7	
Nice Actuel 2d	9,27	3,76	3,3	3,53	3,3	4,14	2,1	4,32	3,81	
Nice Actuel 3g	10,75	3,85	3,79	4	2,94	4,61	2,63	4,36	4,56	
Nice Actuel 3d	10,54	4,04	3,78	3,71	3,74	4,86	2,42	4,49	4,67	
Nice Actuel 5g	10,55	3,79	3,78	4,01	3,81	4,91	2,33	4,54	4,99	
Nice Actuel 5d	10,75	3,7	3,71	4	3,65	4,98	2,25	4,41	4,69	
Nice Actuel 6g	10,17	4,21	4,05	4,03	3,58	4,64	1,8	4,59	4,89	
Nice Actuel 6d	10,24	4,19	4,05	4,03	3,84	4,75	2,21	4,38	4,89	
Nice Actuel 7g	10,45	4,19	3,85	4,21	3,61	4,54	1,84	4	4,56	
Nice Actuel 7d	10,44	4,02	3,8	4,13	3,78	4,59	1,99	4,59	4,66	
Vallon Pont d'Arc g	9,9	3,84	3,52	4,1	3,75	4,83	2,34	4,69	5,1	7
Vallon Pont d'Arc d	9,98	3,71	3,57	4,83	3,9	4,71	2,63	4,8	5,36	6,84
M. martes CG 1914-328 g	9,59	3,62	3,88	4,01	2,92	4,58	2,1	4,36	3,64	6,99
M. martes CG 1914-328 d	9,56	3,62	3,71	4,07	3,49	4,64	2,23	4,05	3,51	7,05
M. martes CG 1964-235 g	10,81	3,66	4,14	4,69	3,83	5,16	2,32	4,76	4,83	7,76
M. martes CG 1964-235 d	11,09	3,57	3,96	4,6	4,01	5,16	2,67	4,7	4,85	8,02
M. martes CG 1962-1702 g	9,49	3,32	3,4	3,82	3,56	4,44	2,17	3,98	3,91	6,73
M. martes CG 1962-1702 d	9,58	3,41	3,53	4,05	3,31	4,08	2,14	4,05	3,41	6,76
M. martes CG 1990-78 g	9,48	3,55	3,3	3,66	2,48	3,86	1,43	3,39	3,8	7,19
M. martes CG 1990-78 d	9,67	3,46	3,25	3,67	2,49	4,04	1,85	4,63	4,33	6,91
M. martes CG 1962-1619 g	9,98	3,8	3,88	4,2	3,53	4,01	1,97	3,91	3,81	7,13
M. martes CG 1962-1619 d	9,95	3,83	3,95	4,23	3,2	3,76	2,01	4,01	3,29	7,13
M. abietum IPH-473 g	9,26	3,41	3,6	3,58	2,74	3,49	1,28	4	4,54	6,28
M. abietum IPH-473 d	8,96	3,44	3,56	3,88	2,14	3,75	0,96	3,66	4,91	5,99
M. foina IPH-1 g	9,6	3,54	3,45	3,74	3,28	4,66	2	4,61	3,7	6,95
M. foina IPH-1 d	9,69	3,48	3,48	3,96	3,34	4,59	2,32	3,59	4,09	7,19
M. foina IPH - 1914-11 g	9,22	3,73	3,41	3,45	2,29	3,32	1,55	4,27	4	6,88
M. foina IPH - 1914-11 d	9,1	3,58	3,4	3,59	2,34	3,13	2,18	3,81	3,81	6,66
M. foina CG 1938-846 g	10,01	3,91	3,69	4,03	3,3	4,21	1,94	4,84	3,47	7,36
M. foina CG 1938-846 d	9,99	3,85	3,56	4,06	3,57	4,23	2,28	4,77	3,59	7,49
M. foina CG 1962-1709 g	9,91	4,11	3,71	4,06	3,76	4,67	2,23	5,04	4,12	7,28
M. foina CG 1962-1709 d	9,9	3,88	3,72	3,99	3,78	4,76	2,44	4,77	4,26	7,46
M. foina CG 1994-808 g	10,31	4,13	3,97	4,09	3,25	4,7	1,26	5,1	5	7,58
M. foina CG 1994-808 d	10,43	4	3,87	4,16	3,26	4,7	1,9	4,83	4,82	7,42
M foina CG 1976-390 g	9,22	3,48	3,15	3,63	3,02	4,21	2,2	4,36	3,53	7,04
M foina CG 1976-390 d	9,1	3,35	3,15	3,62	2,75	4,15	2,15	5,03	3,59	6,87
M. foina CG 1919-80 g	8,75	3,28	3,02	3,3	1,95	2,49	1,99	3,3	3,26	6,42
M. foina CG 1919-80 d	8,97	3,22	3,09	3,24	2,1	3,05	1,87	4,31	3,04	6,3
M. zibellina CG 1902-1026 g	9,92	3,67	3,63	4,12	3,5	4,57	2,15	4,57	3,99	6,92
M. zibellina CG 1902-1026 d	9,69	3,78	3,48	4,11	3,6	4,71	2,28	4,42	3,71	7,11
M. americana CG 1987-422 g	7,64	2,71	2,65	2,86	3,33	3,62	1,89	3,46	2,92	5,69
M. americana CG 1987-422 d	7,73	2,5	2,7	2,81	3,15	3,52	1,71	3,4	3,02	5,58
M. americana CG 2003-479 g	7,77	2,84	2,59	2,82	2,91	3,75	1,92	3,85	3,45	5,65
M. americana CG 2003-479 d	7,99	2,65	2,53	2,84	3	3,72	1,68	3,77	3,21	5,64
Portel 45605	10,13	3,84	4,36	4,19	3,59	4,72	2,32	4,54	4,23	7,35
Tanne Beau Prince 20.273.697.1	9,39	3,51	3,59	3,94	3,49	4,08	2,73	3,71	3,91	6,58
Tanne Beau Prince 20.273.697.3	10,61	4,13	4,43	4,78	3,82	5,41	2,45	4	3,98	7,47
Tanne Beau Prince 20.273.697.4	11,36	3,89	4,1	4,59	4,08	4,83	2,43	4,57	4,28	7,72
Tanne Beau Prince 20.273.697.5 (D)	6,04	2,1	2,05	2,52	2,6	2,68	1,54	3,04	2,41	4,86
Tanne Beau Prince 20.273.697.7	8,83	3,18	3,33	3,46	3,21	4,34	2,05	3,69	3,54	6,17
Tanne Beau Prince 20.273.697.8	9,32	3,64	3,53	3,88	3,43	4,4	1,89	4,14	3,49	6,43
Tanne Beau Prince 20.273.716 g	11,35	3,95	4,32	5,63	3,37	5,69	3,48	4,13	7,69	7
La Fage Aven II 20.100.574		3,32	4,04		1,89	2,69		4,41		6,67
Song Terus	9,5	3,39	4,01	3,36	3,18	4,15	2,17	4,68	5,24	7,16

