

THÈSE

présentée à

L'UNIVERSITÉ BORDEAUX 1

École Doctorale
Sciences du Vivant, Géosciences et Sciences de l'Environnement

Par **Rania ALI**

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR

Spécialité : ANTHROPOLOGIE BIOLOGIQUE

LA VARIABILITÉ MORPHOLOGIQUE ET MÉTRIQUE DE LA SYMPHYSE ET DES STRUCTURES MENTONNIÈRES DANS LES POPULATIONS ACTUELLES ET CHEZ LES HOMMES FOSSILES

Soutenue le 22 septembre 2005

Après avis de : (par ordre alphabétique)

- M **Olivier Dutour**, Professeur
- Mme **Dominique Grimaud-Hervé**, Professeur

Devant la commission d'examen formée de : (par ordre alphabétique)

- Mme **Christine Couture**, Maître de Conférences, Université Bordeaux 1
- M. **Henri Duday**, Directeur de Recherche au CNRS, UMR 5199
- M. **Olivier Dutour**, Professeur, Université de la Méditerranée, Marseille
- Mme **Dominique Grimaud-Hervé**, Professeur, MNHN, Paris
- M. **Sultan Muhesen**, Professeur, Faculté des Sciences Humaines, Damas
- Mme **A. M. Tillier**, Directeur de Recherche au CNRS, UMR 5199
- M. **Bernard Vandermeersch**, Professeur

Examineur
Examineur
Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Présidente
Membre Invité

REMERCIEMENTS

Bien sur, la Science est le sujet central de ce mémoire, mais de nos jours, un travail de recherche est toujours le fruit d'une réflexion personnelle certes, mais aussi et surtout le résultat d'une élaboration collective. C'est pourquoi aujourd'hui, c'est pour moi un honneur et aussi un plaisir de remercier toutes celles et tous ceux qui m'ont aidée, encouragée et en fait permis de mener à bien mon travail.

Tout d'abord et avant tout, je voudrais remercier infiniment Monsieur le professeur B. Vandermeersch de m'avoir accueillie au sein de son laboratoire d'Anthropologie (il restera toujours le vôtre) à mon arrivée en France, de m'avoir proposé et de m'avoir confié un tel sujet.

Vous m'avez toujours aidée avec peu de mots à surmonter les difficultés, auxquelles j'ai fait face en France, et finalement je me sens bien ici et si je me suis très bien intégrée dans ce laboratoire, c'est grâce à vous. Un très grand merci à votre égard.

Votre présence parmi les membres de ce jury me fait un grand honneur

Je souhaite remercier une personne dont j'apprécie profondément l'humanité, Madame A. M. Tillier, Directeur de Recherches au CNRS. Merci à vous, pour tous les conseils et les aides, que vous m'avez apportés au cours de ces longues années.

À vous Madame Ch. Couture, Maître de Conférence à Bordeaux I, je ne vous remercierai jamais assez. Vous avez pris le relais de la direction de ma thèse après le départ du Professeur B. Vandermeersch. Vous avez été à mes côtés tous les jours durant ce travail, vous avez supporté toutes mes fautes d'orthographe et mes phrases à l'envers. Je vous remercie infiniment du fond du cœur pour votre disponibilité et pour vos conseils.

Je voudrais remercier mes deux rapporteurs qui ont fait l'honneur d'examiner ce travail, Madame D. Grimaud-Hervé, Professeur au Muséum Nationale d'Histoire Naturelle, et Monsieur D. Olivier, Professeur à l'Université de la Méditerranée.

Un très grand merci à Monsieur H. Duday, Directeur de Recherches au CNRS, pour toutes les discussions, que nous avons eues ensemble et d'avoir accepté d'examiner ce travail aujourd'hui.

Je remercie Monsieur le Professeur S. Muhesen, d'avoir accepté de se déplacer de Syrie pour siéger à ce jury et examiner mon travail.

Monsieur F. Hoüet. Merci à vous de m'avoir dirigée et guidée dans le choix des méthodes et des tests statistiques. Plus que cela, vous m'avez formée dans ce domaine étrange et difficile en même temps. Merci de m'avoir permis de travailler dans votre bureau et de m'avoir supportée dans les bons et les mauvais moments. Je n'oublierai jamais votre sympathie, votre disponibilité et votre patience.

Monieur B. Dutailly. Nous avons discuté une seule fois autour d'une problématique qui concerne la surface symphysaire et vous m'avez trouvé et téléchargé le logiciel «the gimp». Un grand merci à vous.

Monsieur B. Mureille. Merci à toi pour ton aide et tes précieux conseils.

Monsieur J. Braga. Merci à toi pour toutes les discussions, qu'on a eu ensemble.

Monsieur P. Courtaud. Merci à toi, de m'avoir autorisée à étudier les collections de Mirgissa et de Beauvais au dépôt de Pessac.

Madame D. Castex et Monsieur le Professeur P. Murail. Merci à tous les deux de m'avoir dirigée pendant mon DEA. Merci pour votre sympathie et votre disponibilité.

Madame M. Seurin. Grand merci à toi Maggy, de m'avoir aidée à réaliser les dessins et les schémas et pour ta disponibilité permanente et ton grand cœur.

Madame J. Chataala. Le rayon du soleil du laboratoire, un très grand merci.

Madame M. Bessou. Merci à toi Maryelle, de ton écoute et ton amitié.

Madame D. Gallardo, R. Wortmann, Ph. Leon. Merci à vous deux, merci pour votre disponibilité dans les services et les démarches que vous m'avez rendues.

Monsieur Caix. Professeur à l'Université de Bordeaux 2. Merci à vous de m'avoir permis de réaliser la dissection de la région symphysaire et d'avoir mis à mes côtés le Medecin A. Harchaouie, qui m'a aidée à réaliser ce travail personnel.

Monsieur J. L. Heim, Professeur au MNHN. Merci pour les discussions que nous avons eues et pour votre aide dans la classification des processus géni et un grand merci pour votre accueil à Paris.

Monsieur Ph. Menecier, Responsable des Collections au MNHN, Paris. Je ne vous remercierai jamais assez. Merci de m'avoir autorisée à étudier les collections actuelles et merci pour votre sympathie et votre gentillesse.

Monsieur M. Chech. Votre sympathie et votre sérénité m'ont permis de bien travailler et de bien étudier les fossiles.

Monsieur A. Chech.. Merci à toi, grâce à toi j'ai pu réaliser de très belles photos des mandibules.

Monsieur M. Lenoir. Merci à vous pour votre aide et pour votre sympathie.

Madame E. Cunha. Merci de m'avoir donné l'autorisation d'étudier la série de Coimbra.

Mademoiselle Ch. Verna. Un très grand merci pour ton amitié, ton aide et tes conseils. « Tu m'as toujours aidée et tu m'as poussée vers l'avant, de plus t'as cru en moi et en mon travail ».

Je souhaite remercier, tout particulièrement, C. Lannier pour son aide précieux, son grande amitié et pour la traduction du résumé.

Au Ministère de l'Enseignements Supérieure de la Syrie. D'avoir financé ce travail.

Merci aux rares amis (es) que j'ai eu dans ce laboratoire, Gwen, Laure, Caroline et Laurent, Béatrice.

Un très grand merci à la famille Carbonel. Merci à vous Maryse et Pierre, de m'avoir aidée dans la correction de cette thèse et pour vos conseils. Merci à toi Perrine d'être toujours à mes côtés et merci pour ton aide précieuse. Je n'oublierai jamais que vous étiez à mes côtés quand j'avais besoin.

A toi Waddah, je ne te remercierai jamais assez. Tu m'as toujours donné un coup devant pour avoir confiance en moi, me pousser à continuer mes études que ça soit en Syrie ou en France. Tu étais à mes côtés durant ces 15 années, longues et courtes en même temps.

A vous, mes deux anges (Wassel et Naïl), poil de carotte ET OUI, pour vous et grâce à vous j'ai pu terminer ce travail.

Un seul sourire de vous me rendait la vie en rose. Nous avons vécu de beaux et difficiles moments, je ne pourrai jamais vous remercier mes bébés, mes amours, mon seul espoir dans cette vie. Rien que d'écrire ces mots, ça me met les larmes aux yeux. Ce travail est totalement et entièrement dédié à tous les deux.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	1
CHAPITRE I. INTRODUCTION ET APPROCHE HISTORIQUE	3
A. Théories proposées sur l'apparition du menton	4
B. La synostose symphysaire.....	5
C. Les facteurs de croissance mentonnaire.....	7
CHAPITRE II. EMBRYOLOGIE ET ANATOMIE DE LA SYMPHYSE	10
A. Embryologie de la mandibule	10
B. Anatomie de la région symphysaire chez l'Homme actuel adulte.....	12
B. 1. Définition de la symphyse mandibulaire	12
B. 2. Les structures symphysaires de la face antérieure.....	12
B. 3. Les structures symphysaires de la face postérieure	15
B. 4. Le bord inférieur de la mandibule au niveau de la région symphysaire	23
CHAPITRE III. LES MUSCLES DE LA REGION SYMPHYSAIRE. APPROCHE HISTORIQUE ET TRAVAIL PERSONNEL	25
A. Approche historique.....	25
B. Travail personnel.....	32
B. 1. Le but du travail.....	32
B. 2. Limites	32
B. 3. Méthodologie de dissection	32
CHAPITRE IV. LES VARIATIONS DES STRUCTURES MENTONNIÈRES CHEZ L'HOMME MODERNE ET LES FACTEURS DE VARIATION	33
A. Les variations des structures symphysaires antérieures.....	33
B. Les variations des structures symphysaires postérieures	41
C. Les variations du bord inférieur de la mandibule au niveau de la région symphysaire.....	43
D. Les facteurs essentiels dans les variations crânio-faciales chez l'Homme moderne	44
CHAPITRE V. MATRIEL ET MÉTHODE	
A. Présentation des populations actuelles étudiées.....	49
B. Présentation des fossiles étudiés	52

C. Présentation du système de codage des structures symphysaires morphologiques ...	55
D. Présentation des mesures appliquées sur les mandibules	60
E. Traitements statistiques appliqués à l'étude morphologique	66
F. Traitements statistiques appliqués à l'étude métrique	69
CHAPITRE VI. RESULTATS DE L'ETUDE MORPHOLOGIQUE DANS LES POPULATIONS ACTUELLES. FACE ANTÉRIEURE	79
Le triangle mentonnier	
A. Variabilité des contours du triangle mentonnier	79
B. Variabilité du sommet du triangle mentonnier	84
C. Variabilité de la base du triangle mentonnier	88
Le tubercule symphysaire.....	91
A. Variabilité du tubercule symphysaire	91
L'incisure mandibulaire	
A. Variabilité de la forme de l'incisure mandibulaire	96
B. Variabilité de la hauteur de l'incisure mandibulaire	101
Les tubercules latéraux.....	104
A. Variabilité des tubercules latéraux	104
Les fosses mentonnières	
A. Variabilité de la profondeur des fosses mentonnières	110
B. Variabilité de la largeur des fosses mentonnières	116
Les incurvations mandibulaires	
A. Variabilité de la profondeur des incurvations mandibulaires	122
CHAPITRE VII. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DANS LES POPULATIONS ACTUELLES. FACE POSTÉRIEURE	129
A. Variabilité de la fosse génioglosse.....	129
B. Variabilité du <i>torus transversus superior</i>	131
C. Variabilité du <i>torus transversus inferior</i>	134
D. Variabilité des processus géni.....	136
E. Variabilité du foramen sus-géni	141
F. Variabilité du foramen sous-géni	147
G. Variabilité de la forme des fosses digastriques.....	152
H. Variabilité de la profondeur de la fosse digastrique droite	158
I. Variabilité de position des fosses digastriques.....	163
J. Variabilité de longueur de la fosse digastrique droite.....	169

CHAPITRE VIII. RESULTATS DE L'ÉTUDE MÉTRIQUE DANS LES POPULATIONS ACTUELLES ET CHEZ LES HOMMES FOSSILES.....	174
I. LA SURFACE SYMPHYSAIRE	174
A. La surface totale de la symphyse	174
B. La surface alvéolaire	177
C. La surface basilaire	180
D. Le rapport entre la surface de la partie alvéolaire et basilaire	182
E. La place de la surface basilaire relativement à la surface totale de la symphyse	185
F. Analyse en composantes principales de la surface symphysaire, alvéolaire et basilaire.....	189
G. Analyse en composantes principales de la surface totale de la symphyse, de la surface alvéolaire, de la surface basilaire et de leurs indices basilaire.....	192
II. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE MÉTRIQUE DANS LES POPULATIONS ACTUELLES ET CHEZ LES HOMMES FOSSILES. DIMENSIONS DE LA SYMPHYSE MANDIBULAIRE	194
A. Variabilité de la hauteur symphysaire.....	194
B. Variabilité de l'épaisseur en projection.....	202
C. Variabilité de la robustesse de la symphyse.....	211
D. Variabilité de la hauteur de la partie alvéolaire	217
E. Variabilité de l'épaisseur de la partie alvéolaire	221
F. Variabilité de la hauteur de la partie basilaire	225
G. Variabilité de l'épaisseur de la partie basilaire	229
H. Le rapport entre l'épaisseur basilaire et alvéolaire	233
I. Le rapport entre la hauteur de la partie basilaire et la hauteur totale symphysaire.....	238
J. Variabilité de l'incurvation mandibulaire	243
K. La corrélation entre l'incurvation mandibulaire et l'épaisseur alvéolaire	245
L. Variabilité de la hauteur du triangle mentonnier.....	247
M. Variabilité de la largeur du triangle mentonnier	249
N. Le rapport entre la hauteur du triangle mentonnier et la hauteur totale de la symphyse	251
O. La corrélation de la hauteur de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier.....	254
P. Variabilité de la surface du triangle mentonnier	256
Q. Variabilité de l'angle mentonnier	259
R. Variabilité de l'angle symphysien / plan basal	265
S. Analyse en Composantes principales	272
T. Etude de la corrélation de l'incurvation mandibulaire avec d'autres variables	274

Notre point de vue sur la formation du menton.....	278
---	------------

CHAPITRE IX. LA VARIATION DES STRUCTURES SYMPHYSAIRES CHEZ LES FOSSILES

A. <i>Homo erectus</i>	279
A. 1. La mandibule de Dmanisi D 211	279
A. 2. La mandibule de Dmanisi D 2600	281
A. 3. Tighénif	282
A. 4. La mandibule H1	287
B. Les Pré-néandertaliens	291
B. 1. La mandibule de Mauer	291
B. 2. Les restes humains de l’Arago.....	293
B. 3. La mandibule de Montmaurin	295
B. 4. La mandibule de Banõlas.....	297
B. 5. Atapuerca.....	298
C. Les Néandertaliens européens	302
C. 1. La mandibule de Regourdou I	302
C. 2. La mandibule de La Ferrassie 1	303
C. 3. L’Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints	304
C.4. La mandibule de la Naulette	307
C. 5. L’Homme du Petit Puymoyen	308
C. 6. Les Hommes de Spy I.....	309
C. 7. La mandibule de Saint-Césaire	311
C. 8. Combe-Grenal.....	312
C. 9. Les Hommes de Krapina	313
C. 10. La mandibule de Zafarraya.....	318
D. Les Néandertaliens du Proche-Orient.....	320
D. 1. La mandibule de Tabun C1	320
D. 2. La mandibule d’Amud I	321
D. 3. Les Hommes fossiles de Shanidar	322
D. 4. La mandibule de Kebara 2.....	325
E. Les <i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique moyen.....	327
Les Hommes de Qafzeh.....	327
E. 1. Qafzeh 9	327
E. 2. Qafzeh 7	329
E. 3. Qafzeh 8	330
Les Hommes de Skhul	330
E. 4. La mandibule de Skhul IV	330
E. 5. La mandibule de Skhul V	331

E. 6. La mandibule de Tabun C2.....	333
F. Les <i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique supérieur et de l'épipaléolithique.....	334
F. 1. La mandibule de l'Abri Pataud	335
F. 2. La mandibule de la Chancelade	336
F. 3. Minatogawa.....	337
F. 4. Pavlov 1.....	339
F. 5. Fallah.....	340
F. 6. Dolni Vestonice3.....	340
F. 7. Ohalo II	341
F. 8. Zoukoudian	342
F. 9. Cro-Magnon 1	343
F. 10. Cro-Magnon 3	344
CHAPITRE X. SYNTHÈSE ET CONCLUSION	346
CHAPITRE XI. ANNEXES ET BIBLIOGRAPHIE	359

INDEX DES TABLEAUX, FIGURES ET DOCUMENTS

LES TABLEAUX

Tabl. 1. Présentation des populations actuelles étudiées.....	52
Tabl. 2. Matériel / Paléolithique.....	54
Tabl. 3. Résultats de Calcul des surfaces alvéolaire et basilaire par GIMP	72
Tabl. 4. Calcul des surfaces alvéolaire et basilaire sur du papier millimétrique	72
Tabl. 5. Table de protocole appliqué par deux personnes séparément sur la surface symphysaire.....	72
Tabl. 6. Tableau des valeurs propres de la matrice des corrélations	75
Tabl. 7. Table de synthèse de fréquences relatives des différentes formes de contours mentonniers dans des populations actuelles	79
Tabl. 8. Fréquences relatives de différentes formes de contours mentonniers du sexe dans la série de Coimbra.....	81
Tabl. 9. Fréquences relatives de différentes formes de contours mentonniers en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra	82
Tabl. 10. Table de fréquence de différents types de sommet mentonnier dans des populations actuelles	84
Tabl. 11. Table de fréquences relatives des types du sommet mentonnier en fonction du sexe dans la série de Coimbra.....	85
Tabl. 12. Table de fréquences relatives de différents types du sommet du triangle mentonnier en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	86
Tabl. 13. Table de synthèse de fréquences relatives des différentes formes de la base du triangle mentonnier dans des populations actuelles	88
Tabl. 14. Fréquences relatives des types de la base du triangle mentonnier en fonction du sexe dans la série de Coimbra.....	89
Tabl. 15. Fréquences relatives de différentes formes du tubercule symphysaire dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques	91
Tabl. 16. Table de fréquence relative des trois formes du tubercule symphysaire en fonction du sexe chez les Européens.....	93
Tabl. 17. Table de fréquences relatives des différentes formes de l'incisure mandibulaire dans des populations actuelles	96
Tabl. 18. Table de fréquences relatives de différentes formes de l'incisure mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra.....	99
Tabl. 19. Table de fréquences relatives des différents types de hauteur de l'incisure mandibulaire dans des populations actuelles	101
Tabl. 20. Table des fréquences relatives de la hauteur de l'incisure mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra.....	103
Tabl. 21. Fréquences relatives de différentes formes des tubercules latéraux dans des populations actuelles	104