Tableau 83: Mesures M₁ Martes (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	diff. tal.	nb cusp.
	DMD	DMD trig.	DMD tal.	DVL	DVL ant.	DVL post.	protoc.-métac	hypoc.-entoc	I. talon	hypoc.-protoc	protoc.-parac	parac.-métac	métac.-entoc	H. parac.	H. protoc.	H. métac.	H. talon.		
Tauta Actuel 1 g	16	10	5,9	7,68	6,11	6,85	3,68	5	4	3,53	4,6	5,4	3,8	4,23	5,61	5,2	3	1	2
Tauta Actuel 1 d	15,89	9,52	6,68	7,65	6,02	6,31	3,8	5,19	3,95	3,35	4,9	5,1	4,08	4,32	5,78	4,97	2,33	2	3
Tauta Actuel 2 g	16,5	9,14	7,46	7,51	5,62	6,53	3,6	4,5	4	5,7	4,58	6,5	4,44	3,9	5,6	4	2,9		
Tauta Actuel 2 d	16,48	9,25	7	7,5	5,46	6,72	3,64	4,81	3,96	4,45	4,59	6,67	4,58	3,93	5,29	4,4	2,69	0	
Tauta Actuel 3 g	16,4	8,9	6,8	7	4,6	6,93	3,4	4,3	3,4	4,9	3,3	4,9	3,7	2,8	4,2	3	2,5	2	2
Tauta Actuel Th g	16,24	8,79	7,04	7,69	4,56	6,67	3,01	4,86	4,09	6,13	3,94	6,04	3,98	4,3	5,24	5,38	3,11	1	
Tauta Actuel Th d	16,36	8,89	7,12	7,29	4,67	6,75	3,61	4,67	4,36	5,96	4,41	6,44	3,51	3,98	5,41	5,11	3,14	1	
Tauta Actuel 7g	17,07	9,2	7,42	8,14	6,6	8,2	4,17	4,83	4,24	6,69	4,95	6,62	3,73	3,35	5,03	3,61	2,01	0	
Tauta Actuel 7d	17,21	9,3	7,62	8,22	6,59	8,1	3,65	4,65	4,02	6,49	4,5	6,15	3,83	3,16	3,55	3,32	1,98	0	
Tauta Actuel 8g	16,35	8,66	7,69	8,55	6,34	8,44	3,98	5,21	4,48	6,48	3,87	6,17	3,6	3,78	5,32	3,83	1,86	0	
Tauta Actuel 8d	16,18	8,21	7,69	8,28	6,26	8,19	3,25	4,97	3,87	6,83	4,02	6,61	3,93	3,83	4,89	3,81	1,62	0	
Tauta Actuel 9g	15,95	8,67	7,12	7,12	5,73	7,12	3,71	5,21	4,96	5,43	4,42	6,43	3,7	3,58	5,25	5,21	1,96	1	3
Tauta Actuel 9d	16,12	8,29	8,14	7,12	5,57	7,07	3,6	5,3	4,5	5,41	4,35	6,23	3,68	3,59	4,81	4,47	2,49	1	3
Tauta Actuel 10g	15,67	8,38	7,82	7,64	5,89	7,54								1,02	2,04	1,38	1,29	0	
Tauta Actuel 10d	15,78	8,51	7,79	7,42	5,72	7								0,86	2,14	0,86	0,89	0	
Nice Actuel 1g	17,47	9,34	8,83	8,88	6,06	8,65	4,37	5,35	4,41	7,24	4,8	6,54	4,38	3,48	5,86	4,47	2,12	0	
Nice Actuel 1d	17,38	9,2	8,6	9,12	6,85	8,71	3,63	5,25	5,01	6,42	5,12	5,98	4,31	3,71	4,52	3,5	2,62	1	
Nice Actuel 2g	16,79	9,59	7	8,18	6,88	8,17	3,58	4,09	3,9	6,19	4,29	6,8	4,46	3,06	3,9	2,86	2,01	0	
Nice Actuel 2d	17,14	9,15	7,47	8,16	6,95	8,16	4,19	5,26	4,34	6,54	4,92	7	4,76	3,72	4,57	4,76	1,97	1	
Nice Actuel 4g	16,28	8,9	6,96	7,67	6,37	7,6	3,7	5,47	4,39	4,13	5,87	6,65	3,98	3,56	4,94	2,94	2,71	2	3
Nice Actuel 4d	16,36	8,8	6,75	7,79	6,29	7,91	3,71	5,45	4,4	5,61	4,23	4,33	3,34	4,84	5,07	3,62	1,96	3	3
Drète 23g	15,96	7,73	7,99	7,69	6	6,98	3,45	4,98	4,34	6,03	4	6,01	4,03	3,48	4,91	3,6	2,46	3	4
Drète 23d	15,86	7,71	7,97	7,76	5,86	6,74	3,72	4,72	3,98	6,43	4,23	6,03	4,17	3,4	4,92	4,86	2,34		
Drète 178g	14,99	7,3	7,99	7,52	5,7	7								2,7	2,75	2,51	1,94	0	
Drète 178d	14,99	7,7	7,5	7,51	5,67	6,37								2,51	3,34	2,99	1,65	0	
Vallon Pont-d'Arc g	16,62	8,64	7,3	7,51	6,05	7,45	4,23	5,12	4,2	5,31	4,27	5,54	3,55	3,51	4,9	4,69	2,66	2	
Portel 45144	16,23	8,18	7,33	7,8	4,4	6,26	3,99	5,33	4,52	5,91	4,86	6,42	3,35	4,58	5,56	4,35	2,76	3	3
Portel 45223	16,24	8,84	6,95	7,32	4,1	6,47	3,48	4,48	3,83	6,25	3,98	6,02	3,86	3,14	4,1	3,62	2,16	1	
Portel 45992	16,58	9,01	7,54	8,03	5,19	7,13	3,15	4,71	4,32	5,25	3,98	6,15	3,7	3,78	3,79	3,09	2,85	2	1
Portel 46668	17,61	8,61	9,03	7,92	3,95	8,42	3,24	5,11	4,26	5,51	4,69	6,06	3,66	3,56	3,91	3,1	2,31	1	1
Portel 47006	18,1	8,5	9,8	7,86	3,59	9,14	3,72	4,96	4,71	5,96	4,91	6,8	4,19	4,92	4,65	3,17	2,64	1	2
Portel 46330	17,27	7,83	8,12	7,92	5,07	7,54	3,51	4,8	4,5	5,41	4,25	6,81	4,08	3,71	4,35	3,93	3,5	2	3
Portel 46331	16,99	8,88	7,56	8,19	5,13	7,16	4	5,33	4,52	6,43	4,5	6,23	4,27	3,06	4,83	4,41	2,79	2	2
Portel 46332	15,93	8,11	7,53	7,22	4,12	8,1	3,04	4,42	4,41	5,33	3,99	5,79	3,58	3,25	3,82	3,79	2,81	3	5
Portel 46333	16,42	8,51	7,51	7,4	4,44	6,66	3,6	4,81	4,51	5,74	4,56	6,31	4,2	3,19	4,91	3,8	2,89	1	
Portel 46334	15,83	8,57	6,93	8,02	5,07	7,18	3,38	5,04	4,26	6,04	4,09	5,74	3,5	3,79	4,42	4,19	2,48	0	
Portel 46337	16,14	9	6,72	7,43	4,36	6,96	3,92	5,22	4,93	6,47	4,74	6,77	3,64	4,08	4,92	4,51	3,19	2	2
Portel 46339	16,9	9,12	8,08	8,08	4,27	6,99	3,04				4,53	5,75		2,58	3,44	2,74	1	0	
Portel 46342	16,6	8,7	7,69	8,4	4,98	6,47	3,58	5,23		6,76	4,42	5,62	3,82	3,38	4,2	4,3	2,78	0	
Portel 46343	16,59	8,95	7,24	7,94	5,22	7,6	3,73	4,99	4,72	5,48	4,46	5,72	3,33	2,95	4,97	4,72	2,37	4	6
Portel 46361	15,85	8,51	7,41	6,81	4,1	5,9	4,08	5,14	3,94	5,35	5,38	6,64	3,59	3,99	5,24	4,07	1,78	3	2
Portel 46362	16,7	9,1	6,97	7,81	4,79	6,6	4,01	5,52	4,51	5,9	5,35	6,85	3,62	4,5	6,08	5,46	2,36	4	5
Portel 46364	17,87	9,4	8,04	8,16	5,17	7,12	4,22	5,16	5,25	6,32	4,9	6,7	3,71	4,53	5,72	3,77	2,91	2	2
Portel 45142	16,27	8,97	8,62	6,65	5,41	8,63								1,6	2,11	1,17	1,06	0	
Portel 45143	17,24	9,24	8,1	8,39	4,68	7,28	3,64	5,12		6,44	4,55	5,92	3,85	3,47	3,41	2,67	1,33	0	
Portel 45645	15,79			6,3	4,1	5,78								1,78	1,95	2,06	1,68	0	
Portel 45991	15,33	7,82	7,33	7,23	3,83	6,43	3,29	5,12	4,58	6,07	3,66	5,44	4,14	3,54	4,6	3,86	2,14	2	3
Portel 46320	17,75	9,53	7,46	8,34	5,02	7,62	4,65	5,47	4,99	6,33	5,02	7,01	4	4,39	5,61	4,2	2,79	4	4
Portel 46321	16,43	9,27	6,99	7,8	4,39	6,9	3,95	4,59		6,5	4,29	6,39	3,78	3,39	3,58	3,54	1,68	0	
Portel 46322	15,55	9,09	8,04	7,11	4,35	5,9								2,37	2,74	1,68	0,87	0	
Portel 46323	17,17	9,24	7,78	7,93	4,29	6,79	3,24	3,95	2,83	6,68	4,64	6,91	4,88	3,2	4,62	2,57	1,43	0	
Portel 46324	17,17	8,96	8,41	8,33	4,49	6,87	3,89	5,65	4,69	6,36	4,87	6,39	4,43	4,4	5,8	4,92	2,98	4	4
Portel 46325	16,44	8,9	7,67	7,93	4,53	6,38	3,47	4,61		6,62	4,75	6,11	4,27	3,58	4,74	3,69	1,83	0	
Portel 46326	16,62	9,06	7,39	7,69	4,6	6,74	3,62	5,9	4,9	5,78	5	6,75	4,1	4,4	5,71	5,36	2,64	2	2
Portel 46328				7,78		6,72											1,34	0	
Portel 46329	16,65	9,09	7,45	8,18	4,73	7,22	3,51	5,4	4,59	6,42	4,69	6,81	4,28	3,98	5,05	4,37	2,73	1	3
Portel 46363	15,81	8,79	7,49	7,46	4,35	6,52	3,59	5,21	4,55	3,77	6,07	4,52	6,27	4,15	5,13	3,77	2,36	3	4
Portel 45640	14,61	8,66	5,88	7,05	5,51	6,41	3,8	4,58	3,83	4,59	5,09	4,27	7,87	4,5	6,18	4,74	2,78	2	cassé
Ambrussum A g	17,93	10,17	8,19	8,2	6,54	8,08	4,04	5,2	5,48	6,66	4,67	6,43	4,38	2,36	4,35	3,34	1,42	0	0
Ambrussum A d	17,78	10,02	8,23	7,9	6,66	8,1	3,5	4,72	4,32	6,01	3,81	5,84	4,46	3,19	4,14	2,83	1,54	0	0
Ambrussum B g	16,57	8,96	7,21	7,92	6,39	7,69	3,94	5,15	4,81	5,75	4,37	6,66	3,86	4,19	5,46	4,11	2,98	2	3
Ambrussum B d	17,21	9,26	7,98	7,77	6,07	7,89	3,28	5	4,46	5,65	4,63	6,57	3,92	3,52	5,44	4,15	2,41	2	3
M. meles Frères 20.275.332 g	16,24	9,08	7,24	7,62	5,96	7,6	3,19	3,82	3,32	5,78	4,42	5,92	3,79	3,03	3,93	2,29	2,06	0	
M. meles Frères 20.275.332 d	16,85	9,18	8,07	7,68	5,87	7,69	3,07	4,07	3,84	4,02	4,47	5,84	3,65	3,09	4,24	2,96	1,49	0	
La Marche (surface) g	17,15	9,49	7,65	8,08	6,43	8,17	3,47	5,09	3,87	6,71	4,51	6,74	3,98	4,12	4,56	4,05	2,19	0	
La Marche (surface) d	16,51	9,17	7,48	7,76	6,56	7,75	3,63	4,97	4,25	6,1	4,43	5,86	4,12	3,67	4,56	4,38	2,19	1	
Lussac (La Marche) g	17,61	9,12	7,86	8,19	7,01	8,29	3,79	5,93	4,81	6,08	5,25	6,78	4,11	4,47	6,03	5,8	2,64	3	3
Arago G20 3417 d	16,84	9,53	8,31	7,23	5,49		4,2				4,96	7	4,8	4,82	5,24	4,74	3,44	3	
Arago G20 3426 g	14,7	8,3	8,9	6,2	4,54	6,44	2	5	3,9	5,3	3,9	6,7	4,1	3		4,5	2,2	3	3
Arago I20 5756 g	14,7	7,9	6,5	6,2	4,75	6,06													

Seconde molaire inférieure

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
G. gulo CG 2005-853 g	6,16	3,14		4,95
G. gulo CG 2005-853 d	5,74	3,19		4,96
G. gulo CG 1995-1208 g	5,78	3,45		5,27
G. gulo CG 1995-1208 d	5,63	3,21		5,12
G. gulo CG 1983-946 g	5,12	2,45		4,39
G. gulo CG 1983-946 d	5,11	2,36		4,46
G. gulo CG 1960-35 g	5,62			4,12
G. gulo CG 1960-35 d	5			4,04
G. gulo CG 1967-37 d	6,15	3,5		5,24

Tableau 85: Mesures M₂ *Gulo* (en millimètres).

individu \ mesures	DMD	DVL	hauteur
	2	3	1
M. nivalis Nice1d	0,76	0,73	0,55
M. nivalis Nice1g	0,74	0,70	0,54
M. nivalis Nice 2d	1,04	1,05	0,58
M. nivalis Nice 2g	1,06	1,06	0,49
M. erminea Dk g	1,13	1,17	0,49
M. erminea Dk d	1,06	1,17	0,51
M. putorius CG 2004-311d	2,5	2,17	1
M. putorius CG 2005-643 g	2,56	2,21	1,25
M. putorius CG 2005-637 g	1,95	2,2	1,26
M. putorius CG 2005-637 d	2,49	2,25	1,73
M. putorius CG 1991-605 g	2,15	2,16	1,37
M. putorius CG 1991-605 d	2,26	2,19	1,27
M. palerminea HP67	1,28	1,41	0,93

Tableau 86: Mesures M₂ *Mustela* (en millimètres).

individu \ mesures	1	2	3	4
	DMD	H. vestib.	H. totale	DVL
Nice Actuel 1g	2,88	1,69		3,05
Nice Actuel 1d0	1,93			1,66
Nice Actuel 2g	2,94	1,81		3,05
Nice Actuel 2d	2,89	1,53		2,93
Nice Actuel 3g				
Nice Actuel 3d				
Nice Actuel 4g				
Nice Actuel 4d				
Nice Actuel 5g	4,12	1,52		4,08
Nice Actuel 5d	4,04	1,8		4,06
Nice Actuel 6g				
Nice Actuel 6d	3,64	1,55		3,57
Nice Actuel 7g	3,55	1,56	4,92	4,08
Nice Actuel 7d	3,72	1,7		4,02
Vallon Pont d'Arc d	3,59	1,88		3,64
M. martes CG 1914-328 g	3,07	1,23		3,3
M. martes CG 1914-328 d	2,83	1,27		3,31
M. martes CG 1964-235 g	3,48	1,72		3,45
M. martes CG 1964-235 d	3,51	2,01		3,77
M. martes CG 1962-1702 g	3,07	1,59		3,28
M. martes CG 1962-1619 g	3,4	1,77		3,65
M. martes CG 1962-1619 d	3,56	1,8		3,61
M. abietum IPH-473 g	2,74	1,61		3,17
M. abietum IPH-473 d	2,92	1,15		3,27
M. foina IPH-1 g	3,56	1,75	4,65	3,57
M. foina IPH - 1914-11 g	3,44	1,58		3,36
M. foina IPH - 1914-11 d	3,34	1,56		3,35
M. foina CG 1938-846 g	3,46	1,58		3,67
M. foina CG 1938-846 d	3,6	1,54		3,86
M. foina CG 1962-1709 g	4	1,85		3,98
M. foina CG 1962-1709 d	4,27	1,89		4,03
M. foina CG 1994-808 d	3,24	1,68	4,68	3,41
M foina CG 1976-390 g	3,11	1,69		3,08
M foina CG 1976-390 d	3,24	1,76		3,14
M. foina CG 1919-80 g	2,4	1,15		2,74
M. foina CG 1919-80 d	2,68	1,11		2,66
M. zibellina CG 1902-1026 g	3,07	1,56		3,33
M. zibellina CG 1902-1026 d	3,04	1,74		3,31
M. americana CG 1987-422 g	2,9	1,16		2,53
M. americana CG 1987-422 d	2,78	1,26		2,5
M. americana CG 2003-479 g	2,79	1,76		2,43
M. americana CG 2003-479 d	2,52	1,63		2,42
Portel 45605	3,53	1,84		3,79

Tableau 87: Mesures M₂ Martes (en millimètres).

Squelette Post-crânien

Humérus

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3									
G. gulo CG 1983-946	Humérus g	127,91	25	9,04	33,74	27,3	11,02	17,96	15,42	11,32	7,3	11,5	13,78	10,25	9,9	12,62	18,63
G. gulo CG 1983-946	Humérus d	127,65	25,34	8,94	34,04	27,49	10,88	18,92	15,67	11,32	8,09	12,68	13,66	10,72	9,9	13,12	19,23
Villereversure 160.111	Humérus g	89,27		12,19	40,2		14	20,98	DT max trochlée								

Tableau 88: Mesures humérus *Gulo* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3									
Nice Actuel 2	Humérus g.	64,84	11,68	4,85	14,81	12,21	5,47	8,74	7,93	5,91	4,62	5,13	5,63	2,5 ou 7,06	4,45	5,26	6,96
Nice Actuel 2	Humérus d.	64,84	11,65	4,79	14,68	12,1	5,48	8,75	7,81	5,8	4,84	5,25	5,92	2,47 ou 7,15	4,37	5,3	6,9
Nice Actuel 7	Humérus g.	72,06	13,66	5,11	18,21	13,87	6,06	10,7	8,6	6,92	5,14	6,32	7,06	2,87 ou 7,84	5,07	6,73	8,43
Nice Actuel 7	Humérus d.	71,97	13,83	5	16,42	13,78	6,08	9,53	8,88	7,24	4,79	5,99	6,57	2,71 ou 7,62	5,17	6,38	8,32
M. foina IPH-1	Humérus d.	62,92	11,28	4,54	14,79	12,63	5,67	8,36	6,8	6,62	4,49	5,65	5,78	4,05	4,71	5,71	7,33
Tanne Beau Prince 20.273.686.1	Humérus d.	74,5	12,56	4,59	14,34	14,16	5,35	9,28	7,63	6,13	4,3	6,2	6,54	5,42	4,84	5,75	7,43
Tanne Beau Prince 20.273.686.2	Humérus g.	70,33	11,2	4,48	14,12	12,39	5,1	8,13	6,87	6,16	3,76	6,14	5,57	4,3	4,22	5,56	7,41
Tanne Beau Prince 20.273.686.3	Humérus d.	63,42	8,79	4,34	14,07	11,53	4,6	8,29	7,16	4,62	4,05	6,15	6,49	5,07	4,46	5,46	7,46
Tanne Beau Prince 20.273.686.4	Humérus g.	60,39	9,5	4,61	12,98	11,11	5,21	8,41	6,66	5,47	3,59	5,93	5,9	4,32	4,07	5,1	6,44
Tanne Beau Prince 20.273.686.5	Humérus g.			4,7	10,86		4,85										