Tabl. 22. Table de synthèse des effectifs théoriques de différentes formes des tubercules latéraux en fonction du sexe chez les Européens	106
Tabl. 23. Table des fréquences relatives de différents types des tubercules latéraux en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	107
Tabl. 24. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur des fosses mentonnières dans des populations actuelles.....	110
Tabl. 25. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur des fosses mentonnières en fonction du sexe dans la série de Coimbra	112
Tabl. 26. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur des fosses mentonnières en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra	114
Tabl. 27. Table des fréquences relatives de différents types de largeur des fosses mentonnières dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	116
Tabl. 28. Table des fréquences relatives de différents types de largeur des fosses mentonnières en fonction du sexe dans la série de Beauvais	118
Tabl. 29. Table des fréquences relatives de différents types de largeur des fosses mentonnières en fonction de l'âge au décès dans la série de Beauvais.....	119
Tabl. 30. Table de fréquences relatives de différents types de profondeur de l'incurvation mandibulaire dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques	122
Tabl. 31. Table de synthèse des effectifs théoriques de différents types de profondeur d'incurvation mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra	125
Tabl. 32. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur de l'incurvation mandibulaire en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	126
Tabl. 33. Table de fréquences relatives de différents types de la fosse génio-glosse dans des populations actuelles	129
Tabl. 34. Table des fréquences relatives de différentes formes du <i>torus transversus superior</i> dans des populations actuelles	131
Tabl. 35. Table de fréquences relatives de différentes formes du <i>torus transversus inferior</i> dans des populations actuelles	134
Tabl. 36. Table de fréquences relatives de différents types de processus géni dans les populations actuelles étudiées issues de différentes régions géographiques	136
Tabl. 37. Table des fréquences relatives de différents types de processus géni en fonction du sexe chez les Européens	138
Tabl. 38. Table des fréquences relatives de différents types du foramen sus-géni dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	141
Tabl. 39. Table de fréquences relatives de différents types du foramen sus-géni en fonction du sexe dans la série de Coimbra	144
Tabl. 40. Table des fréquences relatives de différents types du foramen sus-géni en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	145
Tabl. 41. Table des fréquences relatives de différents types du foramen sous-géni dans des populations actuelles.....	147

Tabl. 42. Table des fréquences relatives de différents types du foramen sous-géni en fonction du sexe dans la série de Coimbra	148
Tabl. 43. Table des fréquences relatives de différents types du foramen sous-géni en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	150
Tabl. 44. Table de fréquences relatives des différentes formes de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles issues de différentes régions géographiques.....	152
Tabl. 45. Table de fréquences relatives de différentes formes de la fosse digastrique droite dans la série de Coimbra en fonction du sexe	154
Tabl. 46. Table des fréquences relatives de différentes formes de la fosse digastrique en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	156
Tabl. 47. Table de fréquences relatives e différents types de profondeur de la fosse digastrique droite dans des populations actuelles	158
Tabl. 48. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur de la fosse digastrique droite en fonction du sexe dans la série de Coimbra.....	160
Tabl. 49. Table de fréquences relatives de différents types de profondeur en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	161
Tabl. 50. Table des fréquences relatives de différents types de position des fosses digastriques dans des populations actuelles	163
Tabl. 51. Fréquences relatives de différents types de positions des fosses digastriques dans la série de Coimbra en fonction de l'âge au décès.....	165
Tabl. 52. Table de fréquences relatives de différents types de position des fosses digastriques en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	167
Tabl. 53. Table des fréquences relatives de différents types de longueur de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles	169
Tabl. 54. Table des fréquences relatives de différents types de longueur de la fosse digastrique droite en fonction du sexe dans la série de Coimbra	171
Tabl. 55. Table des fréquences relatives des différents types de longueur de la fosse digastrique droite en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	172
Tabl. 56. Table de synthèse de la surface totale de la symphyse Chez les fossiles et deux populations actuelles.....	174
Tabl. 57. Résultats de test de Student, appliqué sur la surface totale de la symphyse	175
Tabl. 58. Résultats du test d'ANOVA ; appliqué sur la surface totale de la symphyse	176
Tabl. 59. Table de synthèse de la surface alvéolaire chez les Hommes fossiles et les Malais	177
Tabl. 60. Résultats du test de Student réalisé sur la surface alvéolaire de la symphyse chez les Hommes fossiles et les Malais	177
Tabl. 61. Résultats des tests de Wald-Wolfowitz et de Mann-Whitney.....	178
Tabl. 62. Résultats du test du Chi ²	178
Tabl. 63. Table de synthèse de la surface basilaire dans les fossiles et une population actuelle (Malais)	180

Tabl. 64. Résultats du test de Student réalisé sur la surface alvéolaire de la symphyse Chez les Hommes fossiles et les Malais	180
Tabl. 65. Résultats des tests non paramétriques.....	181
Tabl. 66. Résultats du test d'Anova appliqué sur la surface basilaire de la symphyse Chez les Hommes fossiles et les Malais	181
Tabl. 67. Le rapport de la partie basilaire par rapport à celle d'alvéolaire.....	182
Tabl. 68. Résultats du test de Student appliqué cHez les Hommes fossiles et les Malais.....	182
Tabl. 69. Résultats des tests non paramétriques appliqués sur le rapport surface alvéolaire / basilaire Chez les fossiles et les Malais.....	183
Tabl. 70. Résultats de l'étude descriptive	185
Tabl. 71. Résultats du test W de Shapiro-Wilk	185
Tabl. 72. Résultats du test de Student	186
Tabl. 73. Les modifications métriques de la surface totale de la symphyse , de la surface alvéolaire et de la surface baasilaire.....	188
Tabl. 74. Résultats du test du Shapiro-Wilk.....	194
Tabl. 75. Résultats du test W de Shapiro-Wilk	194
Tabl. 76. Table de synthèse de moyenne de chaque groupe actuel	195
Tabl. 77. Analyse de la variance	195
Tabl. 78. Test de Levene d'Homogénéité des variances	195
Tabl. 79. Test LSD dans des populations actuelles.....	196
Tabl. 80. Résultats du test de Student appliqué sur des populations actuelles issues de différentes régions géographiques.....	197
Tabl. 81. Résultats de l'étude descriptive	197
Tabl. 82. Résultats du test de Levene.....	198
Tabl. 83. Résultats du test LSD donné par l'application du test d'ANOVA.....	198
Tabl. 84. Résultats du test de Student	199
Tabl. 85. Résultats du test de Student... ..	200
Tabl. 86. Étude descriptive de la variabilité de la hauteur symphysaire en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra	201
Tabl. 87. Résultats du test de normalité	202
Tabl. 88. Résultat du test t LSD. Variabilité de l'épaisseur de la symphyse dans des populations.....	202
Tabl. 89. Résultats du test de Student	204
Tabl. 90. Table de synthèse des moyenne de l'épaisseur de la symphyse chez les fossiles	

et dans la série de Coimbra	205
Tabl. 91. Résultat du test LSD, appliqué sur l'épaisseur de la symphyse chez les fossiles et dans la série de Coimbra.....	205
Tabl. 92. Table de synthèse de moyenne de l'épaisseur symphysaire dans des fossiles et deux populations actuelles	206
Tabl. 93. Résultat du test T LSD appliqué sur des fossiles, Australiens et Esquimaux	207
Tabl. 94. Résultats du test de Student	208
Tabl. 95. Résultats du test du Student	209
Tabl. 96. Résultats de l'étude descriptive	211
Tabl. 97. résultats des tests non paramétriques	211
Tabl. 98. résultats du test non paramétrique.....	212
Tabl. 99. résultats de l'étude descriptive.....	213
Tabl. 100. résultats du test de Student.....	213
Tabl. 101. Résultats de l'étude descriptive.....	214
Tabl. 102. Résultats du test de Student	214
Tabl. 103. Résultats des tests non paramétriques.....	215
Tabl. 104. Résultats de l'étude descriptive	217
Tabl. 105. Résultat du test de Shapiro-Wilk	217
Tabl. 106. Résultats du test de Student	217
Tabl. 107. Résultats du test non paramétrique	218
Tabl. 108. Résultats de l'étude descriptive	219
Tabl. 109. Résultats du test de Shapiro-Wilk.....	219
Tabl. 110. Résultats du test de Student	220
Tabl. 111. Résultats de l'étude descriptive	221
Tabl. 112. Résultats du test de Shapiro-Wilk.....	221
Tabl. 113. Résultats du test de Student	222
Tabl. 114. Résultats du test non paramétrique	222
Tabl. 115. Résultats de l'étude descriptive	223
Tabl. 116. Variabilité de l'épaisseur alvéolaire chez les fossiles selon le test de Mann Whitney.....	223
Tabl. 117. Résultats de l'étude descriptive	225
Tabl. 118. Résultat du test de Shapiro-Wilk	225
Tabl. 119. Résultats du test de Student	226

Tabl. 120. Résultats de l'étude descriptive	227
Tabl. 121. Résultats du test W de Shapiro-Wilk	227
Tabl. 122. Résultats du test de Student	227
Tabl. 123. Résultats du test de Mann-Whitney	227
Tabl. 124. Résultats de l'étude descriptive	228
Tabl. 125. Résultats du test W	228
Tabl. 126. Résultats du test de Student	228
Tabl. 127. Résultats du test de Mann-Whitney	230
Tabl. 128. Résultats de l'étude descriptive	231
Tabl. 129. Résultats du test de W de Shapiro-Wilk	231
Tabl. 130. Résultats du test de Student	231
Tabl. 131. Résultats du U	231
Tabl. 132. résultats de l'étude descriptive	233
Tabl. 133. Résultats du test de Shapiro Wilk	233
Tabl. 134. Résultats du test de Student	234
Tabl. 135. Résultat du test non paramétrique	234
Tabl. 136. Résultats de l'étude descriptive	236
Tabl. 137. Résultats du test W de Shapiro-Wilk	236
Tabl. 138. Résultats du test U	236
Tabl. 139. Résultats de l'étude descriptive	238
Tabl. 140. Résultats du test W de Shapiro-Wilk	238
Tabl. 141. Résultats du test de Student	239
Tabl. 142. Résultats de l'étude descriptive	240
Tabl. 143. Résultats du test W de Shapiro-Wilk	240
Tabl. 144. Résultats du test de Student	241
Tabl. 145. Résultats de l'étude descriptive	243
Tabl. 146. Résultats du test W	243
Tabl. 147. Résultats du test de Student	243
Tabl. 148. Résultats du test de Mann-Whitney	244
Tabl. 149. Tableau de coefficient de corrélation de Pearson.....	245

Tabl. 150. Variabilité de la hauteur du triangle mentonnier dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	247
Tabl. 151. Test W de Shapiro-Wilk. La distribution des données au sein de chaque échantillon actuel	247
Tabl. 152. Résultats du test de Student, appliqué sur la hauteur du triangle mentonnier	248
Tabl. 153. Résultats de l'étude descriptive	249
Tabl. 154. Résultats du test W de Shapiro-Wilk	249
Tabl. 155. Résultats du test de Student	250
Tabl. 156. Résultats du test U	250
Tabl. 157. Résultats de l'étude descriptive de la proportion de la hauteur du triangle à la hauteur de la symphyse	250
Tabl. 158. Résultats du test W de Shapiro-Wilk	252
Tabl. 159. Résultats du test de Student	252
Tabl. 160. Résultats du test U	252
Tabl. 161. Le coefficient de corrélation de Pearson de la hauteur totale de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier dans des populations actuelles	254
Tabl. 162. Résultats de l'étude descriptive	257
Tabl. 163. Résultats du test U de Mann-Whitney	257
Tabl. 164. Variabilité de l'angle mentonnier dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	259
Tabl. 165. Table de l'analyse des moyennes de l'angle mentonnier dans les populations actuelles	259
Tabl. 166. Résultats du test de Student	260
Tabl. 167. Résultats de l'étude descriptive	261
Tabl. 168. Résultats du test de Wal-Wolfowitz	261
Tabl. 169. Résultats de l'étude descriptive	262
Tabl. 170. Résultats du W	263
Tabl. 171. Résultats du test de Student	263
Tabl. 172. Résultats de l'étude descriptive	265
Tabl. 173. Résultats du W	265
Tabl. 174. Résultats du test U	266
Tabl. 175. Résultats de l'étude descriptive	267
Tabl. 176. Résultats de l'étude descriptive de l'angle symphysien	267

Tabl. 177. Résultats du test U	267
Tabl. 178. Résultats du test W de Shapiro-Wilk	269
Tabl. 179. Résultats de l'étude descriptive	269
Tabl. 180. Résultats du test U de Mann-Whitney	269
Tabl. 181. La corrélation entre l'angle mentonnier et l'incurvation mandibulaire.....	274
Tabl. 182. Résultats de la corrélation entre les deux variables.....	275
Tabl. 183. Résultats de la corrélation.....	276
Tabl. 184. Comparaison des structures symphysaires de Tighénif I, II et III.....	287
Tabl. 185. Comparaison des structures symphysaires de la Ferrassie I et de La Chapelle-aux-Saints.....	306
Tabl. 185a. Comparaison des structures mentonnières des mandibules de Krapina	319
Tabl. 186. Comparaison des structures symphysaires entre Skhul IV et Skhul V	332
Tabl. 187. Comparaison des structures symphysaires de La Chancelade et de Minatogawa	339

LES FIGURES

Fig. 1. Les stades de développement de la symphyse mandibulaire au cours de la première moitié de la période périnatale (Kjaer, 1975).....	11
Fig. 2. Face antérieure de la symphyse mandibulaire et les structures symphysaires anatomiques Gaspard (1978)	13
Fig. 3. Les phénomènes de remodelage de la mandibule : déposition (+) / résorption (-) agissant sur l'apparition du menton au cours de la croissance (Enlow, 1975 <i>in</i> Arensburg <i>et al.</i> , 1989).....	14
Fig. 4. Face postérieure de la région symphysaire. (Gaspard, 1978)	16
Fig. 5. Types géniens I et II de Heim (1963)	20
Fig. 6. Types géniens III et IV de Heim (1963)	21
Fig. 7. Types et sous types géniens V et IV (Heim, 1963)	22
Fig. 8. Les muscles peauciers de la face et de la mimique (Rouvière et Delmas, 1970).....	31
Fig. 9. Schémas des formes de menton et du triangle mentonnier selon Schultz (1933)	35
Fig. 10. Le dimorphisme sexuel selon la base symphysaire selon Loth et Hennenberg (2001).....	36
Fig. 11. Forme du bord basal d'après Schultz (1933)	37
Fig. 12. Schéma montrant le raccourcissement des racines des incisives et de la canine chez un Australien et chez un Malais	38
Fig. 13. Le type de rotation de la mandibule, en corrélation avec les variations morphologiques et métriques selon Dorignac (1995).....	47

Fig. 14. Localisation du site de Mirgissa (Billy, 1999).....	49
Fig. 15. Localisation du cimetière du couvent des "sœurs grises" de Beauvais (Extrait du site Intercarto.com).....	50
Fig. 16. Présentation globale des populations actuelles étudiées selon les continents.....	52
Fig. 16a. Emplacement de quelques fossiles étudiés.....	54
Fig. 17. Formes de <i>l'incisura submentalis</i> (classification personnelle).....	57
Fig. 17a. Dimensions prises sur la mandibule et de la symphyse mandibulaire.....	62
Fig. 17b. Les mesures personnelles appliquées sur le triangle mentonnier.....	64
Fig. 17c. Mesures personnelles des composantes du triangle mentonnier.....	65
Fig. 17d. Mesures réalisées sur la face postérieure de la symphyse.....	65
Fig. 18. Le profile symphysaire de Tighénif I selon la méthode « the Gimp ».....	73
Fig. 19. Les composantes principales sur la Sole Limande (Gould, 1983).....	74
Fig. 20. Fréquences relatives de différentes formes de contours mentonniers dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques.....	80
Fig. 21. Fréquences relatives des formes de contours mentonniers dans la série de Coimbra en fonction du sexe.....	81
Fig. 22. Répartition des formes de contours mentonniers en fonction de l'âge dans la série de Coimbra.....	82
Fig. 23. Fréquences relatives de différentes formes du sommet du triangle mentonnier dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques.....	84
Fig. 24. Fréquences relatives des types du sommet mentonnier en fonction du sexe dans la série de Coimbra.....	86
Fig. 25. Fréquences relatives de différentes formes du sommet mentonnier en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	87
Fig. 26. Fréquences relatives de différents types de la base du triangle mentonnier dans des populations actuelles.....	89
Fig. 27. Fréquences relatives des types de la base du triangle mentonnier en fonction du sexe dans la série de Coimbra.....	90
Fig. 28. Fréquences relatives de différentes formes du tubercule mentonnier dans des populations actuelles.....	92
Fig. 29. Fréquences relatives de différentes formes du tubercule symphysaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra.....	94
Fig. 30. Fréquences relatives des différentes formes de l'incisure mandibulaire dans des populations actuelles.....	97
Fig. 31. Fréquences relatives de différentes formes de l'incisure mandibulaire en fonction du sexe chez les Européens.....	100
Fig. 32. Fréquences relatives des différentes formes de la hauteur de l'incisure mandibulaire dans des populations actuelles.....	101
Fig. 33. La répartition des différents types de hauteur d'incisure mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra.....	103

Fig. 34. Variabilité des tubercules latéraux dans des populations actuelles	105
Fig. 35. Les fréquences relatives des tubercules latéraux nets et absents dans des populations actuelles.....	106
Fig. 36. Fréquences relatives de différents types des tubercules latéraux en fonction du sexe chez les Européens	107
Fig. 37. Fréquences relatives de différentes formes des tubercules latéraux en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	108
Fig. 38. Répartition de différents types de profondeur des fosses mentonnières (côté gauche) dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	110
Fig. 39. Répartition de différents types de profondeur des fosses mentonnières en fonction du sexe dans la série de Coimbra	113
Fig. 40. Répartition de différents types de profondeur des fosses mentonnières en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	115
Fig. 41. Répartition des différents types de profondeur des fosses mentonnières dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	117
Fig. 42. Répartition de différents types de largeur des fosses mentonnières en fonction du sexe dans la série de Beauvais	118
Fig. 43. Répartition de différents types de largeur en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra	121
Fig. 44. Répartition des différents types de profondeur de l'incurvation mandibulaire dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques	123
Fig. 45. Répartition de différents types de profondeur d'incurvation mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra	126
Fig. 46. Répartition de différents types de profondeur d'incurvation mandibulaire dans la classe d'âge I	127
Fig. 47. Répartition des différents types de profondeur d'incurvation mandibulaire dans la classe d'âge II	127
Fig. 48. Répartition des types de profondeur de l'incurvation mandibulaire dans la classe d'âge III	128
Fig. 49. Fréquences relatives de différentes formes de la fosse géniglosse dans des populations actuelles	130
Fig. 50. Fréquences relatives de différentes formes du <i>torus transversus superior</i> dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques.....	132
Fig. 51. Fréquences relatives de différents types du <i>Torus transversus inferior</i> dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	135
Fig. 52. Fréquences relatives de différents types de processus géni dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	137
Fig. 53. Fréquences relatives des différents types de processus géni en fonction du sexe chez les Européens	138
Fig. 54. Fréquences relatives de différents types de foramen sus-géni dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques.....	144

Fig. 55. Répartition de différents types de foramen sus-géni en fonction du sexe dans la série de Coimbra	145
Fig. 56. Répartition de différents types du foramen sus-géni en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra	146
Fig. 57. Répartition de différents types du foramen sous-géni dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques.....	148
Fig. 58. Répartition de différents types du foramen sous-géni chez les hommes de la série de Coimbra.....	149
Fig. 59. Répartition de différents types du foramen sous-géni chez les femmes de la série de Coimbra.....	150
Fig. 60. Répartition de différents types du foramen sous-géni en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra	151
Fig. 61. Répartition de différentes formes de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles.....	154
Fig. 62. Répartition de différentes formes de la fosse digastrique droite chez les hommes européens.....	155
Fig. 63. Répartition de différentes formes de la fosse digastrique droite chez les femmes européennes.....	155
Fig. 64. Répartition de différentes formes de la fosse digastrique droite en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra	157
Fig. 65. Répartition de différents types de profondeur de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles	159
Fig. 66. Répartition des types de profondeur de la fosse digastrique droite chez les hommes.....	161
Fig. 67. Répartition des types de profondeur de la fosse digastrique droite chez les femmes	161
Fig. 68. Répartition des différents types de profondeur de la fosse digastrique droite en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	162
Fig. 69. Répartition de différents types de position des fosses digastriques dans des populations actuelles	164
Fig. 70. Répartition de différents types de position des fosses digastriques en fonction du sexe dans la série de Coimbra	166
Fig. 71. Répartition de des différents types de position des fosses digastriques en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	168
Fig. 72. Répartition des différents types de longueur de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles	171
Fig. 73. Répartition des différents types de longueur de la fosse digastrique droite en fonction du sexe dans la série de Coimbra	172
Fig. 74. Répartition des différents types de longueur de la fosse digastrique droite en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra.....	173
Fig. 75. Variabilité de la surface totale de la symphyse dans les populations actuelles (Malais et série de Coimbra) et dans les fossiles.....	176
Fig. 76. Variabilité de la surface alvéolaire chez les Hommes fossiles et dans les Malais	179
Fig. 77. Évolution de la surface basilaire chez les Hommes fossiles et les Malais	181