Tableau 89: Mesures humérus *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3									
Or D16 12817	humérus g	24,07	5,41	1,73	4,11	5,26	2,04	2,39									
Dk Actuel 1	humérus g	35,66	6,48	2,15	7,01	6,29	2,28	4,02	3,87	3,6	2,41	2,92	3,24	1,51	3,86 et 2,26	2,77	3,18
Dk Actuel 1	humérus d	35,8	6,42	2,11	7,25	6,3	2,3	3,93	3,95	3,59	2,33	2,96	3,19	1,48	3,7 et 2,28	3,04	3,11
M. putorius CG 2004-311	humérus g	51,83	10,91	4,4	12,72	11,24	5,48	6,95	6,42	5,37	4,16	4,67	5,55	3,16	4,08 et 6,05	4,83	5,85
M. putorius CG 2004-311	humérus d	51,92	10,79	4,41	12,75	11,15	5,3	6,91	5,97	5,91	4,28	4,87	4,92	2,96	4,16 et 6,7	4,84	5,87
M. putorius CG 1991-605	humérus g	44,85	9,62	3,83	11,06	9,48	4,8	5,82	5,32	4,98	3,13	3,33	4,42	1,86	3,31 et 5,48	3,72	4,47
M. putorius CG 1991-605	humérus d	44,66	9,69	3,68	10,96	8,86	4,65	5,81	5,64	5,11	3,05	3,54	4,1	2,16	3,2 et 5,65	3,93	4,87

Tableau 90: Mesures humérus *Mustela* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3									
Nice Actuel 1	Humérus g	113,19	27,5	10,97	18,94	36,02	31,5	13,12	17,17	16,74	10,73	13,1	16,2	9,92	18,44 et 11,08	11,93	19,21
Nice Actuel 1	Humérus d	113,16	27,63	10,8	19,3	35,8	31,62	13,87	17,13	16,76	10,6	12,97	16,27	9,89	19,49 et 10,87	11,31	18,62
Drète 23	Humérus g	91,27	20,39	8,85	14,26	26,69	25,03	10,5	12,69	12,58	8,52	9	12,94	10,1	13,46 et 8,59	10,23	13,73
Drète 23	Humérus d	91,8	20,58	8,64	14,08	25,99	25,34	10,45	13,25	11,55	8,82	9,93	13,07	9,2	14,95 et 8,77	9,42	13,75
Ambrussum A	Humérus g	107,46	25,93	10,3	17,03	33,22	29,64	11,8	15,25	14,95	9,63	11,47	13,48	10,27	10,18 et 13,33	11,37	17,11
Ambrussum A	Humérus d	106,81	25,02	10,42	17,09	33,05	29,75	11,69	14,57	14,62	9,58	11,23	13,83	10,55	10 et 13,77	11,94	17,22
Ambrussum B	Humérus d	103,3	23,33	9,84	16,17	30,44	27,73	11,08	14,64	14,95	8,89	10,68	13,29	10,49	9,6 et 12,75	10,53	15,95
La Marche (surface)	Humérus d	106,45	23,42	10,89	16,46	30,62	27,91	11,94	13,19	12,81	7,63	11,51	13,56	10,82	10,26	11,16	17,68
M. meles Ormessant QS 119	Humérus d	97,22	24,1	11,06	30,31	27,06	11,96	15,87	12,48	11,79	8,1	10,83	13,41	8,41	9,57	10,46	15,89
La Fage Aven II 20.099.857	Humérus g	99,37	28,66	9,25	31,82	24,4	10,68	16,8	15,33	11,49	8,69	11,2	15,14	10,11	10,58	12,3	17,44
La Fage Aven II 20.099.858	Humérus d	100,9	28,55	9,31	30,2	24,01	11,33	16,91	13,99	12,59	7,11	9,54	15,32	9,01	10,52	11,36	16,78
La Fage Aven II 20.100.576	Humérus g		17,84	10,04		23,04	12,41										
La Fage Aven II 20.100.584	Humérus d			8,84	30,29			15,65	13,35	10,55	7,2	11,53	13,56	8,81	9,18	11,75	16,81
Ar K19 3842	hum dist d	22,18	23,74			12,3	10,44	12,67									
Laz Q14 1190	Humérus d	100		9,61	17,67	28,69		10,49	14,13	16,37	10,21	12,56	17,34	10,95	14,01 et 11,39	12,21	18
M. thoralis Saint-Vallier 20.161938	Humérus d	92,43	21,77	8,74	27,09	25,05	11,19	13,65	11,79	7,42	6,15	8,8	12,18	7,25	9,1	10,68	14,48

Tableau 91: Mesures humérus *Meles* (en millimètres).

Radius

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
G. gulo CG 1983-946	Radius g	109,26	14,11	7,31	19,99	9,61	5,97	12,86
G. gulo CG 1983-946	Radius d	108,6	14,3	6,78	19,88	9,52	5,95	13,05
Villereversure 160.113	Radius d	110,63	18,44	9,89		14,74	7,1	
Tanne Beau Prince 273.701	Radius g	101,12	14,39	7,86	16,92	10,9	6,56	11,62

Tableau 92: Mesures radius *Gulo* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
M. americana CG 2003-479	Radius g.	42,84	4,57	2,44	7,14	3,15	2,34	4,21
Tanne Beau Prince 20.273.688.1	Radius g.	47,62	5,27	2,62	7,15	3,63	2,53	4,94
Tanne Beau Prince 20.273.688.2	Radius d.	49,15	5,9	2,79	7,07	4,17	3,02	5,92

Tableau 93: Mesures radius *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
M. putorius CG 2004-311	radius g	37,87	5,84	3,01	7,01	3,93	2,74	4,94
M. putorius CG 1991-605	radius g	33,6	5	2,35	6,28	3,45	2,54	4,38
M. putorius CG 1991-605	radius d	33,38	4,97	2,38	6,09	3,47	2,42	4,33
Lazaret l12 R15156	radius d	18,57	3,54			3,04	2,18	2,07

Tableau 94: Mesures radius *Mustela* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
Laz Q9 274	Radius d j	49,77	8,77	6,06		8,66	4,94	6,78
Laz Q12 42	Radius d	81,08	14,45	9,5		9,42	8,45	8,96
Ambrussum A	Radius g	89,47	13,67	5,96	18,41	8,71	6,59	13,35
Ambrussum A	Radius d	90,49	13,76	6,58	18,01	9,2	6,48	13,71
Ambrussum B	Radius g	86,73	12,53	6,09	17,92	9,36	6,43	13,21
Ambrussum B	Radius d	87,26	12,36	6,22	17,88	9,38	6,4	13,22
M. meles GORF 20.273.358.1	Radius d	86,17	12,41	5,87	18,03	9,19	6,26	13,72
La Fage Aven II 20.099.870	Radius d	72,23	15,55	6,24	11,21	13,45	5,75	7,92
La Fage Aven II 20.099.881	Radius g	75,48	12,01	5,44	15,33	8,44	6,13	13,38

Tableau 95: Mesures radius *Meles* (en millimètres).

Ulna

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3													
G. gulo CG 1983-946	Ulna g	128,66	15,26	9,57	12,33	12,93	5,44	11,99	10,17	5,41	8,06	5,14	12,58	9,14	10,48	11,82	9,97	91,81	15,33	13,54	9,72
G. gulo CG 1983-946	Ulna d	129,33	15,56	9,48	12,95	13,05	5,32	11,39	10,42	5,28	7,93	5,57	14,36	8,41	10,8	11,64	9,5	91,53	13,67	16,06	10,05
Villereversure 160.112	Ulna g	92,15	18,33	11,84		11,74	7,09				10,44	8,14 ou 6,6	13,25	10,92	9,95	10,04	10,63		13,52	18,29	11,39
Tanne Beau Prince 273.702	Ulna d	119,48	18,25	10,97	12,93	13,78	6,02	12,47			10,05	7,03 ou 5,78	13,54	9,9	11,6	9,45	13,97	82	10,51	16,3	10,4
La Fage Aven II 20.100.583	Ulna d			9,34	10,34		5,02	9,04	7,11	5,06											
Lazaret T11 2912	Ulna g	38,45	19,3								10,66	7,22	15,62								

Tableau 96: Mesures ulna *Gulo* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3													
M. foina IPH-1	Ulna g.	60,78	7,6	4,41	5,19	5,17	2,6	4,24	4,28	2,16	4,16	2,41	6,59	4,16	4,83	5,88	4,75	41,43	6,26	7,11	4,58
M. foina IPH-1	Ulna d.	60,67	7,74	4,25	6,29	5,16	2,52	4,13	4,31	2,28	4,4	3,06	6,81	4,24	4,82	5,91	4,43	41,93	6,48	7,06	4,59
M. americana CG 2003-479	Ulna g.	51,57	5,6	3,19	3,78	3,55	1,79	2,34	3,18	1,87	3,24	2,2	4,91	3,21	3,52	4,39	3,71	37,55	5,23	5,6	3,39
Tanne Beau Prince 20.273.687.1	Ulna g.	62,43	6,87	3,72	4,9	4,88	2,08	3,22	4,03	1,85	3,94	2,69	6,04	3,65	4,92	5,77	3,75	44,68	4,16	6,42	4,24
Tanne Beau Prince 20.273.687.2	Ulna g.	55,73	6,55	4,2	7,17	4,99	2,34	6,94	4,27	5,13	3,62	2,45	5,64	3,36	5,19	5,54	4,24	28,54	4,57	6	4,31

Tableau 97: Mesures ulna *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3													
M. putorius CG 2004-311	ulna g	48,7	7,53	4,11	4,62	4,75	2,88	3,63	3,66	1,81	3,91	2,75	5,55	3,64	4,51	5,38	3,77				
M. putorius CG 1991-605	ulna g	42,66	6,71	3,34	4,22	4,36	2,26	3,17	3,02	1,92	3,02	2,4	5,39	3,06	3,54	5,45	2,95	28,71	6,49	5,49	3,4
M. putorius CG 1991-605	ulna d	42,62	6,56	3,4	4,55	3,28	2,26	3,06	2,94	1,84	2,95	2,33	5,29	2,92	3,52	5,25	2,97	28,78	6,55	5,86	3,37

Tableau 98: Mesures ulna *Mustela* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		Longueur	DDP extrémité crâniale	DDP médian	DDP crête transverse	DT extrémité crâniale	DT médian	DT crête transverse	DDP processus styloïde	DT processus styloïde												
M. meles Ambrussum A	Ulna g	114,12	15,69	9,3	8,45	12,62	12,32	6,6	8,05	4,87	10,03	7,79	13,59	10,39	9,1	12,43	9,53	71,84	20,64	17,6	9,27	
M. meles Ambrussum A	Ulna d	114,55	15,87	9,84	9,53	12,93	12,83	6,18	8,45	5,05	10,39	7,4	12,2	10,43	9,9	12,46	8,07	70,82	20,98	17,91	9,97	
M. meles Ambrussum B	Ulna g	109,61	13,37	10,98	9,59	11,69	12,62	4,81	7,37	4,63	9,93	6,86	10,12	10,25	8	11,25	7,99	70,22	19,21	17,01	7,69	
M. meles Ambrussum B	Ulna d	109,99	13,48	10,03	9,43	11,49	12,12	4,545	7,4	4,91	9,87	6,63	10,31	9,88	8,14	11,95	7,99	70,72	19,44	17,63	7,5	
M. meles Lazaret Q11.428	Ulna d		19,42	10,05				10,89	6,5			10,81	8,13	13,52	11,13	9,68	9,87	11,49			16,82	
M. meles La Fage-Aven II 20.099.860	Ulna g	93,62	14,66	10,02	15,19	9,32	5,53	12,02				9,4	4,68	11,04	10,02	8,2	12,34	8,55	64,53	13,46	15,75	9,89
M. meles La Fage-Aven II 20.099.865	Ulna d	92,56	13,81	10,06	14,63	8,58	5,37	11,25				9,54	5,27	9,34	9	9,43	8,34	8,79	65,34	12,9	17,35	9,68
M. meles GORF 20.273.358.2	Ulna g	43,87	13,14			7,6						8,9	4,02	7,16	6,79	9,24	7,23	8,09		14,03	13,28	8,97
M. meles GORF 20.273.358.3	Ulna g	43,6		9,89	13,58				8,74	9,02	5,4											

Tableau 99: Mesures ulna *Meles* (en millimètres).

Fémur

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
G. gulo CG 1983-946	Fémur g	131,71	32,4	9,64	27,4	14,72	9	24,74
G. gulo CG 1983-946	Fémur d	131,84	31,56	9,56	27,85	14,78	8,83	24,58
Villereversure 160.115	Fémur d	97,06		11,55	31,27		10,68	23,43
Villereversure 160.116	Fémur d	134,55	37,51	11,8		24,4	12	
Villereversure 160.117	Fémur d	140,7	39,16	12,56	25,42	18,73	11,14	19,7
Villereversure 160.118	Fémur g	130,79	21,5	11,73	29,36	20	10,95	27,45
Villereversure 160.119	Fémur g	119,62	31,45	12,76	19,74	15,25	11,67	13,87

Tableau 100: Mesures fémur *Gulo* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
M. americana CG 2003-479	Fémur g	59,87	11,97	4,23	5,54	3,76	9,16	
Tanne Beau Prince 20.273.690.1	Fémur g.	69,8	13,32	4,44	11,81	6,27	4,47	10,54
Tanne Beau Prince 20.273.690.2	Fémur d.	83,46	16,55	5,39	14,98	7,62	5,25	13,38
Tanne Beau Prince 20.273.691.1	Fémur g.	67,81	12,94	4,66	11,57	5,97	4,66	8,31
Tanne Beau Prince 20.273.691.2	Fémur d.	67,75	12,92	4,6	11,89	6,45	4,71	8,47

Tableau 101: Mesures fémur *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
M. putorius CG 2004-311	fémur g	57,21	13,24	4,45	11,94	10,18	4,6	9,76
M. putorius CG 2004-311	fémur d	56,59	12,16	4,32	11,99	9,2	4,58	10,17

Tableau 102: Mesures fémur *Mustela* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
Laz R11 R12039	fém prox g?	15,67	10,03			7,49		
Ambrussum A	Fémur g	117,66	33,38	10,08	26,06	21,6	8,96	25,03
Ambrussum A	Fémur d	117,52	33,3	9,64	26,18	21,66	8,78	24,63
Ambrussum B	Fémur g	115,12	30,76	9,02	24,54	20,23	9,2	23,4
Ambrussum B	Fémur d	114,97	30,88	8,83	24,11	20,77	9	23,49
La Fage Aven II 20.099.855	Fémur d	107,95	31,8	9,39	22,89	14,34	9,13	20,89
La Fage Aven II 20.099.856	Fémur g	99,4	31,8	10,08	17,97	14,64	9,1	13,62
La Fage Aven II 20.100.582	Fémur g				22,76			23,13

Tableau 103: Mesures fémur *Meles* (en millimètres).

Autres données acquises mais non exploitées pendant la thèse

Scapula

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3		
G. gulo CG 1983-946	Scapula g	89,33	34,39	30,15	23,78	26,2	13,36	5,1	19,09	11,91
G. gulo CG 1983-946	Scapula d	88,13	33,89	30,62	23,58	25,97	12,89	4,72	18,86	11,05

Tableau 104: Mesures scapula *Gulo* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3		
Tanne Beau Prince 20.273.695.1	Scapula g.	45,7	16,42	14,88	10,25	11,2	6,68	2,51		4,92
Tanne Beau Prince 20.273.695.2	Scapula d.	40,23	13,68	14,54	8,57	10,93	6,53	2,54	7,74	3,43

Tableau 105: Mesures scapula *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3		
M. putorius CG 1991-605	scapula g	34,3	8,06	16,06	6,95	8,48	5,06	1,95	8,75	2,37
M. putorius CG 1991-605	scapula d	34	8,55	15,5	6,72	8,58	5,28	1,86	8	2,62

Tableau 106: Mesures scapula *Mustela* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3		
Ambrussum A	Scapula g	91,98	32,16	32,14	6,93	20,88	21,82 ou 23,77	14,07	20,5	10,04
Ambrussum A	Scapula d	93,46	31,46	30,56	5,76	20,11	21,69 ou 23,22	14,64	21,86	9,58
Ambrussum B	Scapula g	86,81	29,88	30,07	6,68	20,81	19,36 ou 21,97	12,38	19,42	9,92
Ambrussum B	Scapula d	86,68	29,31	29,29	7,26	20,05	19,55 ou 21,84	12,35	19,49	10,03
La Fage Aven II 20.099.869	Scapula d				16,82	21,83	13,51			
La Fage Aven II 20.099.890	Scapula g				20,35	22,35	11,88			
M. thoralis Saint-Vallier 20.161926	Scapula d	83,22	25,74	29,61	17,97	20,57	11,59	5,52	16,6	6,12

Tableau 107: Mesures scapula *Meles* (en millimètres).