Fig. 78. Variabilité de pourcentage de la surface basilaire / surface alvéolaire de la symphyse chez les Hommes fossiles et les Malais	184
Fig. 79. Variabilité du rapport de la surface basilaire relativement à la surface totale de la symphyse chez les Hommes fossiles et dans deux populations actuelles	187
Fig. 80. Analyse en composantes principales de la surface totale de la symphyse, la surface alvéolaire et la surface basilaire.....	190
Fig. 81. Analyse en composantes principales de la surface totale symphysaire, la surface alvéolaire et la surface basilaire.....	191
Fig. 82. Analyse en composantes principales de la surface totale symphysaire, surface alvéolaire, surface basilaire et leur indices	192
Fig. 83. Analyse en composantes principales de la surface totale symphysaire, surface alvéolaire, surface basilaire et leur indices	193
Fig. 84. Variabilité de la hauteur de la symphyse antérieure dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	197
Fig. 85. La variabilité de la hauteur symphysaire dans les fossiles et la série de Coimbra	199
Fig. 86. Variabilité de la hauteur symphysaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra	201
Fig. 87. Variation de l'épaisseur de la symphyse au sein de six groupes des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	203
Fig. 88. Variabilité de l'épaisseur de la symphyse dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	203
Fig. 89. Variabilité de l'épaisseur symphysaire chez les fossiles et trois populations actuelles	207
Fig. 90. Variabilité et les limites de la variation de l'épaisseur de la symphyse en directe chez les fossiles et série de Coimbra.....	209
Fig. 91. Variabilité de l'épaisseur de la symphyse en fonction du sexe dans la série de Beauvais	209
Fig. 92. Variabilité de la robustesse symphysaire dans les populations actuelles	212
Fig. 93. Variabilité de la robustesse de la symphyse en fonction du sexe dans la série de Coimbra	213
Fig. 94. Variabilité de la robustesse de la symphyse dans les fossiles et la série de Coimbra	215
Fig. 95. Variabilité de la hauteur de la partie alvéolaire	218
Fig. 96. Variabilité de la hauteur de la partie alvéolaire	220
Fig. 97. Variabilité de l'épaisseur de la partie alvéolaire.....	222
Fig. 98. Variabilité de l'épaisseur de la partie alvéolaire.....	224
Fig. 99. Variabilité de la hauteur de la partie basilaire.....	226
Fig. 100. Variabilité de la hauteur de la partie basilaire chez les fossiles et dans la série de Coimbra	228
Fig. 101. Variabilité de l'épaisseur de la partie basilaire	230

Fig. 102. Variabilité de l'épaisseur de la partie basilaire	232
Fig. 103. Variabilité du rapport entre l'épaisseur basilaire et l'épaisseur alvéolaire.....	235
Fig. 104. Variabilité du rapport entre l'épaisseur de la partie alvéolaire et l'épaisseur basilaire.....	237
Fig. 105. Variabilité du rapport entre la hauteur de la partie basilaire et de la hauteur totale de la symphyse dans les actuels	239
Fig. 106. Variabilité du rapport entre la hauteur de la partie basilaire et la hauteur totale de la symphyse chez les fossiles et une série moderne	241
Fig. 107. Variabilité de profondeur de l'incurvation mandibulaire dans les populations actuelles	244
Fig. 108. La corrélation entre l'incurvation mandibulaire et l'épaisseur alvéolaire dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques	246
Fig. 109. Variabilité de la hauteur du triangle mentonnier dans les populations actuelles étudiées.....	248
Fig. 110. Variabilité de la hauteur du triangle mentonnier dans les populations actuelles étudiées.....	250
Fig. 111. Variabilité du rapport de la hauteur du triangle mentonnier et la hauteur totale de la symphyse dans les populations actuelles	253
Fig. 112. La corrélation de la hauteur totale de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier dans les populations actuelles étudiées	254
Fig. 113. La corrélation de la hauteur totale de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier dans les populations actuelles étudiées	255
Fig. 114. Schéma personnel des mesures concernant la surface du triangle mentonnier	256
Fig. 115. Variabilité de la surface du triangle mentonnier dans les populations actuelles.....	258
Fig. 116. Variabilité de l'angle mentonnier dans les populations actuelles	260
Fig. 117. Variabilité de l'angle mentonnier en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra	262
Fig. 118. Variabilité de l'angle mentonnier dans les fossiles et la série de Coimbra	264
Fig. 119. Variabilité de l'angle symphysien dans les populations actuelles	266
Fig. 120. Variabilité de l'angle symphysien en fonction du sexe dans la série de Coimbra	267
Fig. 121. Variabilité de l'angle symphysien en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra	268
Fig. 122. Variabilité de l'angle symphysien chez les fossiles et dans la série de Coimbra.....	271
Fig. 123. Analyse en Composantes principales de quelques variables métriques chez les Hommes fossiles et les Asiatiques.....	272
Fig. 124. Analyse en Composantes principales de quelques variables métriques chez les Hommes fossiles et les Asiatiques.....	273
Fig. 125. La corrélation entre l'angle mentonnier et l'incurvation mandibulaire.....	275

Fig. 126. La corrélation entre l'angle mentonnier et l'incurvation mandibulaire.....	276
Fig. 127. La corrélation entre l'angle mentonnier et la surface alvéolaire.....	277
Fig. 128. Notre point de vue sur la genèse du menton.....	278

.....

LES DOCUMENTS

Doc. I-II. Les muscles de la région symphysaire.....	361
Doc. III-IV. Les muscles de la région symphysaire.....	362
Doc. V. Variabilité des contours du triangle mentonniers chez l'Homme actuel.....	363
Doc. VI. Variabilité de la forme du sommet du triangle mentonnier (série de Coimbra).....	364
Doc. VII. Variabilité de la base du triangle mentonnier (série de Coimbra).....	365
Doc. VIII. Variabilité de la saillie du tubercule symphysaire dans la série de Coimbra.....	366
Doc. IX. Variabilité de la forme de l' <i>incisura submentalis</i> dans la série de Coimbra.....	367
Doc. X. Variabilité de la hauteur de l' <i>incisura submentalis</i> dans la série de Coimbra.....	368
Doc. XI. Variabilité des tubercules latéraux dans les populations actuelles.....	369
Doc. XII. Variabilité de la profondeur et de la largeur des fosses mentonnières dans les populations actuelles.....	370
Doc. XIII. Variabilité morphologique des incurvations mandibulaires dans les populations actuelles.....	371
Doc. XIV. Présence de quelques caractères archaïques sur la face postérieure de la symphyse dans les populations actuelles.....	372
Doc. XV. Les différents types des processus géni selon la classification de Heim (1963).....	373
Doc. XVI. La variabilité des fosses digastriques dans la série de Coimbra.....	374
Doc. XVII. Vue antérieure des mandibules d' <i>Homo erectus</i> et des Prénéandertaliens.....	375
Doc. XVIII. Vue postérieure des mandibules d' <i>Homo erectus</i> et des Prénéandertaliens.....	376
Doc. XIX. Vue antérieure de la symphyse des mandibules néandertaliennes.....	377
Doc. XX. Vue antérieure des mandibules des Hommes du Paléolithique.....	378
Doc. XXI. Vue postérieure de quelques mandibules néandertaliennes et des mandibules des Hommes du Paléolithique.....	379
Doc. XXII. Présentation des mandibules de La Chapelle-aux-Saints et de La Ferrassie.....	380

AVANT PROPOS

La première rencontre entre deux individus commence par une brève inspection du visage de l'autre. Le visage comprend des structures horizontales et verticales, médianes et latérales, fixes ou mobiles (Koupernik, 2002).

Relief gracieux et énergique du profil, la symphyse mentonnière constitue avec le nez, le malaire et l'angle goniale, les clefs de voûte de l'esthétique du visage (Michelet et *al.*, 1974).

Le terme de symphyse vient du grec "*sumphusis*" action de croître ensemble. En anatomie, elle désigne un type d'articulation fixe ou peu mobile, unissant deux os par l'intermédiaire d'un fibrocartilage.

C'est une région anatomique complexe, comportant de nombreuses variations morphologiques.

Par définition, la symphyse mandibulaire est la crête verticale médiane de la mandibule, vestige de la soudure de deux hémi-mandibules.

C'est une région très utilisée surtout dans le domaine de la correction d'un défaut au niveau maxillo-facial (Mouliat, 1978).

Des défauts du menton chez l'Homme moderne peuvent être corrigés par des implants. « L'osteotomy » offre la plus grande flexibilité et fiabilité pour les modifications du menton (McCarthy et Ruff, 1988 ; Montazem et *al.*, 2000).

La symphyse mandibulaire est aussi une région importante d'un point de vue phylogénique (Michelet et *al.*, 1974)

L'évolution phylogénique de la symphyse des Hominiidés conduit à l'apparition du menton dont les mécanismes sont encore très discutés par les Anthropologistes.

La région mentonnière, et plus particulièrement l'éminence mentonnière osseuse, est un ensemble anatomique dont l'évolution et les variations morphologiques ne sont pas encore très bien connues.

Au cours de notre étude, nous avons trouvé beaucoup de travaux sur l'embryogenèse de la symphyse, et peu de travaux sur les différences morphologiques ou métriques de cette région surtout chez l'Homme moderne (excepté le travail de Heim en 1963 sur les processus génétiques).

Ce constat nous a amené à proposer de nouvelles approches morphologiques et de nouvelles mesures, dans le but d'améliorer la diagnose des caractères morphométriques de la symphyse et de mieux comprendre les étapes de son évolution.

Notre but essentiel est de mettre en évidence les variations morphologiques et métriques des structures mentonnières et de suivre leur évolution dans la lignée humaine.

Nous allons étudier la symphyse, en détail, du point de vue morphologique et métrique au sein de chaque population actuelle et fossile.

Une nouvelle approche morphologique va être présentée et de nouvelles mesures vont être réalisées au sein de ce travail (calcul de la surface symphysaire, les mesures concernant le

triangle mentonnier...) dans le but d'améliorer la diagnose des caractères morphométriques de la symphyse.

Les points essentiels de cette étude se résument de la façon suivante :

- ❖ Analyser statiquement la variabilité morphologique des structures symphysaires dans les populations actuelles.
- ❖ Décrire morphologiquement les structures symphysaires de chaque fossile.
- ❖ Analyser statiquement la variabilité métrique des structures symphysaires dans les populations actuelles et fossiles.
- ❖ Décrire les muscles de la région symphysaire à partir d'un vue bibliographique et de notre travail personnel réalisé à l'Université de Bordeaux 2 (dissection musculaire).
- ❖ Définir le sens de l'évolution de ces structures symphysaires du point de vue morphologique et métrique.
- ❖ Établir une série de corrélations entre les structures symphysaires, afin de montrer s'il existe ou non une relation, positive ou négative, entre elles.
- ❖ Présenter notre point de vue, sur la naissance de quelques structures symphysaires, telles que les incurvations mandibulaires et l'éminence mentonnière.
- ❖ Établir la conclusion générale, en montrant l'évolution et les modifications morphométriques de la symphyse dans la lignée humaine.

L'objectif de cette thèse est de présenter une diagnose de la symphyse et des structures symphysaires dans le genre *Homo*, à partir d'*Homo erectus* jusqu'à *Homo sapiens sapiens*.

Au cours de ce travail, nous n'allons pas aborder la phylogénie des fossiles ou même vérifier la taxonomie de quelques fossiles, tels que la Naulette, Mauer et Dmanisi, mais nous discuterons en détail la variabilité des structures symphysaires du point de vue morphologique et métrique, afin de caractériser chaque population et chaque groupe fossile et d'enrichir les études sur la symphyse mandibulaire.

Toutes les données morphologiques concernant les populations actuelles et fossiles abordées au cours de cette thèse proviennent de nos descriptions personnelles. Ces descriptions ont été réalisées trois fois, à deux mois d'intervalle, afin de confirmer les cas douteux.

En ce qui concerne les données métriques, ce sont nos données et nos mesures personnelles sauf pour quelques pièces du Paléolithique supérieur qui ne sont pas disponibles. Dans ce cas, nous avons utilisé les données de Bouvier (1971).

Toutes les mandibules actuelles étudiées sont en parfait état de conservation. En ce qui concerne les fossiles, nous avons utilisé, quand c'est possible, les originaux et les moulages du premier tirage.

La série de référence actuelle est celle de Coimbra. Nous l'avons étudiée en tant que série de comparaison dans le but de mettre en évidence la variabilité des structures symphysaires en fonction du sexe et de l'âge au décès.

INTRODUCTION ET APPROCHE HISTORIQUE SUR L'APPARITION DU MENTON

Dans cette partie, nous allons exposer les points suivants :

- ❖ Les théories sur l'apparition du menton ;
- ❖ La synostose de la symphyse ;
- ❖ Les facteurs responsables de la croissance mentonnaire ;

Le menton est le critère paléontologique de choix pour différencier une mandibule moderne d'une mandibule plus ancienne.

L'apparition du menton reste toujours une question d'actualité. La découverte de nouveaux fossiles apporte à chaque fois une nouvelle pierre à l'immense édifice que constituent « les origines humaines ».

La première description de la symphyse mandibulaire a été faite par Fallope (1561).

Un autre anatomiste hollandais (Eysson, 1659) remarque à son tour pendant la préparation d'un squelette de nouveau-né, la présence de petits os, sans que l'on sache s'il leur a attribué un nom particulier.

Ruysch en 1703, lors de l'examen d'une pièce de sa collection, confirme que la mandibule de l'enfant est formée de deux pièces.

Ferrein (1693-1769) précise que chez l'enfant la mâchoire inférieure est divisée en deux parties par un repli du périoste.

Celui qui a rapporté l'existence d'un cartilage au sein du premier arc branchial en 1821 est Meckel.

Kolliker (1847-1848) est l'un de ceux qui a décrit des îlots cartilagineux dans la partie symphysaire de mandibules animales fœtales (Bolender, 1974), alors que Henneberg (1894) les décrivait chez le fœtus humain.

Pour Rambaud et Renault (1864), seuls les ossicules symphysiens sont destinés à former la « *spina mentalis* » ou « protubérance mentonnaire »

En 1893, Van Mies, ne faisant pas cas de ses prédécesseurs, s'attribue la découverte de ces ossicules qui comblent le vide symphysaire et les nomme « *Ossicula mentalia* ».

Von Bardeleben (1896) décrit dans la série animale des formations analogues aux ossicules symphysiens. Il considère le menton comme un élément squelettique indépendant, qu'il appelle « *os mental* ».

Testut (1899) et Poirier (1899) mentionnent les ossicules symphysiens et les considèrent comme des os wormiens. Leur disposition varie avec leur nombre. Leur réunion commence soit immédiatement après la naissance, soit un peu plus tard (Bourgerette, 1908).

Le menton a été reconnu depuis longtemps comme un caractère unique attribué à *Homo sapiens*.

Le menton, proéminence de la partie antérieure du corps mandibulaire, a eu plusieurs appellations selon les auteurs :

- ❖ Pour Johnston et Willis, (1954), c'est « la protubérance mentale »
- ❖ Pour Lieberman (1995), c'est « l'éminence mentonnière »
- ❖ Pour Bräuer (1984) et Rosas (1995), c'est « *mental osseum* »
- ❖ Pour Inke (1976) ; Hublin et Tillier (1981), c'est « *Tuber symphyseos* »

L'espace entre les deux héli-mandibules, que l'on constate chez certaines espèces animales, chez le fœtus et le nouveau né humains, a reçu les appellations suivantes :

- ❖ Vide symphysaire (Bourgerette, 1908)
- ❖ Inter Zone (Kjaer, 1975)
- ❖ Triangle conjonctif (Bertolini, 1967)
- ❖ Espace Inetr-Osseux Mentonnier ou Dentaire (EIO) (Ginisty, 1981, 1983)
- ❖ Symphyse mandibulaire (N. A.).

La symphyse présente au sein du tissu conjonctif des petits noyaux cartilagineux et cela jusqu'à un stade très avancé.

Le mésenchyme de l'EIO donne naissance à des « nodules calcifiés » (Goret-Nicaise, 1982).

Pour Bourgerette (1908), les os mentonniers n'existent pas dans la série animale et ils constituent un caractère propre à l'espèce humaine. La taille de ces os est estimée à une tête d'épingle, leur forme est plus ou moins sphérique et leur nombre varie de un à six.

Ginisty (1981) a pu observer un nombre de deux à quatre ossicules au sein de la symphyse du nouveau-né.

L'apparition du menton a aussi fait l'objet de plusieurs discussions. Nous résumons ci dessous plusieurs théories.

A. THEORIES PROPOSÉS SUR L'APPARITION DU MENTON

Il y a eu plusieurs théories sur l'apparition du menton, nous les résumons de la façon suivante :

A.1. Théorie de Walkhoff (1904, *in* Lepere, 1986)

L'activité des muscles génio-glosses et génio-hyoïdiens ainsi que l'acquisition du langage articulé peuvent entraîner, par leur action sur la face linguale de la mandibule, la formation de trabéculations osseuses intra-symphysiennes qui auraient un lien avec la constitution de la protubérance mentonnière.

A.2. Théorie de Virchow (1924) et Van Den Brock (1969)

Pour eux, la formation du menton serait une formation positive et non résiduelle. Il n'y a pas de relation entre la protubérance mentonnière et les autres composantes de la mandibule. De plus, les muscles cutanés étant plus puissants chez l'Homme que chez le singe, ils interviennent dans la formation du menton.

A.3. Théorie de Weidenreich (1936)

Weidenreich présente la théorie dentaire du menton. Pour lui, l'apparition du menton chez l'Homme serait l'une des conséquences de la réduction des dents et de l'amointrissement de la portion alvéolaire correspondante. Ni les ossicules mentonniers, ni

les muscles génio-glosses et digastriques ne participent, même indirectement, à la formation de la saillie mentonnière.

Selon lui, la genèse de la saillie mentonnière résulte de deux processus : l'individualisation d'un triangle mentonnier et la formation d'une dépression à la limite des composants alvéolaires et basilaires de la mandibule, ces deux dispositions étant indépendantes l'une de l'autre.

Selon lui, la formation du triangle mentonnier « *trigonum mentale* », se fait de la façon suivante :

Au cours du développement, chaque hémi-mandibule initiale subirait une légère rotation externe sur son axe longitudinal et ne se souderait avec son homologue que par la partie supérieure de son bord basal.

En ce qui concerne la partie libre de ce bord, elle se soulèverait ensuite afin de donner naissance au tubercule mentonnier et du côté distal, par contrecoup, à la *fossa mentalis* correspondante. Le vide laissé libre entre les deux bords mésiaux des deux hémi-mandibules serait plus ou moins comblé au cours de l'évolution par les ossicules mentonniers qui formerait donc avec les tubercules mentonniers, constitués précédemment, l'étendue en largeur du menton.

La protubérance mentonnière, quant à elle, résulterait de l'apparition et l'approfondissement de l'incurvation mandibulaire [*incurvation mandibulae anterior* ; Virchow, (1920)], à l'endroit de la jonction des deux parties de la mandibule : alvéolaire sus-jacente et basilaire sous-jacente.

La formation de l'incurvation mandibulaire antérieure est rendue possible grâce au raccourcissement des racines des incisives et des canines et grâce à la diminution de la longueur de l'arcade dentaire.

Après une présentation simple des théories sur l'apparition du menton, nous allons exposer quelques travaux autour de la synostose de la symphyse et ses raisons.

B. LA SYNOSTOSE SYMPHYSAIRE

Selon Augier (1931), la synostose symphysaire commence deux à trois mois après la naissance. Dans un premier temps, la synostose se produit au niveau de la partie moyenne alvéolaire des hémi-mandibules.

Aux alentours du deuxième mois après la naissance, l'espace devient étroit, et nous pouvons remarquer une synchondrose dans une zone très restreinte de la région ventrale (Goret-Nicaise, 1986)

Pour le Double (1906) les ossicules s'unissent chacun avec l'extrémité de la moitié du maxillaire inférieur avec laquelle il est en rapport avant de fusionner entre eux.

- En ce qui concerne la date où cette synostose se produit, l'avis des chercheurs diverge :
- ❖ Pour Bourgerette (1908), les ossicules sont complètement soudés à la mandibule vers le sixième mois ;
 - ❖ Pour Testut (1948) et Lepoivre (1979), la suture médiane se réalise vers le deuxième ou troisième mois de la vie extra-utérine,
 - ❖ Champagne (1953) estime la soudure vers la fin de la première dentition, vers l'âge de deux ans ;
 - ❖ Ginisty (1981) estime la synostose totale à 15 mois

- ❖ Selon Goret-Nicaise (1986), c'est vers la fin de la première année, à l'âge de neuf mois ou un peu plus tard selon les cas.
- ❖ Pour Gérard (1996), l'ankylose est presque entièrement réalisée à l'âge de 2-3 ans.
- ❖ Selon une étude faite sur 4 sites : Anemurium (sud de la Turquie), Ficana (centre d'Italie), Roman Forum (Centre d'Italie) et Otranto Porto (sud est de l'Italie) avant l'âge de 7 mois de la vie extra-utérine, la symphyse n'est pas fusionnée.
Donc, La fusion de la symphyse mandibulaire commence probablement à l'âge de 7-8 mois chez la majorité des enfants humains, avec une gamme de 6 à 9 mois.

La réalisation de cette soudure est soumise à des conditions de nutrition ou des conditions héréditaires (Becker, 1986). Selon son étude, réalisée sur 17 squelettes d'enfants dont l'âge se situe entre 2-24 mois, Becker a montré que sur des mandibules dont l'âge dentaire se situe entre (4-5 mois), (4-6 mois), (3.5-4 mois) et (3.5-5 mois), la symphyse est non soudée et ces mandibules ne mentionnent aucune fusion symphysaire entre les deux hémi-mandibules (Becker, 1986).

L'étude de Nystrom et Ranta (2003), réalisée sur 19 mandibules de garçons et 10 mandibules de filles, montre que la fusion complète s'est produite chez la majorité des enfants à l'âge de 4 mois.
En revanche, chez les enfants âgés de moins de 4 mois, les mandibules montrent une ligne très mince et verticale au niveau de la ligne médiane de la symphyse.

Pourquoi y a-t-il une fusion de la symphyse donnant un seul os au lieu de deux hémi-mandibules ? En effet, la soudure de la symphyse a évolué d'une façon indépendante dans plusieurs taxa mammifères.

La mandibule humaine partage de nombreux traits communs avec celle des autres mammifères. Néanmoins, elle s'en distingue nettement par la soudure intime, dans le plan sagittal médian, de ses deux extrémités symétriques, droite et gauche, ainsi que par son profil général et par les proportions de ses parties constitutives (Gaspard, 1978)

Lieberman et Crompton (2000) ont travaillé sur la fusion de la symphyse et ses raisons. Quatre hypothèses sont proposées afin d'expliquer la raison de la soudure de la symphyse mandibulaire (Lieberman et *al.*, 2000), nous les résumons ainsi :

- ❖ **Hypothèse n° 1** : une symphyse soudée, chez quelques Mammifères, à l'exception des carnivores, est plus efficace qu'une symphyse non fusionnée parce que les facettes d'usure dentaire sont orientées transversalement. Cela est significativement efficace dans le transfert de forces pendant l'occlusion et la mastication (Smith et *al.*, 1959 ; Mills, 1967 ; Crompton et Kielan, 1978; Janis, 1979b; Oron and Crompton, 1985, *in* Lieberman, 2000).
- ❖ **Hypothèse n° 2** : une symphyse non soudée transfère efficacement les forces orientées d'une façon dorsale (Dessem, 1985 ; *in* Lieberman, 2000).
Cette hypothèse suggère que la fusion symphysaire est une sorte d'adaptation pour fortifier la mandibule en réponse aux forces les plus hautes qui sont transférées à travers la symphyse mandibulaire.
- ❖ **Hypothèse n° 3** : une symphyse non soudée permet aux mammifères d'avoir quelque degré de rotation indépendante (Oron et Crompton, 1985) ; cela donne à ces espèces une

mandibule extrêmement mobile. Par exemple, la rotation remarquable observée chez le *tenrec* (mammifère insectivore qui vit à Madagascar) est associée à une absence véritable du muscle de *masséter* profond. En revanche, chez la chèvre et l'opossum où la rotation est moins marquée que chez le tenrec, les deux *masséters* sont bien développés et bien profonds.

- ❖ **Hypothèse n° 4** : avoir une symphyse soudée donne une raideur bien marquée de la mandibule mais, en même temps, peut permettre de réaliser quelques mouvements indépendants sur d'autres plans.

Lieberman et *al.* (2000) ont testé ces hypothèses, en réalisant une étude histologique et structurale de la symphyse mandibulaire des 3 espèces des mammifères adultes : *C. hircus*, *M. fascicularis* et *D. virginiana*.

Selon cette étude, les mammifères dont les dents sont principalement orientées de façon dorsale pendant l'occlusion ne tireront pas bénéfice d'une fusion symphysaire parce qu'elle empêche les mouvements indépendants mandibulaires et parce que les symphyses non fixées transfèrent les forces orientées dorsalement avec une grande efficacité.

Donc, pour ces mammifères, la fusion de la symphyse est très probablement une adaptation servant à augmenter l'efficacité dans les transferts des forces sur des dents orientées transversalement chez des mammifères dont les mâchoires inférieures ne tournent pas indépendamment pendant l'occlusion.

De plus, cette fusion peut être une adaptation pour rendre la mandibule plus solide. Chez des mammifères, dont les facettes d'usure d'occlusion sont orientées verticalement sur les dents, ont tendance à avoir une symphyse lâche où non soudée. Chez lesquelles, les deux héli-mandibules tournent indépendamment l'une de l'autre pendant l'occlusion.

Une symphyse non soudée, transfère efficacement les forces.

Finalement, la fusion de la symphyse mandibulaire dans ces espèces est probablement une adaptation principale qui augmente l'efficacité et la vitesse de transferts des forces transversales à travers la symphyse mandibulaire.

La fusion symphysaire aide aussi à fortifier la symphyse mandibulaire, peut être puisque les plus hautes tensions de « Wishboning et Twisting » sont engendrées dans la région de la symphyse, à la suite de ce transfert de forces.

L'orientation des facettes d'usure reflète la direction des mouvements des dents pendant l'occlusion.

Avant de clore ce chapitre, nous exposons brièvement les facteurs agissant sur la variabilité morphologique et métrique des structures mentonnières et de la symphyse.

C. LES FACTEURS DE CROISSANCE MENTONNIERE

L'activité musculaire détermine dans une large mesure, la croissance et le modelage de l'os mandibulaire (Chollet, 1977).

De nombreux auteurs ont étudié le rôle des facteurs mécaniques dans la genèse du tissu cartilagineux.

C.1. Influence des facteurs mécaniques

Glucksmann (1939) pense que ce sont les facteurs mécaniques qui déterminent dans le tissu mésenchymateux initial, la différenciation cellulaire vers l'ostéogenèse.

Murray et Drachman (1969), en paralysant des embryons de poulet du septième au dix-neuvième jour par une toxine, remarquent des anomalies du développement des articulations et l'absence du cartilage secondaire au niveau des os de membrane.

Ginisty (1983), dans sa thèse sur la morphogenèse symphysaire, montre aussi l'importance des facteurs mécaniques. Selon elle, la différenciation cartilagineuse serait comparable à celle des foyers de fracture. Elle est donc sous l'influence de facteurs mécaniques.

C.2. L'influence des muscles de la succion et déglutition

La symphysation n'est pas un phénomène isolé (Ginisty, 1983).

Selon Ginisty, plusieurs phénomènes sont liés à la symphysation mandibulaire :

- ❖ La position assise vers l'âge de 5 mois donne une liberté de mouvement de plus en plus grande et vers un an, l'enfant commence à marcher.
- ❖ La mise en place de la denture lactéale, qui commence de façon très variable aux alentours de 6 mois, est certainement un facteur très important de stabilité de la région symphysaire.
- ❖ Simultanément, le changement du régime alimentaire de l'enfant, le passage d'une succion / déglutition à la mastication / déglutition, correspond à un changement des stratégies motrices du mouvement mandibulaire.
- ❖ Simultanément, la suture métopique se ferme entre 6 et 12 mois, alors que l'ensemble des synostoses suturales des os de membrane est plus tardif.

Enfin, il est important de noter que, chez les grands singes, le cartilage secondaire est bien présent, mais les osselets mentonniers n'existent pas.

CHAPITRE II. EMBRYOLOGIE ET ANATOMIE DE LA SYMPHYSE MANDIBULAIRE

A. EMBRYOGENÈSE DE LA MANDIBULE

Du point de vue embryologique, la mandibule s'apparente aux os de membrane car elle naît directement dans un blastème mésenchymateux (Verne, 1950 in Gaspard, 1978).

La mandibule a une double origine : c'est à la fois un os de membrane et un os enchondral puisque :

- ❖ Elle se développe à partir d'un tissu conjonctif sans modèle cartilagineux préalable ;
- ❖ Elle résulte de modifications de certaines régions cartilagineuses.

Chez les Mammifères et l'Homme, il existe, au cours du développement de la mâchoire inférieure, un cartilage, le cartilage de Meckel, très constant dans la série des vertébrés (Friant, 1957).

Ce cartilage représente à la fois l'indicateur de la mandibule et le tuteur du développement mandibulaire. Il joue un rôle dans la formation de la partie antérieure de la mandibule. Il s'ossifie directement comme les autres os cartilagineux de la base du crâne (Friant, 1957).

La fusion du cartilage a été décrite chez les rongeurs par Bhaskar (1953), Frommer et Margolies (1971), Bolender (1974), Goret-Nicaise et Pilet (1983).

Selon l'étude de Bolender (1974) [réalisé sur 43 fœtus humains, allant de 16 mm à 400 mm de dimensions vertex coccyx, correspondant à la période allant de la septième semaine de vie intra-utérine à la naissance], l'observation de coupes au niveau de partie symphysaire de la mandibule montre que :

- ❖ Le cartilage de Meckel dérivé du chondrocrâne initial représente une structure avec beaucoup d'importance.
- ❖ Son premier rôle est celui d'un tuteur permettant à l'ossification de membrane de constituer une mandibule osseuse calquée sur son modèle.
- ❖ Sa participation à l'ossification mandibulaire marque le début de l'involution de ses parties latérales et le développement de sa partie antérieure.
- ❖ Pour lui, ces ossicules et les cartilages symphysaires secondaires n'ont aucun rapport avec le cartilage initial et constituent des éléments « relais » totalement indépendants.

Selon une étude de Pujol (1999), ce cartilage participe par ossification enchondrale, à la formation de la branche horizontale de la mandibule à partir d'une zone située à proximité du trou mentonnier ; mais il ne participe pas à la croissance de la mandibule. Il a un rôle inducteur, de tuteur. Le cartilage involue parallèlement au développement de l'ossification pour commencer à disparaître à partir de la vingt quatrième semaine.

Kjaer (1975) a décrit 5 étapes successives de développement de la symphyse mandibulaire au cours de la première moitié de la période périnatale (figure 1). L'examen porte sur le cartilage de Meckel qui répond à la partie médiane de la symphyse.

Nous les résumons de la façon suivante :

- ❖ Stade I de Kjaer : l'interzone est occupée par un mésenchyme, est flanquée des extrémités du cartilage de Meckel droit et gauche, et de mince lames osseuses antérieures.
- ❖ Stade I de Kjaer : à cette étape, la fusion des deux baguettes méckéliennes est réalisée. Cette fusion réduit l'interzone.
- ❖ Stade III de Kjaer : la symphyse ne présente plus de fusion cartilagineuse. La plage centrale se distingue nettement.
- ❖ Stade IV de Kjaer : la région symphysaire montre un type sutural. Elle est constituée d'une interzone de tissu conjonctif délimité par des marges osseuses revêtues de périoste.
- ❖ Stade V de Kjaer : la partie médiane de l'interzone se caractérise par une substance méta- chromatique plus prononcé.

Kjaer (1975) estime que cette fusion réalisée consolide l'armature de la mandibule.

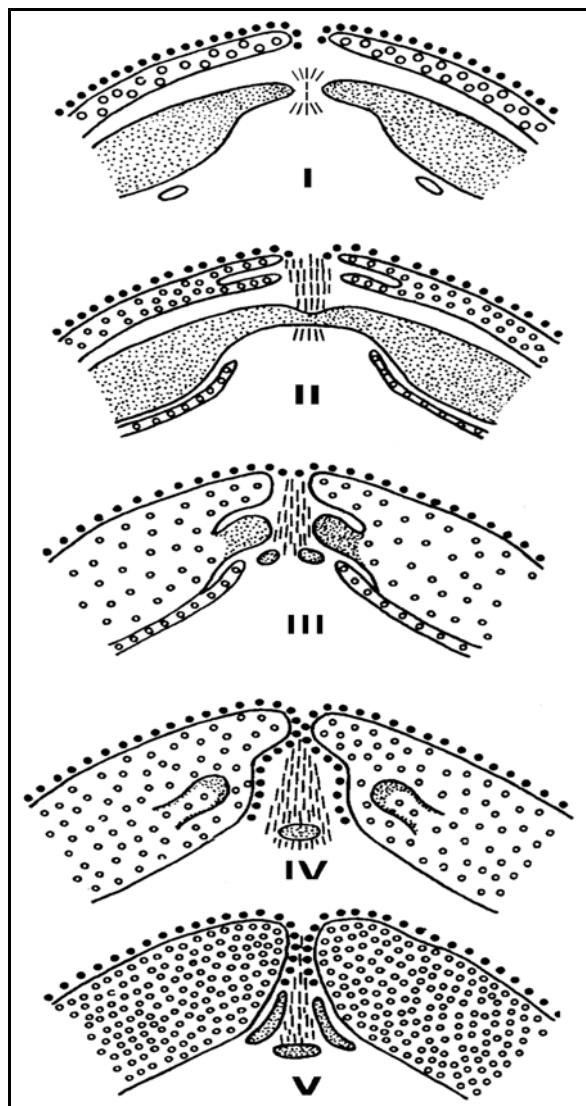


Figure 1. Les stades de développement de la symphyse mandibulaire au cours de la première moitié de la période périnatale (Kjaer, 1975)

B. ANATOMIE DE LA RÉGION SYMPHYSAIRE CHEZ L'HOMME ACTUEL ADULTE

B. 1. Définition de la symphyse mandibulaire

La symphyse mandibulaire est la crête médiane de la mandibule, sillon symphysaire médian, vestige de la soudure des deux hémi-mandibules (Rouvière, 1954).

La région de la symphyse a été à l'origine de nombreuses controverses, tant du point de vue de l'anthropologie que de la morphogénie. Ces discussions concernent principalement l'éminence mentonnière et les processus géni.

Cette région présente deux parties ou deux faces, une antérieure et l'autre postérieure.

La région symphysaire chez l'Homme actuel présente « une verticalisation »

B. 2. Les structures symphysaires de la face antérieure (figure 2)

Cette face est anatomiquement divisée en deux parties : partie alvéolaire et partie basilaire.

Au niveau de la partie alvéolaire de la symphyse, nous remarquons les *limbus alveolaris*, plusieurs saillies verticales, alternant avec des dépressions parallèles, que modèlent la corticale osseuse et répondent aux racines dentaires. La plus marquée se situe toujours en regard de l'alvéole de la canine : c'est l'éminence ou bosse canine (Gaspard, 1978).

Sur la ligne médiane de cette partie, entre le procès alvéolaire des deux incisives, nous observons la symphyse mandibulaire qui rappelle la trace de soudure des deux hémi-mandibules originellement séparées. Elle est visible au niveau de la zone alvéolaire.

Chez l'Homme actuel adulte, le *trigonum mentale*, dont la base correspond pratiquement au bord inférieur de la mandibule et dont le sommet atteint le sillon symphysaire médian, différencie un mamelon central : le tubercule symphysaire (*tuber symphyseos*).

La base de ce triangle est parfois limitée, à droite et à gauche, par deux tubercules mous : les *tubercula lateralia*. Chaque tubercule latéral se montre habituellement indépendant du *tuberculum marginal anterius* qui le double vers l'extérieur et l'arrière et appartient à la face externe de la branche de la mandibule et non à la région symphysaire au sens strict.

L'éminence mentonnière est surplombée par une dépression plus ou moins marquée : *l'incurvatio mandibulae anterior* ou les incurvations mandibulaires. Ces structures ont été décrites par Klaatsck (1909), qui les a données l'expression « *impressio subincisiva* ».

Virchow (1920) montre que les « *incurvatio mandibularis* » séparent la partie basale du bord alvéolaire et forme une dépression plus ou moins marquée.

Elle occasionne la projection du menton osseux en avant. Entre les incurvations mandibulaires, et au milieu, nous pouvons remarquer une crête large médiane qui est le sommet du triangle mentonnier qui divise ces dépressions en deux moitiés, droite et gauche.

Pour Piveteau (1957), l'éminence mentonnière (ou menton ou tubercule symphysaire) est surplombée par une dépression plus ou moins marquée : *l'incurvatio mandibulae anterior*, laquelle conflue avec les deux excavations elliptiques situées de part et d'autre du sillon symphysaire médian : *les fossae mentales*.

En corrélation avec le développement des racines dentaires, la concavité supérieure peut être plus ou moins accentuée, ce qui a pour conséquence d'accuser ou d'atténuer la saillie mentonnière (Gaspard, 1978)

De part et d'autre du tubercule symphysaire se logent les *fossae mentales* (Piveteau, 1957).

Les fosses mentonnières montrent une variabilité importante dans les populations actuelles.

Nous attribuons à Toldt (1915, *in* Weidenreich, 1936), la première utilisation du nom des fosses mentonnières.

Thomson, cité par Olivier (1965), invoquait un mécanisme d'anatomie générale : quand les fibres musculaires s'insèrent sur une surface concave, elles creusent une dépression et au contraire, elles provoquent une empreinte saillante lorsqu'elles s'insèrent sur une surface convexe ou plane.

Hrdlicka (1930) décrivait ces dépressions en tant que caractère propre à l'Homme. Chez les grands singes, cette ligne d'inversion existe sur la face postérieure de la symphyse mandibulaire. Chez eux, la zone de dépôt correspond à la plaque simienne, et la fosse génio-glosse qui est située normalement en dessous du *torus transversus superior*, correspond à cette ligne d'inversion.