Tibia

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
G. gulo CG 1983-946	Tibia g	130,15	27,36	8,27	20,75	27,79	11,22	14,22
G. gulo CG 1983-946	Tibia d	130,49	28,3	8,17	21,3	27,88	11,04	14,23

Tableau 108: Mesures tibia *Gulo* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
M. americana CG 2003-479	Tibia g.	65,5	10,3	3,38	7,77	8,96	3,6	5,15
Tanne Beau Prince 20.273.689.1	Tibia g.	73,9	11,78	4,07	8,37	9,62	4,21	5,64
Tanne Beau Prince 20.273.689.2	Tibia d.	74,01	11,92	3,99	8,48	9,9	4,08	5,82
Tanne Beau Prince 20.273.689.3	Tibia g.	72,62	11,19	4,2	8,36	8,48	4,61	8,37
Tanne Beau Prince 20.273.689.4	Tibia d.	72,89	11,11	4,38	8,96	8,49	4,67	8,27
Tanne Beau Prince 20.273.689.5	Tibia g.		14,62	4,88		11,44	5,25	
Tanne Beau Prince 20.273.689.6	Tibia g.	70,22	11	3,91	8,2	8	4,19	7,19

Tableau 109: Mesures tibia *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
M. putorius CG 2004-311	tibia g	59,24	11	3,72	7,58	10,38	4,48	7,44
M. putorius CG 2004-311	tibia d	59,2	10,83	3,9	7,99	10,2	4,4	7,1
M. putorius CG 1991-605	tibia g	53,32	10,18	3,33	6,9	9,5	4,28	5,56
M. putorius CG 1991-605	tibia d	52,79	10,1	3,6	6,94	9,38	4,06	5,56

Tableau 110: Mesures tibia *Mustela* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
Or D8 201	tib dist d	56,92	17,65	7,56		11,46	9,46	
Ambrussum A	tibia g	104,29	27,32	8,44	20,46	24,42	12,34	13,17
Ambrussum A	tibia d	103,72	26,96	8,67	19,42	24,38	12,03	13,47
Ambrussum B	tibia g	103,26	24,96	6,76	19,48	22,95	11,06	13,44
Ambrussum B	tibia d	103,85	25,56	6,93	18,64	22,2	11,63	13,34
M. thoralis Saint-Vallier 20.161927	Tibia g	95,69	25,19	7,42	17,82	23,64	9,1	11,37
M. meles GORF 20.273.358.4	Tibia d	94,9	24,32	6,92	19,45	21,29	10,06	12,7
M. meles GORF 20.273.358.5	Tibia d	38,69		7,86	17,74		8,51	11,37
La Fage Aven II 20.099.862-20.099.863	Tibia d	97,5	25,7	7,12	20	18,78	9,38	13,92
La Fage Aven II 20.099.887	Tibia g	95	26,64	7,86	18,99	17,01	9,71	13,31

Tableau 111: Mesures tibia *Meles* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
E. ardea Saint-Vallier 20.161.909	Tibia g	83,65	17,4	5,11	12,03	15,07	7,05	9,3

Tableau 112: Mesures tibia *Enhydriactis ardea* (en millimètres).

Fibula

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
G. gulo CG 1983-946	Fibula g	118,7	10,89	3,7	6,47	5,61	3,59	11,69
G. gulo CG 1983-946	Fibula d	119,07	11,16	3,56	6,4	4,99	3,68	11,9

Tableau 113: Mesures fibula *Gulo* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
M. americana CG 2003-479	Fibula g	61,8	4,67	1,8	2,84	2,61	1,46	4,82
Tanne Beau Prince 20.273.692.1	Fibula d?	72,6	6,35	1,61	2,9	3,63	1,41	5,67
Tanne Beau Prince 20.273.692.2	Fibula d?	67,91	5,24	1,72	5,58	3,74	1,85	3,56

Tableau 114: Mesures fibula *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
M. putorius CG 2004-311	fibula g	53,91	7,75	1,84	4,18	2,62	2,43	5,76
M. putorius CG 1991-605	fibula g	48,59	6,16	1,51	3,67	2,38	2,29	4,59
M. putorius CG 1991-605	fibula d	48,42	6,2	1,67	3,67	2,3	2,15	5,12

Tableau 115: Mesures fibula *Mustela* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
Ambrussum A	Fibula g	96,15	8,28	3,47	7,48	10,37	3,25	9,39
Ambrussum A	Fibula d	95,52	8,27	3,08	7,47	10,64	4,24	9,66
Ambrussum B	Fibula g	95,07	6,4	4,74	8,54	10,89	2,99	8,86
Ambrussum B	Fibula d	95,45	6,92	4,87	8,56	10,53	2,87	9,46
La Fage Aven II 20.099.874	Fibula d	53,26	7,32	2,91		5,36	3,97	
La Fage Aven II 20.099.875	Fibula g	77,52	7,53	3,07	7,91	5,04	3,84	7,02

Tableau 116: Mesures fibula *Meles* (en millimètres).

Os coxal

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		L	I	I2	I3	h1	h2	h3																		
G. gulo CG 1983-946	Coxal g	111	52,2	32,2	28,9	13,5	12,3	7,51	2,91	6,66	12,4	7,4	57,5	27,5	33,4	23,4	30,2	19,2	15,9	9,06	9,53	8,71	8,58	8,02	8,17	9,11
G. gulo CG 1983-946	Coxal d	110	53,6	31,1	27,8	13,3	12,2	7,79	3,16	6,53	12,1	7,42	58,1	28,5	31,9	22,7	29,5	19,4	16	9,13	9,63	7,66	7,83	7,37	8,58	9,26
Villereversure 160.114	Coxal g						16,4											24,4	22,8	9,73	10,3	8,65	8,4	8,4	8,52	11,6

Tableau 117: Mesures os coxal *Gulo* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		L	I	I2	I3	h1	h2	h3																		
M. foina IPH-1	Coxal d.	55,3	28,9	10,1	9,59	7,19	5,47	3,48	1,1	4,01	7,18	1,69	27,4	18,7	17,3	13,8	18	9,28	8,04	3,73	4,46	4,14	3,75	2,94	2,84	3,84
Tanne Beau Prince 20.273.696.1	Coxal g.	55,4	24,2	11,9	9,32	7,02	5	3,65	1,44	3,01	6,4	5,43	27,9	15,7	14,9	10,4	14,5	9,13	7,36	4,41	5,21	4,15	4,11	3,08	2,64	3,86
Tanne Beau Prince 20.273.696.2	Coxal d.	48,9	22,1	9,63	9,42	6,3	4,27	2,98	0,94	2,3	4,08	2,11	24,6	16,1	14,8	10,4	15,2	8,62	7,5	4,01	4,5	2,74	3,28	2,49	2,04	3,5

Tableau 118: Mesures os coxal *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		L	I	I2	I3	h1	h2	h3																		
M. putorius CG 2004-311	coxal g	53	22	9,55	8,94	6,45	5,05	3,71	1,36	2,79	6,12	6,12	27,3	16,5	16,3	7,26	11,8	9,12	7,32	4,2	4,31	3,52	3,61	3,3	2,73	3,36
M. putorius CG 2004-311	coxal d	52,9	21,6	9,62	8,92	6,42	5,22	3,46	1,38	2,73	5,91	6,02	28,2	16,8	14,6	7,31	11,8	9,44	7,38	4,3	4,28	3,94	3,78	3,31	3,16	3,49
M. putorius CG 1991-605	coxal g	44,5	21,8	8,66	9,02	5,64	4,95	3,07	1,47	3,05	5,64	3,65	24,5	13,2	13,7	7,45	11,2	8,34	6,59	3,17	2,87	3,26	3,69	4,41	3,06	2,92
M. putorius CG 1991-605	coxal d	43,8	21,8	8,77	9,06	5,78	4,49	3,24	1,5	2,94	5,82	3,59	24,8	13,6	13,5	7,99	11,7	8,12	7,34	3,05	2,93	3,52	3,98	2,89	3,28	2,6