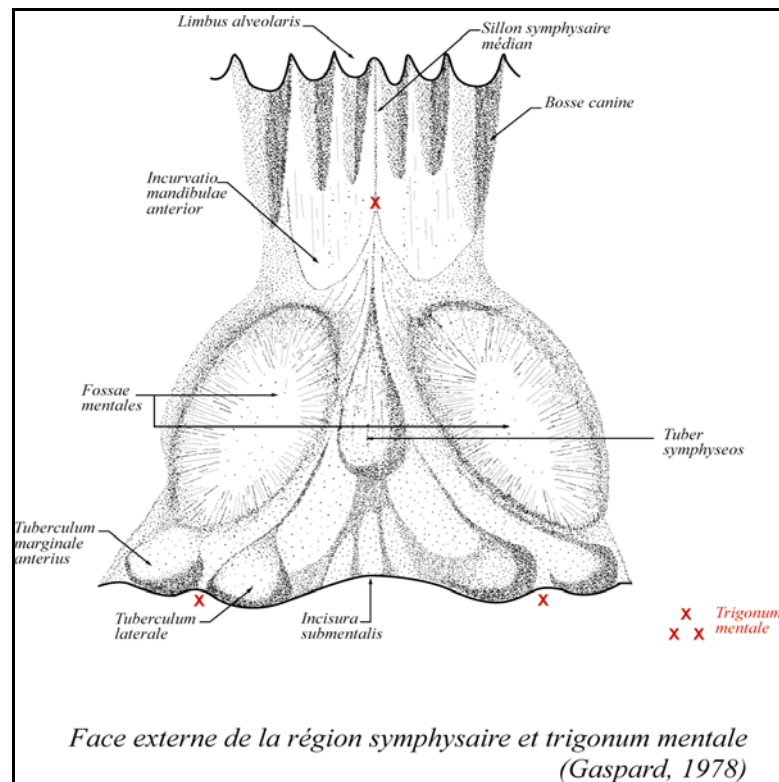


Figure 2. Face antérieure de la symphyse mandibulaire et les structures symphysaires anatomiques Gaspard (1978)

Enlow (1990) décrit la symphyse mandibulaire comme lieu de résorptions et d'apposition osseuse. Sur la face antérieure de la symphyse, les dépressions mandibulaires correspondent à l'aire située entre la zone de dépôt osseux et la zone de résorption osseuse, jusqu'à ce que les contours de la surface concave deviennent convexes (ligne d'inversion).

Enlow (1975) explique l'apparition du menton au cours de la croissance par un remodelage de la mandibule provenant de phénomènes d'apposition / résorption (figure 3).

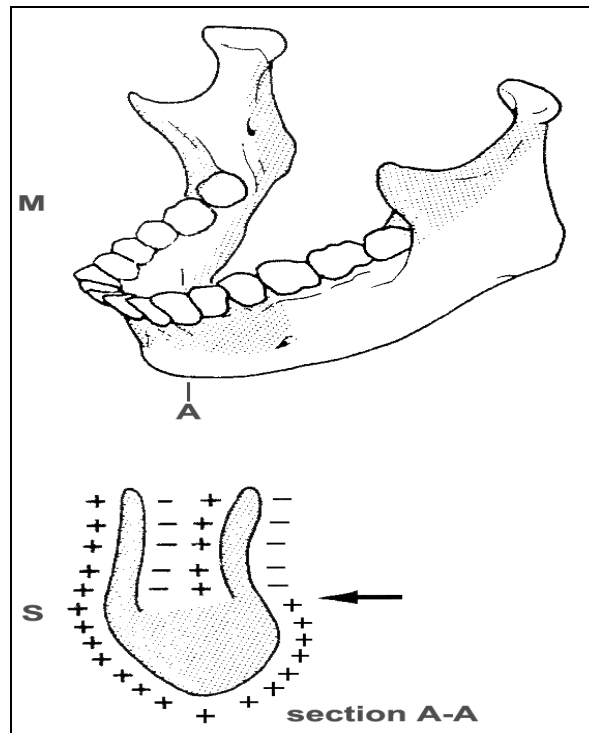


Figure 3. Les phénomènes de remodelage de la mandibule : déposition (+) / résorption (-) agissant sur l'apparition du menton au cours de la croissance (Enlow, 1975 in Arensburg et al., 1989)

Humphrey (1858 in Arensburg et al., 1989) a décrit ces dépressions mandibulaires comme des petites encoches situées au niveau du bord alvéolaire ; correspondant à un vestige de la suture symphysaire qui peut être observée jusqu'à l'âge de deux ans.

Selon Weidenreich (1936), les dépressions mandibulaires antérieures participent chez l'Homme à l'individualisation de la saillie mentonnière et peuvent accentuer le degré de saillie du menton (*trigonum mentale, tuber symphyseos et tuberculae lateralia*).

En effet, les dépressions mandibulaires antérieures sont considérées comme un des composants du menton avec la présence de l'incurvation mandibulaire.

Selon Arensburg et al. (1989), ces dépressions antérieures buccales mandibulaires (ABMD), sont des dépressions symétriques bilatérales, situées à l'avant du foramen mentonnier. Ce sont des petites concavités ovalaires inconstantes, à grand axe oblique en bas et en dedans, situées sur le côté externe du corps mandibulaire de part et d'autre de la symphyse. Elles sont situées sous les alvéoles dentaires, dans une zone s'étendant des premières prémolaires à l'incisive centrale ou latérale.

Leur présence a été observée chez tous les fœtus humains (100%) et chez 31% des adultes.

Piveteau (1957) a présenté le menton comme une formation complexe qui correspond en quelque sorte à une avancée de la partie basilaire de la mandibule qui se trouve marquée par deux actions :

- ❖ Le menton osseux (*mentum osseum*).

❖ Le triangle mentonnier (*trigonum mentale*).

Le menton est le fait de l'apparition et de l'approfondissement des incurvations mandibulaires.

L'extrême variabilité de forme du menton chez l'Homme actuel, peut être le résultat d'un développement de croissance compensatoire en réponse à la forme de mâchoire la plus structurellement efficace ; à l'environnement du tissu doux et dur qui l'entoure, et au génotype intrinsèque de la mandibule (Haskelle, 1979).

Broca et Klaatsch (1909), Frizzi (1910), Schulz (1933) et Keiter (1928, 1935) ont été les premiers à remarquer et étudier les variations du développement des éléments composants le menton.

Nous distinguons trois types de menton osseux :

- ❖ Le type « normal » : l'angle varie entre 70° et 80°.
- ❖ Le type « orthogonal » : les valeurs angulaires sont proches de l'angle droit (nommé parfois le type infantile);
- ❖ Le type « simien » : correspond à un menton fuyant, dans lequel la valeur angulaire est au moins égale à 100° ;

D'autres auteurs distinguent les mentons négatifs, dont l'angle mentonnier est supérieur à 90° ; les mentons neutres dont l'angle est égal à 90° ; enfin les mentons positifs dont l'angle est inférieur à 90°.

Originellement, les deux branches de la mandibule sont étroitement accolées l'une à l'autre sur toute la hauteur de la symphyse. Puis cette région acquiert une certaine courbure à la suite de laquelle les portions basilaires des deux branches se disjoignent, les portions alvéolaires demeurent en étroit contact. La lacune (ou vide symphysaire) ainsi produite va être comblée par de petits éléments osseux au contour irrégulier : les osselets mentonniers (*ossicula mentalia*). On constate, chez les très jeunes enfants, que les deux branches de la mandibule sont épaisses et surélevées dans la partie qui borde ce vide symphysaire. Ce relief détermine, de part et d'autre de la ligne médiane, deux dépressions (*fossae mentales*).

B.3. Les structures symphysaires de la face postérieure (figure 4)

Plusieurs termes ont été attribués à cette face : face buccale, linguale. De nombreuses recherches ont été consacrées à cette région, surtout au niveau du *massif géni*, en pensant trouver, par l'analyse de ses variations, l'explication de la genèse du langage articulé. Toutes ces études ont montré combien cette idée était trompeuse (Gaspard, 1978).

La face postérieure de la symphyse s'incline légèrement vers le bas. Sur sa ligne médiane, nous observons la trace de la soudure des deux héli-mandibule primitives entre les processus géni ou *Spina mentales* (P.N.A.)

La face postérieure symphysaire est divisée en deux parties : alvéolaire et basilaire.

Von Spee (1896) et Aichel (1918) [*in* Gaspard (1978)] furent les premiers à distinguer nettement les deux parties alvéolaire et basilaire. Bluntschli (1926), à son tour, adopte cette distinction.

Contrairement à l'opinion défendue par Moss (1960 et 1968) et Moss et Greenberg (1967), qui propose qu'aucune limite identifiable extérieurement n'existe entre pars alveolaris et pars basilaris, Ink (1967 et 1972) pense qu'il est possible de repérer avec exactitude, au moins partiellement, la frontière entre ces deux parties constitutives de la mandibule.

Ink qualifie de sillons baso-alvéolaires antérieur et postérieur, les limites situées respectivement du côté externe et du côté interne du corps mandibulaire (« *anterior basoalveolar sulcus* » et « *posterior basoalveolar sulcus* » ces deux sillons sont unis par une pièce intermédiaire, la ligne lingulorétromolaire « *linguloretromolar line* »). Partant de la ligne médiane, le sillon baso-alvéolaire antérieure se poursuit jusqu'à l'épine de Spix.

Au-dessus des processus géni supérieurs, il existe chez l'Homme, le plus souvent un seul foramen vasculaire (*foramen supra-spinosum*) qui marque une limite importante dans la structure de la mandibule : au dessus la région alvéolaire, en-dessous la région basilaire.

Dubrul (1954) a classé ces *foramina* selon leur position sur la face interne de la symphyse :

- ❖ Un « *supraspinosum foramen* » situé au-dessus de la région du géni massif ;
- ❖ Un « *interspinous foramen* », situé entre les processus géni supérieurs et inférieurs ;
- ❖ Un « *infra spinous foramen* », situé au-dessous du massif géni.

Ces foramens permettent le passage de paquets vasculo-nerveux. Leur nombre est de un, deux ou trois, mais la présence de ces trois foramina ensemble est très rare.

Villiers (1968) parle de la présence des foramens latéraux situés du côté droit et gauche du foramen *inetrspinous* (*lateral spinous foramina* »

Selon Piveteau (1957), le *foramen supraspinosum* marque une limite importante dans la structure de la mandibule. En dessus s'étend la région alvéolaire, en dessous la région basilaire.

Gaspard (1978) a décrit également sur cette face deux formations dont la présence est inconstante : il s'agit des deux orifices livrant passage à des paquets vasculo-nerveux. Assez fréquemment, on rencontre le conduit mental médian de Dubreuil – Chambardel qui traverse la partie basilaire de la mandibule pour déboucher sur la face interne, sous les processus géni. Le conduit mental médian de Herpin est beaucoup plus rare et arrive au-dessus des processus géni.

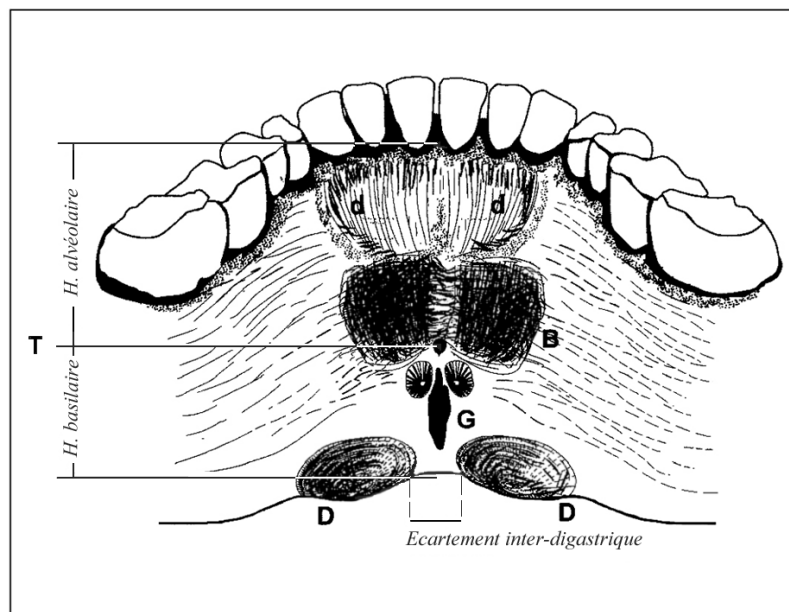


Figure 4. Face postérieure de la région symphysaire. d : légères dépressions de la face interne du limbus alveolaris ; B : léger bourrelet osseux ; T : trou sus-géni ; G : massif géni ; D : empreintes des ventres antérieurs des muscles digastriques (Gaspard, 1978)

Parmi les autres structures symphysaires postérieures, il y a les processus géni (figure 5, 6 et 7).

Le nom de processus géni vient du grec "*geneion*", le menton, *spina mentalis* de la nomenclature anatomique internationale.

Heim (1963) a classé les processus géni en 6 types, cette classification présente le meilleur travail sur cette région. Il a fondé cette classification sur les processus inférieurs, puisque ces derniers sont plus stables que les processus géni supérieurs.

Cette classification se propose essentiellement de rechercher sur un grand nombre de mandibules d'Hommes actuels les différentes dispositions des processus géni les uns par rapport aux autres en tenant compte de leur morphologie propre.

La structure histologique de ces processus a été précisée par Ott (1973), sont constitués d'un os lamellaire compact avec bande d'insertion tendino-ligamentaire calcifiée.

Nous allons présenter les types de Heim (1963), utilisés pour classer les processus de nos séries étudiées.

Type I (figure 5)

Sous-type I-1 : les processus génioglosses et géno-hyoïdiennes ne sont pas indiquées, la face interne ou postérieure de la symphyse est lisse.

Sous-type I-2 : la face interne présente quatre empreintes guillochées, plus ou moins bien délimitées, deux en haut, et deux en bas; parfois séparées par un léger sillon ou légère crête.

Sous type I-3 : les fossettes génioglosses deviennent jointives vers le haut, tandis que les géno-hyoïdiens restent séparés soit par une mince crête ou par un sillon discret.

Sous-type I-4 : les fossettes génioglosses fusionnent et se présentent sous la forme d'un accent circonflexe, la profondeur des fossettes est variable. Les processus géni inférieurs sont toujours paires et peu saillants.

Ce sous-type ne diffère pas fondamentalement du précédent.

Type I : les processus géno-glosses sont soit inexistantes, soit réduits à deux empreintes guillochées à peine rugueuses, dépressions ou fossettes.

Type II (figure 5)

Sous-type II-1 : il est caractérisé par la présence d'une longue crête verticale, formant un relief souvent peu important

Sous-type II-2 : il est figuré par une crête porteuse, en son milieu, d'un ergot (une pointe aplatie dirigée en arrière, parfois très saillante

Sous-type II-3: il se présente sous une forme d'un "V" qui s'épaissit pour devenir un tubercule trifide.

Sous-type-II-4 : consiste en une crête inter-géno-hyoidienne flanquée de deux surfaces d'insertions.

Sous-type II-5 : il est simple mais très rare, se présente par deux petites crêtes parallèles verticales, situées dans un plan sagittal.

Type II : les processus géno-glosses se différencient en deux crêtes verticales et médianes, l'une supérieure, l'autre inférieure, le plus souvent soudées bout à bout.

Type III (figure 6)

C'est le type le plus important par sa fréquence (37,96 %) et par sa répartition. Il prédomine dans la presque totalité des populations actuelles.

❖ **Crêtes génioglosses verticales et parallèles entre elles**

Sous-type III-1 : il présente deux crêtes génioglosses verticales et parallèles entre elles, une crête géniohyoïdienne est située en dessous.

Sous-type III-2 : il est constitué par une longue crête médiane inter-génohyoïdienne qui monte très haut entre les processus génioglosses.

Sous-type III-3 : ici les processus génohyoïdiennes se présentent sous la forme de deux crêtes verticales et parallèles plus ou moins écartées l'une de l'autre, et de longueur variable.

Sous-type III-4 : est figuré par des processus géno-glosses en crêtes courtes et développées, les processus géno-hyoïdiennes demeurent disposées en crêtes parallèles.

❖ **Crêtes génioglosses obliques en haut et en dedans**

Sous-type III-5 : il est le plus simple et consiste en une crête impaire et inférieure correspondant aux deux processus génohyoïdiennes ou à la crête intergénohyoïdienne de séparation de ces deux surfaces.

❖ **Crêtes génioglosses obliques en haut et en dehors**

Sous-type III-6 : sa répartition dans les humaines est très rare.

Type III : les processus géno-glosses se différencient en doubles crêtes verticales ou obliques.

Type IV (figure 6)

Les processus géni sont tuberculés lorsqu'elles ne sont différenciées ni en crêtes, ni en pointes, ni en fossettes, ni en empreintes, mais se présentent sous la forme de plusieurs éminences osseuses de taille plus ou moins développée.

❖ **Tubercule génioglosses peu saillants**

Sous-type IV-1 : il se présente essentiellement sous de forme de deux tubercules aplatis. Entre les empreintes des muscles génohyoïdiens se loge une crête qui est souvent dédoublée.

Sous-type IV-2 : consiste en la fusion des deux tubercules géno-glosses en une masse réniforme.

❖ **Tubercules génioglosses nettement saillants**

Sous-type IV-3 : montre de chaque côté, deux tubercules génioglosses grossièrement piriformes.

Sous-type IV-4 : les processus génohyoïdiens sont différenciés en deux tubercules génioglosses épaissis et allongés en bas et en dehors et les tubercules génohyoïdiens sont plus rapprochés l'un de l'autre.

Sous-type IV-5 : présente deux empreintes génohyoïdiennes dont les bords internes sont saillants et forment deux crêtes parallèles ou obliques en bas en dehors.

Sous-type IV-6 : les processus génohyoïdiens n'existent pas et ils sont remplacés par

une fossette unique. Les tubercules génio-glosses sont massifs (cas très rare).

Type IV : les processus génioglosses sont tuberculés.

Type V (figure 7)

La classification de ce type se fait d'après les processus génio-hyoïdiens.

Sous-type V-1 : présente deux empreintes des muscles géniohyoïdiens séparés par une crête.

Sous-type V-2 : il est caractérisé par deux tubercules géniohyoïdiens allongés dont les bords internes forment deux crêtes parallèles, qui sont plus saillantes que les tubercules eux-mêmes.

Sous-type V-3 : Les processus géniohyoïdiennes disparaissent pour subsister à l'état de traces paires séparées par une fin sillon.

Sous-type V-4 : Les empreintes géniohyoïdiennes constituent une fosse géniohyoïdienne.

Sous-type V-5 : Il se manifeste par deux processus géniohyoïdiens qui sont différenciés en deux épines situées sous les épines génioglosses.

Type V : Les processus génioglosses sont différenciés en épines.

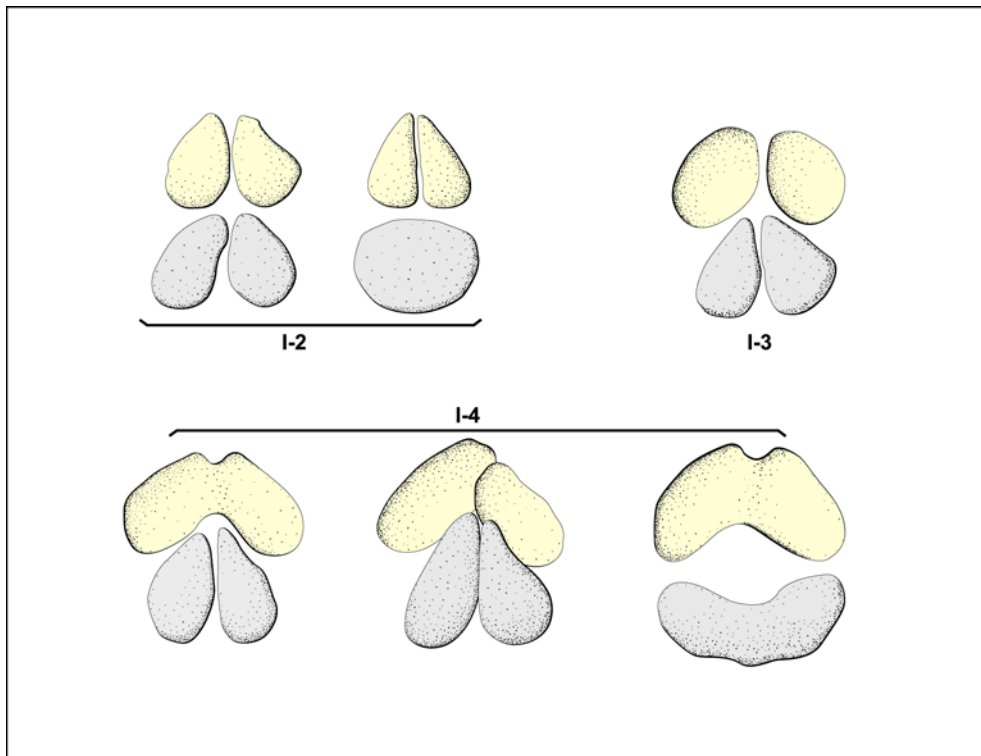
Type VI (figure 7)

Sous-type VI-1 : présente trois tubercules nettement séparés, deux tubercules génioglosses et un tubercule géniohyoïdien ou bien un tubercule génioglosse et deux génio-hyoïdiens. Il présente 50 % des formes tuberculées.

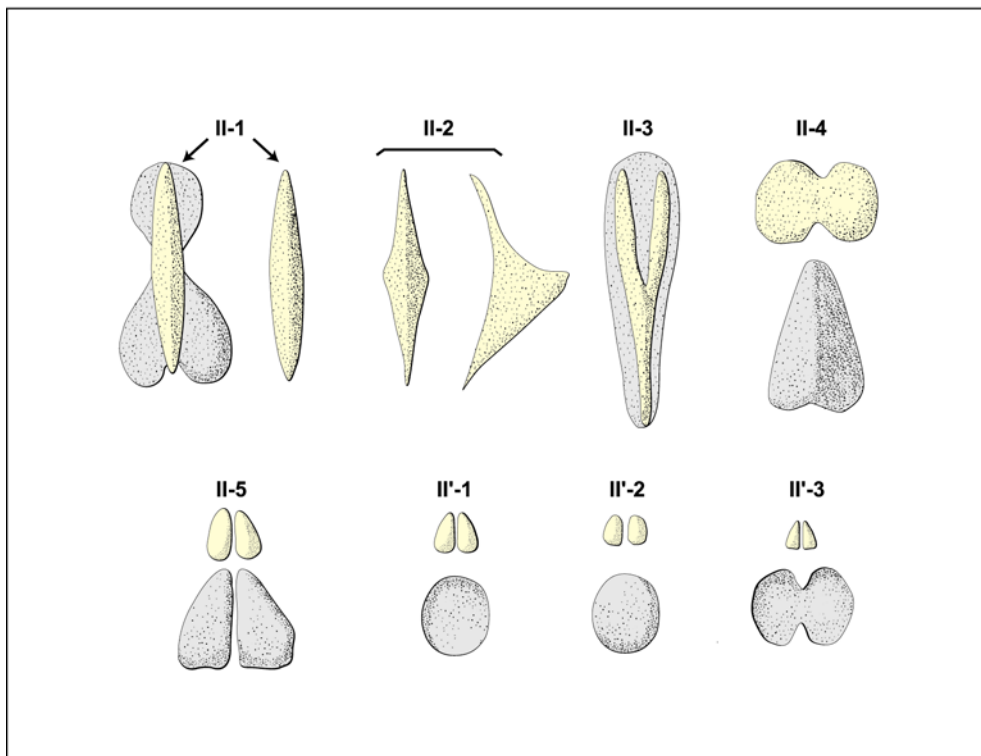
Sous-type VI-2 : montre la confluence de trois tubercules qui forment un trèfle et il présente l'autre moitié.

Sous-type VI-3 : caractérisé par les processus géni qui prennent un aspect cordiforme. Il a été présenté par Topinard (1886-1889) et pratiquement inexistant.

Type VI : en reprenant les idées de Topinard (1886, 1889), Heim (1963) a proposé la classification tripartie. Dans ce type, les processus géni confluent en formant des tubercules condensés.



Type génien I de Heim



Type génien II de Heim

Figure 5. Types géniens I et II de Heim (1963)

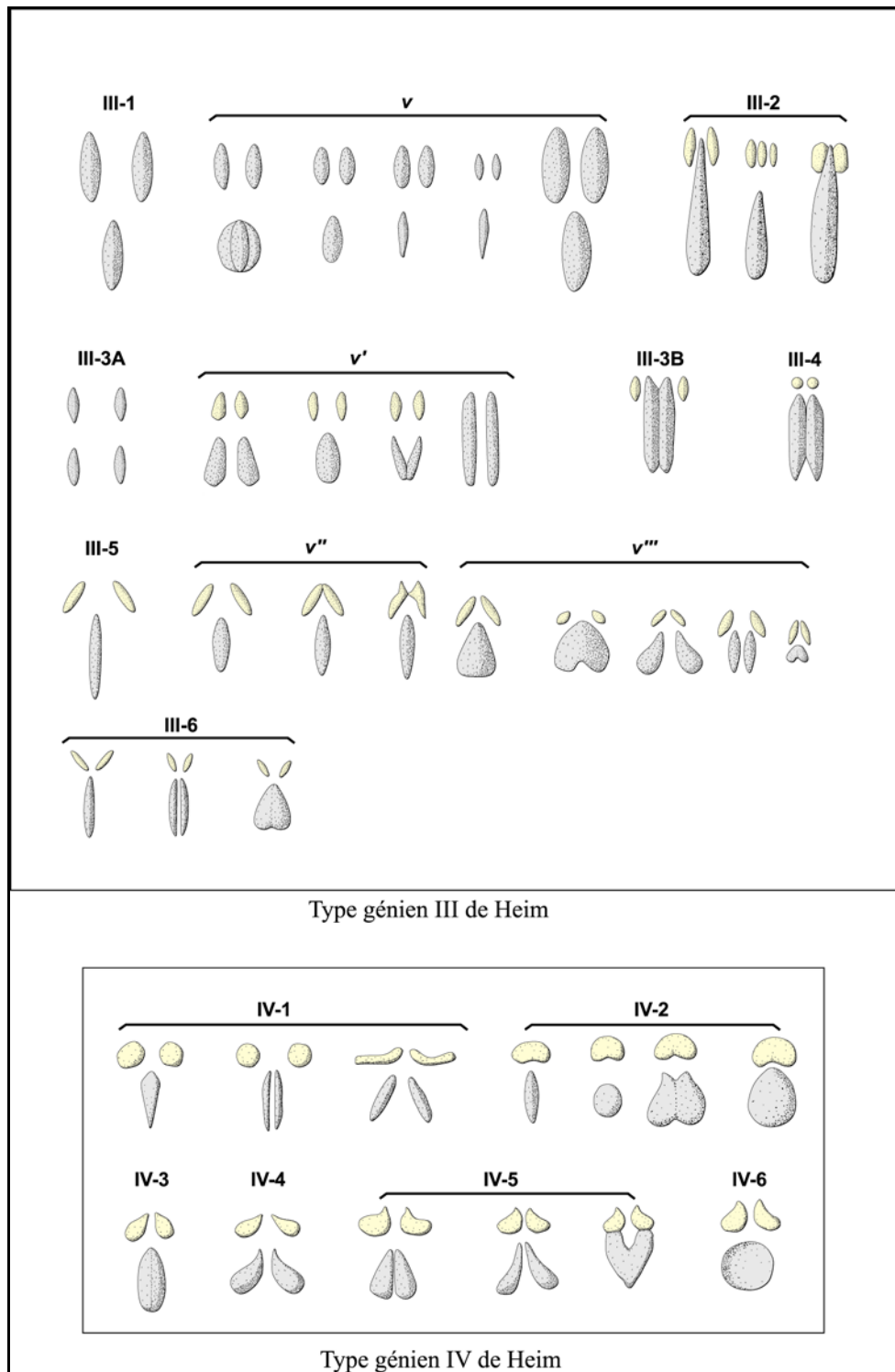


Figure 6. Types géniens III et IV de Heim (1963)

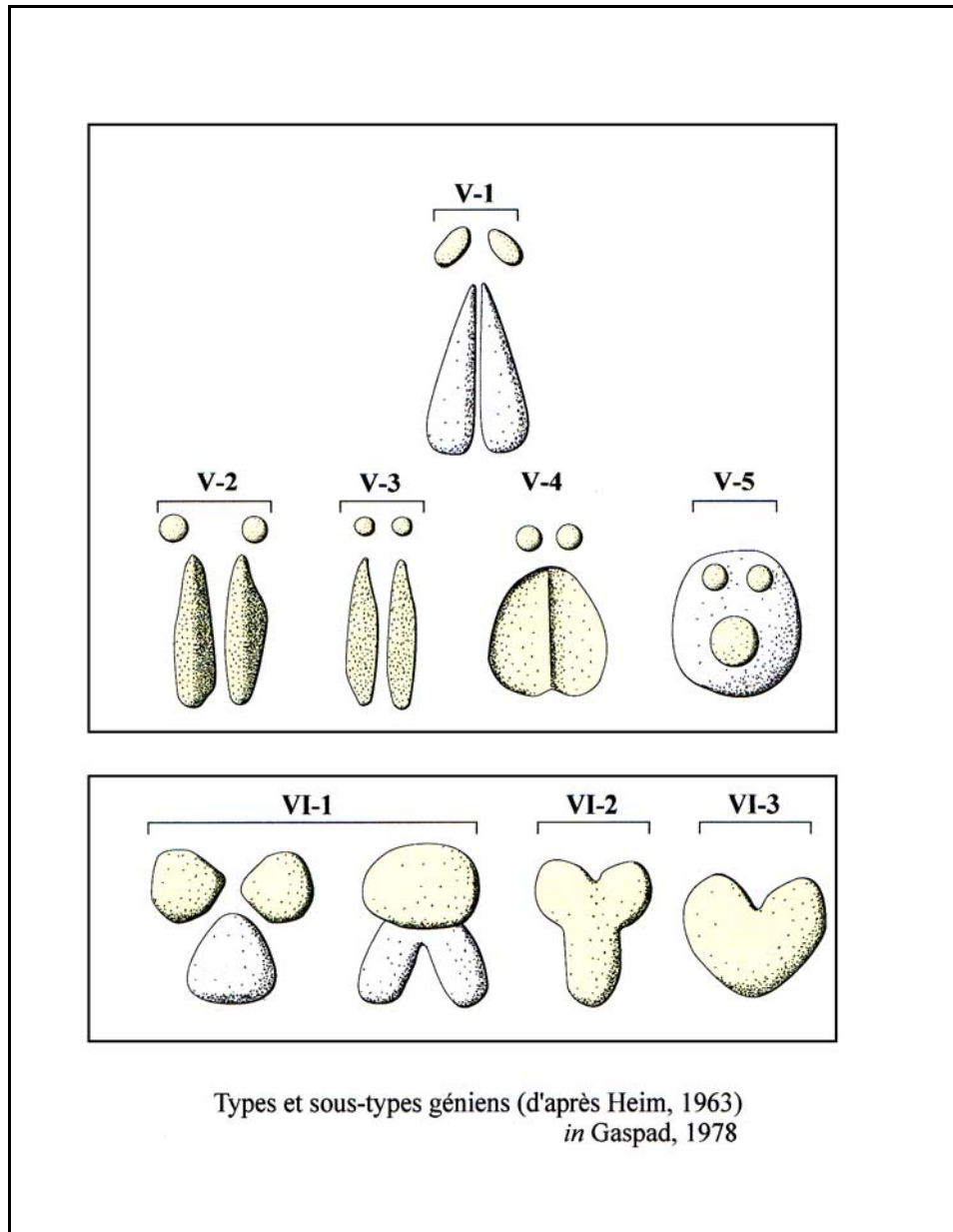


Figure 7. Types et sous types géniens V et IV (Heim, 1963)

B.4. Le bord inférieur de la mandibule au niveau de la région symphysaire chez l'homme moderne

En grande partie, sur la partie basale de la région symphysaire, nous observons les fosses d'insertion des muscles digastriques. Elles sont à la fois en dessous et en arrière du bord de la mandibule. Les surfaces d'insertion du muscle digastrique ont une forme ovale caractéristique.

Les fosses digastriques sont situées de part et d'autre de la ligne médiane. Elles ont une forme ovale plus ou moins déprimée correspondant aux surfaces d'insertion du muscle digastrique, plus particulièrement le ventre antérieur du digastrique (*venter anterior*).

Il est important de noter que, d'une manière fréquente chez l'Homme actuel, les fossettes d'insertion des ventres antérieurs du digastrique empiètent largement sur le secteur inférieur de la région symphysaire. Ces fossettes donc, se situent à la fois en arrière et en dessous du bord libre de la mandibule. Elles sont d'ailleurs séparées par un triangle osseux, le *trigonum basale*, dont le sommet acuminé porte le nom de *spinainterdigastrica* (Piveteau, 1957)

Achalé (1974) montre qu'au cours de l'évolution, on peut noter une diminution des empreintes digastriques qui, dès le Paléolithique supérieur, ont leur configuration actuelle.

Le bord inférieur est arrondi, il répond au tégument dont il n'est séparé que par le *platysma* et l'aponévrose cervicale superficielle.

Selon Gaspard (1978), chez les pongidés le bord inférieur, régulier ne présente ni épaissement au niveau de la région symphysaire ni échancrure sous-mentale.

Chez l'Homme, en revanche, dans la région mentonnière, il se déprime en une échancrure sous-mentale.

L'incisura submentalis est limitée par les tubercules latéraux qui désignent la base du triangle mentonnier. Dans le cas où le bord inférieur serait non rectiligne, ce bord peut se déprimer afin de former une échancrure sous-mentale (*incisura submentalis*)

Le bord inférieur s'épaissit progressivement d'arrière en avant, jusqu'au niveau de la seconde molaire ; il s'amincit ensuite jusqu'au niveau de la seconde prémolaire, pour s'épaissir à nouveau dans la région antérieure.

Des telles variations, sont caractéristiques de l'espèce humaine. Chez les pongidés, nous ne trouvons pas une telle disposition, chez eux le corps mandibulaire a un bord régulier.

Selon Weidenreich (1936), l'incisure sous-mentonnière doit son existence à l'orientation en bas et en avant des deux parties latérales du corps mandibulaire et de deux crêtes représentant les courbures pré angulaires du corps mandibulaire.

La formation de cette structure n'a aucune relation avec ni la hauteur symphysaire, ni avec la morphologie de la partie médiane.

Nous verrons, dans l'étude morphologique, que cette échancrure est de forme variable dans les populations actuelles.

Nous allons voir par la suite, dans le traitement statistique de la variabilité des fosses digastriques au sein des populations actuelles, que ces fosses présentent une variabilité de longueur, de largeur et de profondeur.

Les structures symphysaires qui appartiennent à la face externe ou antérieure, sont les suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires (*incurvatio mandibulae anterior*) ;
- ❖ Le tubercule symphysaire (*tuber symphyseos*) ;

- ❖ Les fosses mentonnières (*fossae mentales*) ;
- ❖ Le triangle mentonnier (*trigonum mentale*),
- ❖ L'échancrure mandibulaire (*incisura submentalis*) ;
- ❖ Les tubercules latéraux (*tuberculum laterale*).

En revanche, les structures qui appartiennent à la face interne ou postérieure de la symphyse chez l'Homme actuel adulte sont les suivantes :

- ❖ Les processus géni (*Spina mentales*) ;
- ❖ Les foramens : *Supraspinous, interspinous* et *infraspinous* ;
- ❖ Et, d'autres selon les populations étudiées tels que le *torus transversus superior et inferior*, la fosse génioglosse ;
- ❖ Les fosses digastriques (sur le bord inférieur de la mandibule).

CHAPITRE III. LES MUSCLES DE LA REGION SYMPHYSAIRE APPROCHE HISTORIQUE ET TRAVAIL PERSONNEL

A. APPROCHE HISTORIQUE

A. 1. Introduction

Il est nécessaire de revenir sur la définition de la région mentonnière et du menton avant d'aborder les muscles.

Le menton correspond à une saillie de la partie basilaire relativement à la zone alvéolaire. Cette avancée a reçu le nom d'éminence mentonnière (*protuberance mentalis*) de la mandibule. Elle est limitée :

- ❖ En haut par le sillon labio-mentonnier, qui la sépare de la lèvre inférieure,
- ❖ En bas par le bord inférieur de la mandibule qui la sépare de la région hyoïdienne,
- ❖ Latéralement par une ligne verticale qui passe à 1 cm en dehors de la commissure labiale, et la sépare de la partie inférieure de la région génienne.

Le menton apparaît comme un essentiel dans le profil cervico-céphalique et cela le lie profondément au phénomène postural qui place la tête en équilibre sur l'axe vertébral (Levignac, 1988).

Les muscles cutanés s'attachent, par au moins une de leurs extrémités, à la face profonde de la peau qu'ils mobilisent.

Ce sont les muscles de la mimique, de l'expression du visage. Ils sont tous innervés par le nerf facial VII.

Dans une première partie, nous ferons un rappel de généralités à partir d'une revue de la littérature, en commençant par l'embryologie. Ensuite, nous présenterons les muscles mentonniers en détail

Enfin, nous indiquons que la nomenclature utilisée est celle de la Nomenclature Anatomique Française établie par la commission de Francisation des Nomenclatures Anatomique Internationale (N.A.I) en 1977.

A.2. Embryologie

La musculature cutanée du visage et son fascia dérivent du mésenchyme du deuxième arc branchial ou arc hyoïdien, dont le nerf est le nerf facial. Les muscles qui s'insèrent sur la mandibule ont une triple origine; ils dérivent en effet des premier, deuxième et troisième arcs branchiaux.

A.2.1. Muscles du premier arc

Ce sont les muscles masticateurs (masséter, ptérygoïdiens interne et externe, temporal) (Maronneaud, 1960). Lorsque la fonction se précise, les muscles se différencient en deux groupes interne et externe, puis les quatre muscles prennent leur individualité propre.

A.2.2. Muscles du deuxième arc branchial

Au cours de la 3^e semaine, une masse pré-musculaire apparaît dans le mésenchyme de cet arc. Cette masse donne ventralement les digastriques et stylo-hyoïdien (Dubreuil, 1941).

Cette masse s'étend dans la région cervicale, occipitale et faciale en deux couches superficielle et profonde. La couche profonde s'atrophie dans la région cervicale et donne, dans la région de la face, les muscles mimiques profonds (Testut et Latarjet, 1928); la couche superficielle forme une lame musculaire dans laquelle apparaissent les muscles superficiels de la bouche et de la face, et le peaucier du cou. Tous les muscles de la face sont innervés par le facial qui est le nerf moteur du deuxième arc.

A.2.3. Muscles du troisième arc

Pour Dubreuil (1941) les muscles constricteurs du pharynx, stylo-pharyngien et palatoglosse dérivent du mésenchyme du 3^e arc branchial.