Tableau 119: Mesures os coxal *Mustela* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		L	I	I2	I3	h1	h2	h3																		
Nice Actuel 1	Coxal g	119		33,1	7,73	25,8	17,5	13,45			14,6		65,8	30,5				23,35	20,15	9,03	8,26	7,74	10,9	7,41	8,72	9,92
Nice Actuel 1	Coxal d	115		32,4		27,3	23,9	11,58 ou 8	2,19	7,56			66,4		33,5	23	28	21 ou 18	20 ou 23							
Drète 23	Coxal g	94,2	45,6	20	5,79	20	12,3	11,07	1,88	5,79	12,3	7	50	24,9	24,6	18,4	21,2	18,5	15,79	7,64	6,9			6,01	5,9	7,7
Drète 23	Coxal d				5,58			10,38			12,2			24,8		16	18	18,7	15,89	7,89	7,42		8,24	6,42	5,65	6,8
Ambrussum A	Coxal g	116	56,5	34,8	7,28	23,8	15	10,92	2,07	7,26	14,2	8,85	61,6	30,2	34,2	20,7	25,5	21,09	16,66	10,4	8,84	7,79	7,24	7,06	5,67	7,04
Ambrussum A	Coxal d	116	55,6	34,9	7,98	24,2	15,6	12,69	2,08	7,24	14,7	7,63	59,4	29,1	31,3	21,6	24,9	21,23	16,76	10,1	8,48	7,7	7,39	6,9	5,95	7,12
Ambrussum B	Coxal g	114	55,2	30	6,91	22	14,3	11,45	1,99	7,32	13,7	8,81	62	28,4	32,7	20,2	24,8	18,54	16,68	10,2	8,6	6,77	5,81	6,74	5,34	6,28
Ambrussum B	Coxal d	114	55,1	29,7	6,68	23,3	14,2	11,74	1,99	7,09	13,4	8,77	61,4	29,3	30,5	20,5	24,9	18,41	14,9	9,64	8,52	6,82	7,74	6,93	5,26	6,48
La Fage Aven II 20.099.859	Coxal d			24,9	21,5	16	13,2	6,93			13,8		36,8					22,27	19,15	10,6	9,76	7,14			6,89	8,01
La Fage Aven II 20.099.861	Coxal g				21,4	15,5	13,6	7,07			13,6			25,8				21,48	21,04	10,5	9,71			8,12	6,21	8,23

Tableau 120: Mesures os coxal *Meles* (en millimètres).

Baculum

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
Ambrussum A	baculum	66,71	6,6	2,92	4,52	3,44	2,51	4,03

Tableau 121: Mesures baculum *Meles* (en millimètres).

Autopode

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
Tanne Beau Prince 273.703	mc 5 g	37,9	8,35	5,55	9,29	9,24	4,47	7,47

Tableau 122: Mesures métacarpien *Gulo* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
Ar G20 4632	mc1 g	19,03	5,14			4,01		
Ar G20 4632	mc2 g	3,71	3,45			3,03		
Ar G20 4623	mc3 g	17,66	4,37			3,21		
Ar G20 4632a	mc5 g?	10,5	3,91			3,32		
Ar G20 4632b	ph5 g?	7,22	3,61			2,63		
Tanne Beau Prince 20.273.693	mt 5 g (?)	28,06	3,77	1,96	3,35	3,35	2,09	2,62
M. americana CG 2003-479	Talus g	10,49	4,31	2,82	4,84	4,43	2,45	2,81
M. americana CG 2003-479	Calcanéum g.	14,7	8,28	2,3	3,8	4,39	5,25	4,88

Tableau 123: Mesures autopodiens *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3
Ar K18 10760	mp distal	13,76	2,44	1,43		2,21	1,41	

Tableau 124: Mesures métapodien *Mustela* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7
		L	I	I2	I3	h1	h2	h3
M. meles GORF 20.273.340.1	mt 3 g	33,72	6,2	4,56	6,97	6,59	3,96	6,2
M. meles GORF 20.273.340.2	mt 3 d	26,79	6,41	4,65		8,9	3,89	
M. meles GORF 20.273.340.3	mt 4 d	35,81	7,26	4,54	7,04	9,24	3,89	5,83
M. meles GORF 20.273.340.4	mt 5 d	34,32	7,63	3,83	6,04	8,7	3,93	5,73
M. meles GORF 20.273.340.5	ph2-4 d?	11,22	6,13	4,57	4,93	4,8	2,64	3,52
La Fage Aven II 20.099.866	Calcanéum d	31,23	9,49	6,21	17,75	10	12,67	10,75
La Fage Aven II 20.099.868	Talus g	21,38	15,34	7,43	10,9	11,84	6,1	6,92
La Fage Aven II 20.099.871.01	mc 1 g	25,41	8,69	5,2	7,68	7,74	3,72	5,55
La Fage Aven II 20.099.871.02	mc 3 g	28,82	6,16	4,32	6,72	8,3	3,4	4,98
La Fage Aven II 20.099.871.03	mc 4 g	24,76	5,63	4,52	6,71	7,64	3,96	5,59
La Fage Aven II 20.099.871.04	mc 5 g	21,21	6,18	3,19	4,23	6,17	2,31	3,43
La Fage Aven II 20.099.871.05	mc 1 d	25,24	8,75	5,5	7,82	8,17	3,98	5,41
La Fage Aven II 20.099.871.06	mc 2 d	28,05	5,67	4,5	6,8	8,17	3,99	6,23
La Fage Aven II 20.099.871.07	mc 3 d	28,65	6,09	4,42	5,88	8,27	3,46	4,34
La Fage Aven II 20.099.871.08	mc 4 d	24,47	5,61	4,45	6,12	7,45	3,9	5,27
La Fage Aven II 20.099.871.09	mc 5 d	19,37	4,84	3,2	4,74	5,31	2,78	4,09
La Fage Aven II 20.099.871.10	mt 1 g	30,16	7,32	3,34	6,89	7,31	4,85	4,98
La Fage Aven II 20.099.871.11	mt 2 g	31,88	6,29	4,92	6,91	9,25	3,66	5,86
La Fage Aven II 20.099.871.12	mt 3 g	30,51	6,57	4,64	6,58	9,14	3,84	5,91
La Fage Aven II 20.099.871.13	mt 4 g	27,39	5,31	4,43	6,85	8,15	4,1	6,67
La Fage Aven II 20.099.871.14	mt 1 d	30,12	8,24	3,98	6,24	8,62	4,39	6,06
La Fage Aven II 20.099.871.15	mt 2 d	32,55	6,45	4,83	6,99	8,57	3,69	5,56
La Fage Aven II 20.099.871.16	mt 3 d	30,81	6,7	4,58	7,11	6,6	4,56	7,03
La Fage Aven II 20.099.871.17	mt 4 d	27,41	4,86	4,4	6,85	8,27	4,12	6,57
La Fage Aven II 20.099.882	Talus d	21,5	14,32	8,02	11,12	11,02	5,16	6,87
La Fage Aven II 20.099.888	Calcanéum g	30,85	9,06	6,28	18,52	9,84	12,87	8,52
Laz P13 R13412	ph 3 (ant?)	15,16	7,11			2,79		
Laz P12 R20057	ph 2 ant?	11,57	5,88	4,36		4,62	3,75	3,54
Ar I15 2591	ph 3	11,78	7,48			4,62		
Ar G14 R11141	ph 1 (Meles?)	13,63	5,78	4,58		3,6	2,9	2,79
Ar G14 R11141	ph 3	14,66	6,22			3,06		
M. thoralis Saint-Vallier 20.161941	ph1 5 d	14,46	6,66	4,11	3,32	4,86	4,88	3,39
M. thoralis Saint-Vallier 20.161941	ph2 5 d	9,09	5,6	4,21	3,76	5,12	4,32	2,74
M. thoralis Saint-Vallier 20.161941	ph3 5 d	13,02	7,3	4,3	2,21	2,5	4,06	2,5
M. thoralis Saint-Vallier 20.161941	ph3	8	6,89				4,16	
M. thoralis Saint-Vallier 20.161941	cun. Méd. D.	11,7	7,79	7,25	3,49	8,55	5,62	4,71
M. thoralis Saint-Vallier 20.161941	sésamoïde	6,39	3,16	3,14	2,25	3,35	3,11	2,96
M. thoralis Saint-Vallier 20.161941	sésamoïde	5,4	3,24	2,88	2,3	2,9	2,99	3,02
M. thoralis Saint-Vallier 20.161941	tarsien?	8,32	6,55				5,52	
M. thoralis Saint-Vallier 20.161941	mt 5 d	35,68	7,23	5,59	7,03	6,26	8,17	4,1
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	mt 2 d	31,13	6,75	3,55	6,32	4,89	5,08	4,49
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	mt 3 d	33,44	8,09	3,76	6,45	4,75	6,75	4,59
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	mt 4 d	35,8	8,18	4,28	6,51	4,5	5,43	4,14
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	mt 5 d	26		3,5	6,16	5,03		4,4
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	ph1 1 d	14,73	5,76	3,95	3,05	4,61	4,75	3,22
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	ph1 2 d	14,02	6,05	3,54	3,07	4,74	4,47	3,3
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	ph1 3 d	14,5	5,39	3,48	3,32	4,61	4,73	3,48
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	ph1 5 d	12,22	4,89	2,79	2,81	3,66	3,86	2,98
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	ph2	9,83	4,98	3,46	3,57	4,08	4,06	2,53
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	ph2	12,06	4,93	3,57	3,45	4,34	3,71	2,12
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	ph3	12,23	7,56	3,76	2,27	2,92	4,65	2,42
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	ph3	7	5,54				3,48	
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	sésamoïde	4,81	2,51	2,39	2,08	2,15	2,39	2,51
M. thoralis Saint-Vallier 20.161942	sésamoïde	5,53	2,58	2,56	2,08	2,35	2,43	2,56

Tableau 125: Mesures autopodiens *Meles* (en millimètres).

Vertèbres

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3		
Tanne Beau Prince 20.273.694.1	Atlas	27,84	13,28	10,77	5,42	12,41	11,18	19,54	7,66	8,79
Tanne Beau Prince 20.273.694.2	Atlas	30,04	13,09	11,75	5,67	14,19	12,25	20,22	8,65	9,82

Tableau 126: Mesures vertèbres *Martes* (en millimètres).

Individu\mesures	type os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
		L	l	l2	l3	h1	h2	h3															
M. thoralis Saint-Vallier 20.161939	Atlas	55,79	27,68	20,46	9,98	23,16	19,5	35,65	13,17	13,57													
<i>Meles</i> ? Ornessant QS 87	Atlas	43,43	22,9	16,53	7,93	19,62	19,96	27,72	11,69	12,79	6,85												
La Fage Aven II 20.099.889	Atlas	52,87	27,88	22,79	10,35	26,48	24,47	36,41	15,34	14,68	7,55												
La Fage Aven II 20.099.877	Axis	39,56	27	25,09	5,15	10,52	22,49	16,3	3,71	28,62	14,6	6,5	11,32	9,2	19,43	25,78	14,19	5,24	16,06	3,82	25,68	17,12	

Tableau 127: Mesures vertèbres *Meles* (en millimètres).

Crânes et Mandibules autres genres

Eléments crâniens *Baranogale antiqua*

individus\mesures	1	2	3	4	5	6 g	6 d	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19 g	19 d	20	21	22	23 g	23 d	24	25	26 g	26 d	27 g	27 d	28	29	30				
	Long P-Ac	Long P-F	Long F-Ac	Long Cdb	Long P-B	DT max. bulle tympanique	DT otion-otion	DT max cond.occ	DT max tr. occ.	H max tr. occ.	DT max Eu-Eu	DT max Z-Z	DT ECT-ECT	DT min ENT-ENT	DT pal. alv. C	DT min	DT max palais	DT min palais	H max orbite	DT max ouv. nas.	Long palatin	Palatin-lambda	Long dts jug.	Long P2-Basion	Larg prémax I3	Long lign.oc.ant	Long lign.oc.post	H à P2	H P4-M1	H post-orbites									
B. antiqua Saint-Vallier 20.161.904																																							
B. antiqua Saint-Vallier 20.161.905	80		32,65			10,63	12,63	36				32,97		18,83	16,69	16,5	12,46	26,12	15,49						19,08	19,44	13,81		7,87	32,31	32,29	30,29	29,86	13,44	19,77		20,9		
B. antiqua Saint-Vallier 20.161.908	72,92	30,46	47,99	72,41	65,83	11,57	11,52	34,04	17,79	10,84	6,72	32,4	40,38	18,17	15,39	14,14	11,29	23,72	13,44	12,03	11,63	6,94	31,92	33,89	17,92	18,87	59,5	7,14	29,5	29,96	25,16	25,42	12,92	19,48		18,5			

Tableau 128: Mesures crâne *Baranogale antiqua* (en millimètres).

individus\mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Long id-cond.	Long id-apo.	Long C post-mil. cond.	H proc. ang-cor.	L avt P/2-arr M/2	L arr C-arr M/2	H symph.	H derr. m1	DT derr. m1	DT cond.
B. antiqua Saint-Vallier 20.161.906 g	49,46	48,95	41,99	24,06	24,14	24,44	8,44	8,43	4,46	9,63
B. antiqua Saint-Vallier 20.161.907 d	49,46	47,3	41,88	24,51	23,29	23,64	8,41	8,61	4,67	11,03

Tableau 129: Mesures mandibule *Baranogale antiqua* (en millimètres).

Eléments crâniens *Enhydriactis ardea*

individus\mesures	1	2	3	4	5	6 g	6 d	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19 g	19 d	20	21	22	23 g	23 d	24	25	26 g	26 d	27 g	27 d	28	29	30		
	Long P-Ac	Long P-F	Long F-Ac	Long Cdb	Long P-B	DT max. bulle tympanique	DT otion-otion	DT max cond.occ	DT max tr. occ.	H max tr. occ.	DT max Eu-Eu	DT max Z-Z	DT ECT-ECT	DT min ENT-ENT	DT pal. alv. C	DT min	DT max palais	DT min palais	H max orbite	DT max ouv. nas.	Long palatin	Palatin-lambda	Long dts jug.	Long P2-Basion	Larg prémax I3	Long lign.oc.ant	Long lign.oc.post	H à P2	H P4-M1	H post-orbites							
E. ardea Saint-Vallier 20.161.912	93,97	37,59	64,39	90,49	81,53	16,32	15,58	50,32	23,89	15,25	8,82	42,41	61,42	27,79	25,8	22,53	18,66	34,22	22,33	13,3	13,93	10,52	49,1	32,11	28,75	28,74	72,96	13,77	39,09	38,48	36,41	40,11	17,51	25,81	27		

Tableau 130: Mesures crâne *Enhydriactis ardea* (en millimètres).

individus\mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Long id-cond.	Long id-apo.	Long C post-mil. cond.	H proc. ang-cor.	L avt P/2-arr M/2	L arr C-arr M/2	H symph.	H derr. m1	DT derr. m1	DT cond.
E. ardea Saint-Vallier 20.161.911					31,81	32,05	13,85	12,23	5,37	

Tableau 131: Mesures mandibule *Enhydriactis ardea* (en millimètres).

Résumé

Dans cette étude paléontologique, plusieurs méthodes ont été mises au point pour tester les hypothèses sur l'utilité des mustélidés en tant que signal paléoécologique, paléoenvironnemental et chronologique pour les sites préhistoriques du Paléolithique. Les genres *Gulo*, *Martes*, *Mustela* et *Meles* du Pléistocène et de l'Holocène de la moitié Sud de la France sont étudiés sous l'angle de l'anatomie comparée, de la biométrie et de la morphométrie géométrique sur un matériel très varié : crânien, dentaire et post-crânien. Les mustélidés proviennent de nombreux sites différents par leur âge, climat et altitude : Saint-Vallier, la Caune de l'Arago, Orgnac 3, le Lazaret, le Portel-Ouest, La Fage, La Marche, Siréjol, Villereversure, La Tanne du Beau Prince, la grotte des frères Traversat, Tuchan et *Ambrussum*.

Cette approche systémique a permis de découvrir de nouveaux outils de sexage des mustélidés, sur les I³ notamment. L'indice de constriction orbitaire que nous avons établi livre une diagnose sexuelle très claire sur les blaireaux.

La pente de la droite de régression des P₄ et des Canines supérieures chez *Mustela* montre une distinction entre *M. martes* et *M. foina*.

Nous confirmons la grande variabilité morphologique de ces petits Carnivores, qui reflète les environnements dans lesquels ils vivent ou ont vécu et qui est plus importante que la distinction spécifique chez *Martes martes* et *Martes foina*. De même, nous proposons *Meles meles atavus* comme sous-espèce chronologique du Pléistocène moyen et présent à la Caune de l'Arago.

De plus, les *M. thorali*, *M. palerminea*, *M. praenivalis* présentent plutôt des mandibules robustes et des dents graciles par rapport à leurs homologues actuels.

Mots-clefs : *Mustelidae*, *Gulo*, *Martes*, *Mustela*, *Meles*, Pléistocène, Holocène, Paléontologie, Biométrie, Morphométrie géométrique (3D), Saint-Vallier, Caune de l'Arago, Orgnac 3, Lazaret, Portel-Ouest, La Fage, La Marche, Siréjol, Villereversure, Tanne du Beau Prince, grotte des frères Traversat, Tuchan, *Ambrussum*, Art Préhistorique.