Il est important de noter qu'il n'y a pas de décalage chronologique net entre l'apparition des structures pré-osseuses de la mandibule (cartilage de Meckel) et celle des muscles mandibulaires (Clara, 1955)

Les premiers mouvements mandibulaires apparaissent dès la fin du deuxième mois (Clara, 1955)

Nous aurons l'occasion de revenir sur l'importance considérable du rôle de ces muscles.

Après cette présentation modeste de l'Embryologie des muscles mentonniers, nous allons présenter les muscles mentonniers qui appartiennent aux muscles de la tête et du cou

A.3. Muscles de la tête et du cou

Les muscles de la tête se classent en deux groupes: les muscles masticateurs et les muscles peauciers (*in* Rouvière et Delmas, 1970)

Ce qui nous intéressent dans notre étude, ce sont les muscles peauciers.

A.3.1. Muscles de la tête

A.3.1.1. Muscles peauciers (document I, présentation générale)

Les muscles de la tête et du cou ont trois caractères communs principaux : ils ont tous une insertion mobile cutanée et sont innervés par le nerf facial.

Les muscles peauciers de la tête se classent en quatre groupes :

- ❖ Les muscles des paupières et des sourcils;
- ❖ Les muscles du pavillon de l'oreille;
- ❖ Les muscles du nez;
- ❖ Les muscles des lèvres, auxquels nous rattachons le peaucier du cou (le *platysma*).

Les muscles des lèvres sont, de haut en bas : les releveurs superficiel et profond de l'aile du nez et de la lèvre supérieure, le canin, le petit et le grand zygomatiques, le buccinateur, le risorius, le triangulaire des lèvres, le carrée du menton et le peaucier du cou. Ces muscles sont disposés sur deux plans principaux.

Le plan profond est constitué :

en haut, par le canin; à la partie moyenne, par le buccinateur; en bas, par le carrée du menton et le muscle de la houppe du menton.

Le plan superficiel est représenté : en haut, par les releveurs superficiels et profonds, par le petit et le grand zygomatiques; à la partie moyenne, par le risorius; en bas, par le triangulaire des lèvres et le peaucier du cou.

Nous étudierons les muscles des lèvres parmi lesquels se trouvent les muscles mentonniers.

A.3.1.2. les muscles mentonniers

Les muscles mentonniers sont au nombre de trois paires, de la profondeur vers la superficie:

- ❖ La houppe du menton (la plus profonde);
- ❖ Le carré du menton;
- ❖ Le triangulaire du menton (la plus superficielle).

A.3.1.3. Le muscle de la houppe du menton (document II, p. 363)

Forme, situation, trajet

Ce sont deux muscles, deux petits faisceaux conçoïdes situés de part et d'autre de la ligne médiane symphysaire, dans l'espace triangulaire compris entre les deux carrés du menton.

Insertion et description

Ils naissent de part et d'autre de la ligne médiane des saillies alvéolaires des deux incisives et de la canine. De là, les muscles se dirigent en bas, en s'épanouissant « à la manière d'une houppe », et s'attachent à la face profonde de la peau du menton. Les deux muscles sont séparés par un ligament (le ligament de la houppe du menton), dont la traction crée la « fossette du menton »

A.3.1.4. Le muscle carré du menton (document II, p. 363)

Forme, situation, trajet

C'est un muscle aplati, de forme quadrilatérale, situé sur la partie latérale du menton et de la lèvre inférieure.

Insertion et description

Ce muscle naît du tiers antérieur de la ligne oblique externe de la mandibule. Les fibres montent obliquement en haut et en dedans et constituent une lame musculaire losangique dont le bord inférieur s'unit en haut, sur la ligne médiane, à celui du côté opposé. Elles s'attachent à la face profonde de la peau de la lèvre inférieure.

A.3.1.5. Les muscles triangulaires des lèvres (document II, p. 363)

Forme, situation, trajet

Plus superficiel, le triangulaire est un muscle aplati, large, mince, étendu entre la mandibule et la commissure des lèvres.

Insertion et description

Il s'insère par sa base sur la partie antérieure de la ligne oblique externe de la mandibule, immédiatement au-dessous de la ligne de l'attache du carré du menton, par une série de petites languettes tendineuses.

De cette origine, les fibres vont converger vers la commissure labiale. Les faisceaux externes s'y rendent en suivant une direction à peu près verticale, les faisceaux

internes ont un trajet légèrement oblique, en décrivant une courbe à concavité dirigée en dedans et en haut. Arrivées aux commissures, elles s'entrecroisent avec les fibres des zygomatiques et des releveurs de l'aile du nez et de la lèvre supérieure, qui sont plus profondes. Elles s'attachent à la face profonde des téguments de la commissure et de la lèvre supérieure, quelques faisceaux s'étendent jusqu'au cartilage de l'aile du nez et au tégument de la sous-cloison.

Tous ces muscles ne s'insèrent nullement sur la symphyse mentonnière. (Gérard, 1996)

Ginisty (1983), montre dans sa thèse que les muscles triangulaires des lèvres et carrés du menton, s'insèrent sur le périoste mandibulaire, latéralement.

A.3.1.6. Le muscle peucier du cou (*platysma* : Assiette plate, en grec) (documents I, II et III, p. 363-364)

Forme, situation, trajet

Le muscle de peucier du cou est le seul muscle cutané du cou. C'est un muscle très large, mince, quadrilatère qui recouvre la région antéro-latérale du cou et la partie inférieure de la face. Il s'étend du thorax au maxillaire inférieur et à la joue.

Insertion et description

Les faisceaux charnus, d'abord distincts et séparés les uns des autres, se dirigent en haut et en dedans et se rassemblent en une nappe musculaire continue. Celle-ci monte dans un dédoublement du *fascia superficialis*, sur la région antéro-latérale du cou. Les deux muscles peuciers, écartés l'un de l'autre en bas, se rapprochent graduellement de bas en haut, en raison de leur direction oblique, et leurs fibres antérieures s'entrecroisent très souvent sur la ligne médiane, au voisinage du menton.

Les insertions musculaires supérieures du peucier sont à la fois osseuses et cutanées (Gérard, 1996) :

- ❖ Les fibres antérieures se fixent après entrecroisement à la peau de l'éminence mentonnière ;
- ❖ Les fibres moyennes s'attachent au bord inférieur de la mandibule et à la partie antérieure de la ligne oblique externe en s'entrecroisant avec celle du triangulaire des lèvres et du carré du menton ;
- ❖ Les fibres postérieures ou externes se continuent en partie avec les fibres externes du triangulaire des lèvres; d'autres vont directement à la commissure labiale et à la peau de la joue ;
- ❖ Quelques fibres du *platysma* s'insèrent sur la symphyse mandibulaire (Gérard, 1996).

A.3.2. Muscles du cou

Les muscles du cou se distinguent en deux groupes, les muscles de la région antérieure du cou et les muscles de la nuque, suivant qu'ils sont placés en avant ou en arrière de la colonne vertébrale.

Les muscles de la région antérieure du cou se répartissent en six groupes qui sont de l'intérieur vers l'extérieur :

- ❖ Le groupe profond latéral;
- ❖ Le groupe des muscles sous-hyoïdiens;
- ❖ Le groupe des muscles sus-hyoïdiens;
- ❖ Le groupe antéro-latéral;
- ❖ Le groupe superficiel.

Ce dernier groupe comprend, de chaque côté, un seul muscle, le peaucier du cou, qui a été décrit avec les muscles peauciers de la tête.

Ce groupe des muscles, comprend de chaque côté quatre muscles disposés sur trois plans : le plan profond est constitué par le génio-hyoïdien; le plan moyen constitué par le mylo-hyoïdien, le plan superficiel, par le digastrique et le stylo-hyoïdien.

A.3.2. 1. Les muscles de la région sus-hyoïdienne

❖ Le muscle génio-hyoïdien (document IV, p. 364)

Forme, situation, trajet

C'est un muscle court, aplati, assez épais, situé de part et d'autre de la ligne médiane. Il est recouvert par le mylo-hyoïdien et il s'étend de la face interne de la mandibule à l'os hyoïde.

Insertion et description

Il s'insère en avant par de courtes fibres tendineuses sur le processus géni inférieur du même côté. Étroit à son origine, le muscle, accolé à celui du côté opposé, se porte en s'élargissant d'avant en arrière et un peu en haut et il se termine sur la partie moyenne de la face antérieure de l'os hyoïde, suivant une surface d'insertion en forme de fer à cheval, dont la concavité externe reçoit le bord antérieur du muscle hyo-glosse.

Ces muscles s'insèrent sur les épines mentonnières, mais chez le fœtus ces insertions se font directement sur le mésenchyme symphysaire (Gérard, 1996).

❖ Le muscle mylo-hyoïdien (documents III et IV, p. 364)

Forme, situation, trajet

C'est un muscle aplati, large, mince, irrégulièrement quadrilatérale, étendu transversalement de la face interne de la mandibule à l'os hyoïde et au raphé médian et constituant avec celui du côté opposé le plancher de la bouche.

Insertion et description

Il s'attache en haut, par de courtes fibres tendineuses à la ligne oblique interne de la mandibule, sur toute la longueur de cette ligne. Le muscle s'oriente ensuite en dedans et en bas vers l'os hyoïde et le raphé médian maxillo-hyoïdien. Les fibres antérieures sont très courtes et à peu près horizontales, la longueur des fibres augmente d'avant en arrière; celles-ci deviennent en même temps de plus en plus obliques en bas et en dedans.

Les fibres antérieures et moyennes se terminent sur un raphé tendineux médian qui va du maxillaire à l'os hyoïde, les fibres postérieures s'insèrent sur la face antérieure du corps de l'os hyoïde, au-dessous du génio-hyoïdien, le long du bord inférieur de l'os.

Les deux muscles mylo-hyoïdiens, réunis par le raphé médian depuis la symphyse mentonnière jusqu'à l'os hyoïde, forment dans leur ensemble une sangle musculaire sur laquelle reposent, au milieu, le génio-hyoïdien, plus haut la langue et sur les côtés, les glandes sublinguales.

Les muscles mylo-hyoïdiens ne s'insèrent pas sur la symphyse mandibulaire (Gérard, 1996)

❖ **Le muscle stylo-hyoïdien** (document IV, p. 364)

Forme, situation, trajet

Muscle fort et grêle qui s'étend du processus stylo-hyoïdien à l'os hyoïde, au-dessus et en dedans du ventre antérieur au ventre postérieur du digastrique.

Insertion et description

Il naît du côté externe de l'apophyse styloïde par un tendon cylindrique qui donne des fibres charnues, formant un corps musculaire.

❖ **Les muscles digastriques** (document III, p. 364)

Forme, situation, trajet

Le muscle digastrique est un muscle allongé, formé de deux ventres charnus l'un antérieur, l'autre postérieur, réunis par un tendon intermédiaire.

Il est situé à la partie supérieure et latérale du cou et s'étend, en s'incurvant au-dessus de l'os hyoïde, depuis la région mastoïdienne jusqu'au voisinage de la symphyse mentonnière. Dans la plupart des cas, les deux muscles se contractent isolément, et quand ils se contractent en même temps, ils élèvent l'os hyoïde.

Insertion et description

Le digastrique naît de la rainure du digastrique, en dedans du processus mastoïde. Il descend obliquement en bas, en avant et en dedans, se rétrécit progressivement et se continue un peu au-dessus de l'os hyoïde, par un tendon grêle, le tendon intermédiaire.

Ce tendon, à peu près cylindrique, traverse presque toujours les muscles stylo-hyoïdiens ou bien passe en dedans ou en dehors de lui. Puis il s'engage, en avant de ce muscle. Le tendon intermédiaire s'infléchit en même temps en avant et en haut, et se continue avec le ventre antérieur. Celui-ci, moins volumineux que le précédent, aplati de haut en bas, se dirige en avant, en haut et en dedans, appliqué sur le mylo-hyoïdien, et s'attache par des fibres charnues et des fibres tendineuses à la fossette digastrique du bord inférieur du maxillaire.

A.4. Le rôle des muscles mentonniers

Ces muscles jouent un rôle très important au sein du visage, nous résumons leur rôle de la façon suivante :

A.4.1. Les fonctions isolées des muscles mentonniers

- ❖ La houppe du menton : ces muscles sont élévateurs du menton et de la lèvre inférieure.
- ❖ Carrée du menton : ce muscle attire en bas et en dehors la moitié correspondante de la lèvre inférieure.
- ❖ Les muscles carrés du menton et de la houppe du menton unissent la lèvre inférieure à l'éminence mentonnière et le menton cutané à la région alvéolaire incisive inférieure.
- ❖ Triangulaire des lèvres : attire la commissure en bas et en dedans.
- ❖ Le *platysma* : attire en bas la peau du menton et abaisse la commissure labiale. Il peut aussi tendre et plisser la peau du cou.

A.4.2. Les muscles mentonniers et la mimique (figure 8)

Comme le fait remarquer Rouvière (1970), l'un des trois caractères principaux de ces muscles est qu'ils ont une insertion mobile cutanée.

Nous avons plusieurs sortes de mimique :

- ❖ La mimique de la joie,
- ❖ La mimique de la tristesse,
- ❖ Mimiques émotives,

Les muscles mentonniers, n'appartient pas aux muscles de la mimique de la joie, mais plutôt aux muscles de la tristesse.

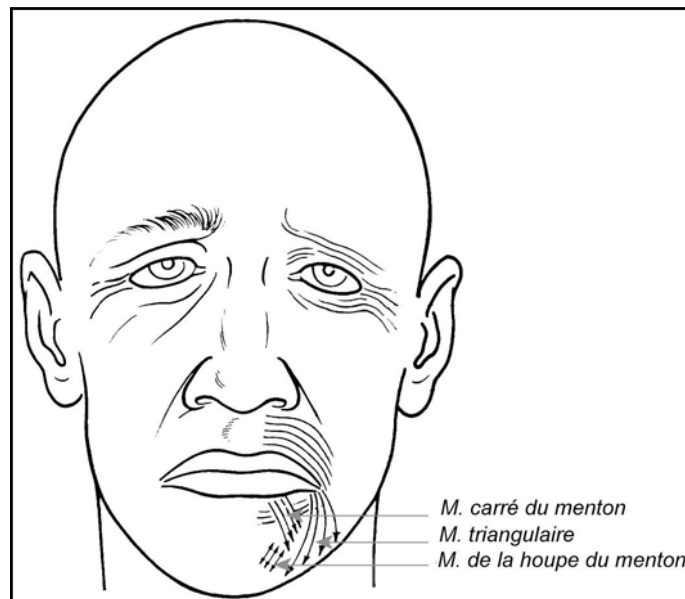
Parmi les muscles de la tristesse, nous notons :

❖ ***le triangulaire***

Ce muscle attire en bas et en dehors la commissure labiale, il allonge le sillon naso-labial; c'est le muscle qui donne l'air sombre. Parfois, sa contraction volontaire est utilisée pour retenir les cris et les pleurs, assurant ainsi une occlusion particulière des lèvres venant renforcer celle de l'orbiculaire et celle des mâchoires dues au masséter.

❖ ***Le carré du menton et la houppe du menton***

Agissant plus verticalement sur la lèvre inférieure qu'ils abaissent directement, il donne au visage, un aspect dédaigneux, la lèvre fait la moue.



*Figure 8. Les muscles peauciers de la face et de la mimique
(Rouvière et Delmas, 1970)*

B. TRAVAIL PERSONNEL

B.1. Le but du travail

Nous avons commencé à étudier les muscles de la région mentonnière à partir des références de la littérature [Rouvière et Delmas (1970), et d'autres], mais forte curiosité de ma part, et plusieurs conseils de la part du Professeur Vandermeersch et Madame Couture, j'ai décidé de réaliser la dissection avec le Professeur Caix, au Laboratoire d'Anatomie à l'université de Bordeaux 2.

L'objectif était de mettre en évidence, personnellement, l'anatomie de ces muscles, leurs forme, situation, trajets ainsi que les points d'insertions des muscles mentonniers.

L'apport de ce travail est de montrer l'ouverture scientifique et de prouver qu'un anthropologue est totalement capable de s'impliquer facilement dans d'autre domaine que celui de l'Anthropologie.

De plus, l'os et les muscles étant morphologiquement et fonctionnement étroitement associés, il est apparu intéressant, dans le cadre de ce travail, d'approcher cette relation par l'intermédiaire de la dissection.

B.2. Limites

Parmi les nombreux facteurs limitant lors de nos dissections nous pouvons citer :

- ❖ La difficulté personnelle de disséquer un cadavre formolé, pour la première fois.
- ❖ La manque d'expérience personnelle et parfois même de connaissance pour la dissection. Mais à l'aide du Professeur Caix et du Dr Harchaouie, nous avons pu mener à bien ce travail.
- ❖ L'état formolé des sujets à disséquer, qui nous a empêchés de s'approcher de la région symphysaire. C'est à l'aide des photos, qui ont été pris sur place, que nous avons réalisé la description de ces muscles.

B.3. Méthodologie de dissection

En portant des gants chirurgicaux, nous avons commencé à faire le tracé d'incision, à l'aide d'un bistouri à lame interchangeable et des pinces à griffes sur la peau, une incision superficielle pour réserver les aponévroses et les muscles superficiels, surtout le *platysma*, qui est collé à la peau.

Ensuite, nous avons décollé la peau du plan sous-cutané et, en procédant des plans superficiels vers des plans profonds, nous avons découvert le *platysma* qui est couvert par une couche grasseuse.

Au niveau de la symphyse nous distinguons : le muscle de la houppe du menton, sur les côtés, les carrées du menton et, latéralement, les triangulaires des lèvres.

La difficulté de plier la tête en arrière puisque le cadavre était formolé, nous a empêché de découvrir les autres muscles qui se situent sur la face postérieure de la mandibule.

Pour les observer, il fallait isoler la mandibule du crâne à l'aide d'une scie chirurgicale. En posant la mandibule sur sa face antérieure (niveau du corps), nous avons découvert les muscles de la région sus-hyoïdienne : les digastriques et le mylo-hyoïdien.

CHAPITRE IV. LES VARIATIONS DES STRUCTURES MENTONNIÈRES CHEZ L'HOMME MODERNE ET LES FACTEURS DE VARIATION

Dans cette partie, à partir d'une revue bibliographique, nous présenterons la variabilité morphologique et métrique de chaque structure symphysaire de la face antérieure et postérieure. Par la suite, nous présenterons les travaux des chercheurs qui portent sur les facteurs génétiques, climatiques et nutritionnels, qui agissent sur la variabilité morphologique et métrique dans des populations actuelles.

La symphyse présente des variations importantes, du point de vue morphologique et métrique. La partie médiane du corps mandibulaire varie en forme et en dimension en fonction de l'âge et de l'appartenance à un groupe ou à une population

A. LES VARIATIONS DES STRUCTURES SYMPHYSAIRES ANTERIEURES

A. 1. La variabilité de la hauteur symphysaire

- ❖ L'étude de Ferembach (1979) montre une différence significative de hauteur symphysaire entre les mandibules des Natoufiens qui ont une hauteur plus importante (38.8 mm) que celle des individus de Mallaha dont la hauteur symphysaire est modérée (33.87 mm). Cette différence a été liée aux influences nutritionnelles.
- ❖ Une étude réalisée par Brunet (1985) sur une population du Haut Moyen Âge (site de Lectoure) et sur deux populations du Néolithique (site de Corconne et de Sanguinousse) a mis en évidence une différence entre les trois séries. Selon cette étude, les pièces de Corconne présentent une hauteur symphysaire élevée (caractère légèrement archaïque) par rapport aux autres séries.
- ❖ Selon Euler (1950) et Schuricht (1952) [cités par Gaspard (1978)] la hauteur symphysaire semble augmenter depuis le Paléolithique. Les études ont été réalisées sur des mandibules d'époque récente, Néolithique et Mésolithique, Paléolithique supérieur, moyen et inférieur.
- ❖ En contradiction avec les estimations précédentes, Borowansky (1938) et Asmus (1939), Grimm (1963), Moore, Lavelle et Spence (1968), Chamla (1968) et Angel (1969) affirment que les dimensions de la mandibule, y compris la hauteur symphysaire, se sont réduites depuis le Paléolithique.
- ❖ Larnach et *al.* (1971) montre que la symphyse chez les Aborigènes est plutôt moyenne en hauteur et montre une différence en fonction du sexe.
- ❖ Chamla (1978), en étudiant le peuplement de l'Afrique du Nord (du Maghreb) de l'Épipaléolithique (ibéromaurusien et capsien), à l'époque actuelle, montre que parmi les dimensions qui ont été marquées par une diminution il y a l'angle mentonnier. Et selon son étude, parmi les variables les plus discriminantes se trouve l'épaisseur de la mandibule.

Donc, selon son étude, des différences métriques et morphologiques ont été mis en évidence.

- ❖ Selon l'étude de Rosenberg (1983) réalisée sur trois populations Bédouins issues du Negéve (sites de Tel Halif et de Lahav, N= 176), en Israël, et du sud du désert du Sinaï (site de Bir Slaf, N= 23) une différence métrique d'origine géographique a été observée au sein de ces populations étudiées.

Les mandibules du Sinaï sont caractérisées par une symphyse faible en hauteur et un angle mandibulaire très ouvert.

Donc, il existe une différence métrique au niveau de la mandibule (hauteur symphysaire) dans le groupe des Bédouins d'Israël (Tel Halif et Lahav).

A.2. La variabilité de forme du menton dans les populations actuelles

La forme du menton a été étudiée par Villiers (1968), à partir d'une collection d'Africains du sud. Le développement relatif de plusieurs composantes (la protubérance mentonnière « mental protuberance », les tubercules latéraux « *mental tubercles* » du *trigonum mentale* et les fosses mentonnières) détermine la forme du menton (Villiers, 1968).

En ce qui concerne l'étude de Villiers (1968), elle a été basée sur trois types de forme du menton et le degré de développement de ses structures. Les types de Villiers sont les suivants :

- ❖ **Menton rond** : caractérisé par un développement modéré des tubercules latéraux et de la protubérance mentonnière.
- ❖ **Menton carré** : caractérisé par un développement marqué des tubercules latéraux et combinés à un développement faible de la protubérance mentonnière. Dans ce type de menton, les fosses mentonnières sont présentes.
- ❖ **Menton pointu** ou « saillant » : caractérisé par un développement remarqué de la protubérance mentonnière et un faible développement des tubercules latéraux
- ❖ Dans son étude, au sein de ces populations, la menton pointu est le plus fréquent dans les deux sexes et la forme carrée est la moins fréquente dans les deux sexes.
- ❖ Les différences de variabilité au sein des Africains du sud sont non significatives en fonction du sexe (Villiers, 1968).

Keiter (1928) établit trois types du menton, il les nomme « *Kinnpyramide* », « *pyramide-Like-chin* ».

Les types de Keiter sont basés sur le degré de développement de protubérance.

- ❖ Le type I est caractérisé par un faible développement de la protubérance ;
- ❖ Le type II est caractérisé par un développement modéré de la protubérance ;
- ❖ Le type III est caractérisé par un développement remarqué de la protubérance.

Une autre étude a été appliquée dans le but d'étudier la variabilité de forme du menton, celle de Schultz (1933). Il précise six types éventuels de menton observé sur les mandibules actuelles ; nous les résumons ainsi (figure 9) :

- ❖ **Forme I** : menton en boule. Pas de triangle véritable, arrondissement uniforme sans accentuation du *tubercula mentalia*. A partir du point le plus saillant du menton, le pogonion, le passage aux faces latérales se fait sans *foveae mentales*, « fosses mentonnières » ;
- ❖ **Forme II** : menton en pyramide.
- ❖ **Forme III** : menton en étoile.
- ❖ **Forme IV** : la base du triangle mentonnier empiète sur le bord basal et là il est nettement interrompu par une gouttière. Les *tubercula mentalia* s'avancent fortement, de même que les *foveae mentales* sont bien formées. Le triangle entier est passablement plat ;

- ❖ **Forme V** : elle ressemble à la forme IV, seulement ici le triangle mentonnier est plus fortement soulevé, la forme de la pyramide est marquée.
- ❖ **Forme VI** : menton en bourrelet.
Cette étude montre une dominance du menton rond dans les populations africaine.

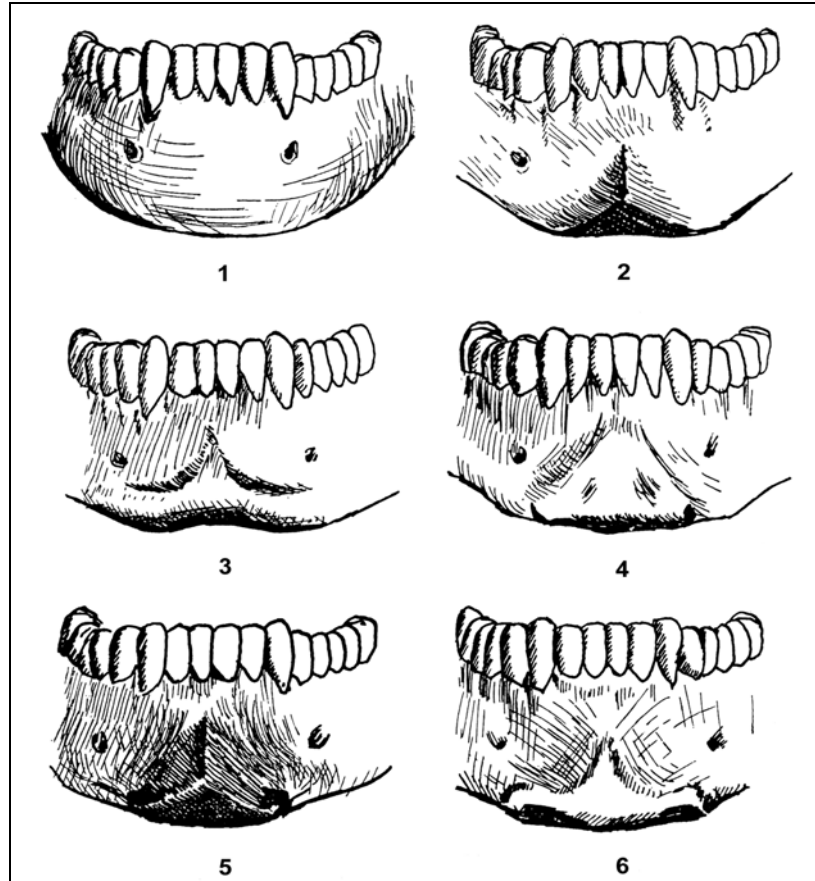


Figure 9. Schémas des formes de menton et du triangle mentonnier selon Schultz (1933)

Les sépultures des Hommes d'Afrique du Nord (Algérie et Tunisie), étudiées par Chamla (1975, 1976), montrent différentes fréquences de forme du menton et des tubercules mentonniers que nous résumons de la façon suivante :

- ❖ Sur les mandibules masculines, la forme de l'éminence mentonnière est variable : le menton peut être carré (la majorité des cas), arrondi, triangulaire et même dédoublé sur 19% des mandibules. Nous notons également la présence des tubercules mentonniers dans 25 % des cas.
- ❖ Sur les mandibules féminines, on relève quelques différences par rapport aux hommes : le menton est arrondi et plus rarement dédoublé; les tubercules latéraux plus rares (Chamla, 1975, 1976).

Donc, quelques traits morphologiques peuvent varier en fonction du sexe sur les mandibules de cette époque.

Larnach et *al.* (1971), dans son étude sur les mandibules des Aborigènes d'Australie, montre que le menton dans cette population est neutre.

Selon l'étude de Rosenberg (1983), la forme du menton peut varier dans les populations actuelles. Trois populations Bédouins issues de Négéve (sites de Tel Halif et de Lahav, N= 176) , en Israël, et du sud du désert du Sinaï (site de Bir Slaf, N= 23) ont été étudiées.

L'étude morpho-métrique réalisée sur les mandibules a montré que la forme arrondie du menton est dominante dans la série du Sinaï et que la forme triangulaire ou carrée est dominante chez les hommes des deux sites d'Israël.

A.3. La variabilité de la base du triangle mentonnier (figure 10)

La forme de la base du triangle a été utilisée en tant que caractère discriminant en fonction du sexe chez les immatures et précisément chez les enfants.

L'étude de Loth et Hennenberg (2001), faite à partir d'une série de 11 mandibules, [(de la collection sud-africaine Dart dont 2 mandibules d'enfants français) d'individus âgés entre 0 mois et 7 ans, de sexe connu], montre qu'il est possible de déterminer le sexe par la forme de la base de la symphyse (anguleuse chez les garçons et presque arrondie chez les filles) et le profil du corps de la mandibule avec 82 % de fiabilité.

En effet, cette nouvelle méthode nous permet de dire que les traits morphologiques peuvent être utilisés dans le dimorphisme sexuel chez les enfants, avec un degré de précision importante.

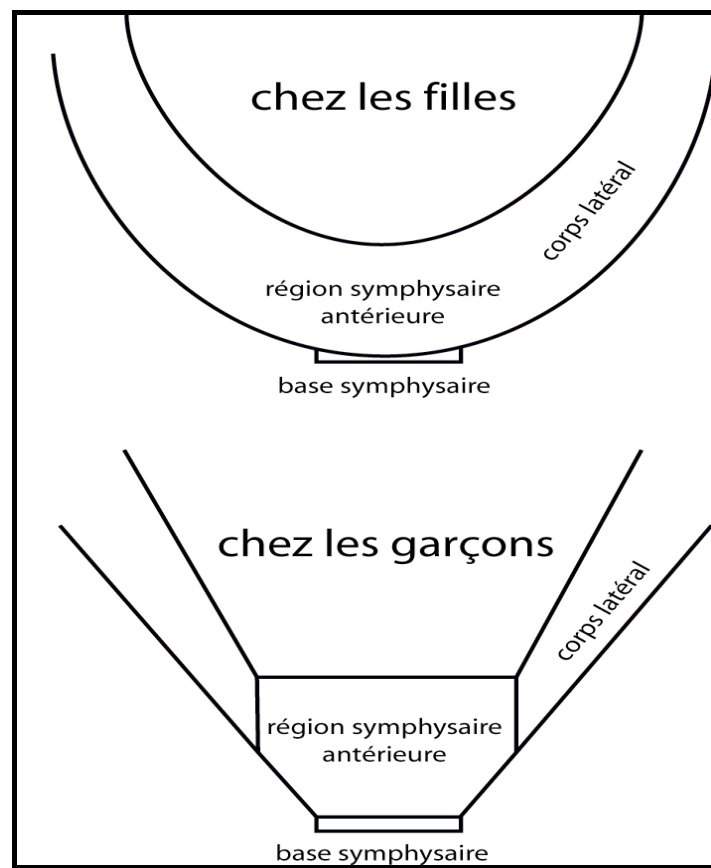


Figure 10. Le dimorphisme sexuel selon la base symphysaire selon Loth et Hennenberg (2001)

Schultz (1933) a mis en évidence 8 formes possibles du bord basal. (figure 11)

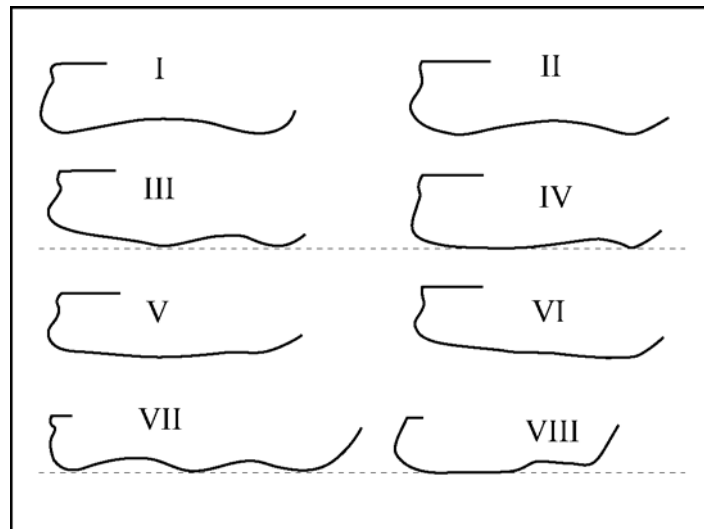


Figure 11. Forme du bord basal d'après Schultz (1933)

A. 4. La variabilité des fosses mentonnières (*fossae mentales*)

La dépression mandibulaire antérieure buccale, est une variation anatomique, qui n'a pas été mentionnée dans la littérature et les revues dentaires. Les méthodes de radiographies permettent d'observer et avec des détails leurs présences et leurs dimensions (Kaffe, Littner, Arensburg, 1990).

Nous résumons, par la suite, les travaux d'auteurs portant sur la variabilité des fosses mentonnières dans des populations actuelles:

- ❖ Larnach (1971), décrivait les fosses mentonnières chez les Aborigènes. Selon son étude, la fosse mentonnière est soit absent ou indistincte (36.9 % au total, dans les deux sexes), soit faible (38.3 % au total, dans les deux sexes).
- ❖ Arensburg (1989) montre que sur 68% des mandibules adultes des Bédouins d'Israël, ces dépressions sont absentes.

Une différence de fréquence d'origine géographique et /ou ethnique a été observée sur des populations issues de différentes régions géographiques.

L'orientation de ces dépressions a été décrite par Arensburg et al (1989), elles sont horizontales ou faiblement obliques dans une direction postéro-supérieure / antéro-inférieure. Elles sont bilatérales, dans le cas de leur présence sur la symphyse et elles s'étendent latéralement de l'incisive centrale ou latérale.

Les travaux d'Arensburg (1989), réalisés sur 970 mandibules d'enfants et d'adultes issues de différentes périodes chronologiques et de différentes régions géographiques, confirment les observations de Hrdlicka (1930) sur le fait de la présence des différences d'origine géographique au niveau de la présence et le développement des fosses mentonnières.

- ❖ Dans la thèse de Brunet (1985), l'étude de la profondeur et la largeur des fosses mentonnières sur une série du haut Moyen-Age (Lectoure) et deux séries du Néolithique (Sanguinousse et Corconne), montre que la présence de fosses profondes est faible.

A.5. La variabilité des incurvations mandibulaires

- ❖ Larnach (1971) réalise une étude sur les mandibules des Aborigènes et montre que les incurvations mandibulaires chez les Aborigènes sont présentes, mais néanmoins elles sont faibles en profondeur.
- ❖ Engel (1965) décrit les mandibules des Canaques Néo-Calédoniens. Chez eux, le triangle mentonnier « *trigon* » est fréquemment inexistant de même que la dépression qui le surplombe. Donc, à cet égard les Néo-Calédoniens diffèrent de l'ensemble des Hommes actuels et se rapprochent curieusement des Néandertaliens qui présentent une ébauche du « *trigonum mental* » (nous verrons plus tard, les caractéristiques de la symphyse des fossiles en détails).
- ❖ Weidenreich (1936) et Piveteau (1957) ont confronté le cas d'un Australien aux incisives et canines pourvues de longues racines, et chez lequel *l'incurvatio mandibulae* est à peine esquissée, à l'opposé, le cas du Malais aux racines dentaires graciles chez lequel cette excavation se creuse très profondément (figure 12).
- ❖ Donc, le degré de la saillie mentonnière peut plus ou moins accentuer la profondeur de *l'incurvatio mandibulae*.

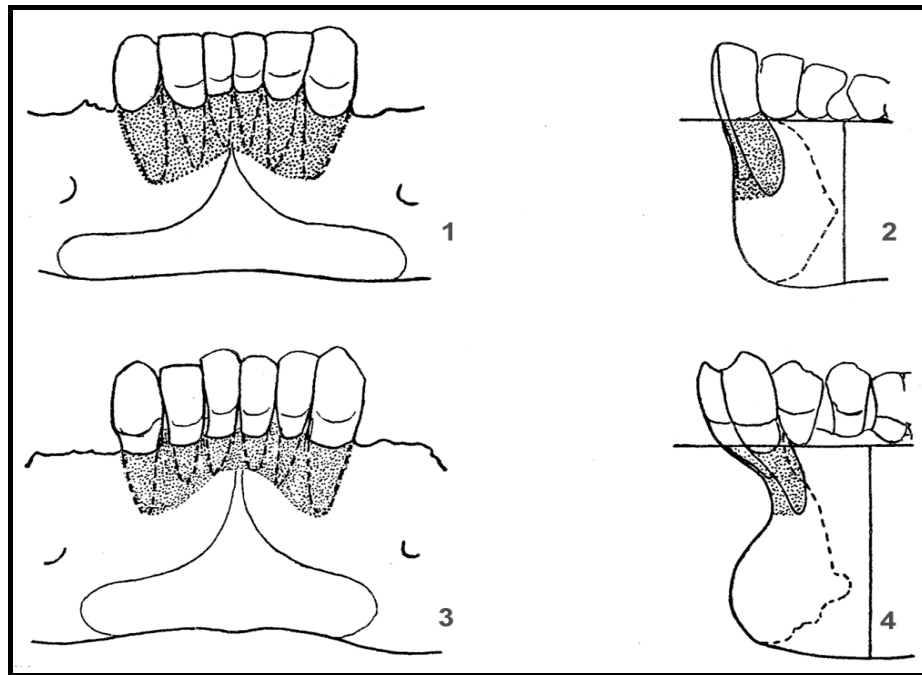


Figure 12. Schéma montrant le raccourcissement des racines des incisives et de la canine chez un Australien (1 : face interne symphysaire, 2 : profil symphysaire) et chez un Malais (3 : face interne symphysaire, 4 : profil symphysaire), en corrélation avec l'importance de l'éminence mentonnière (Weidenreich, 1946 et Piveteau, 1956, in Gaspard, 1978)

Selon Weidenreich (1936), le degré de profondeur de l'incurvation mandibulaire est soumis aux influences de la longueur des racines antérieures.

Les pongidés, dont les racines très longues, surtout les canines, ne présentent aucune incurvation mandibulaire.

A.6. La variabilité de l'angle mentonnier

Cet angle, appelé angle symphysien, représente le relief de la saillie mentonnière. Cet angle présente des différences importantes entre les populations actuelles, même au sein de la même population en fonction du sexe ou de l'âge au décès. Ces différences donnent l'idée du degré de la projection du menton en avant.

- ❖ Selon Engel (1965) le menton chez les Néo-Calédoniens est du type négatif. Donc, chez les adultes l'angle mentonnier est en majorité négatif. Selon Engel, l'angle mentonnier s'accroît avec l'âge, afin de s'affirmer chez le vieillard. Cet angle présente une différence en fonction du sexe aussi. L'angle mentonnier est plus fort de 2° à 3° chez la femme que chez l'homme. Donc, les femmes présentent un menton moins saillant.
- ❖ D'après l'étude d'Olivier (1960) et Engel (1965), l'angle mentonnier est inférieur à 90° chez *Homo sapiens sapiens*.
- ❖ Decrey (1939) a consacré son étude à la morphologie comparative de mandibules de trois séries ethniques : les Boschimans (composés de plusieurs sous-groupes), Hottentots et Griquas. Nous résumons ses résultats sur les dimensions de la symphyse seulement.

Selon son étude, chez les Hottentots, la hauteur symphysienne est plus grande que chez les Boschimans, et cela dans les deux sexes.

Au niveau de l'angle mentonnier, une différence est observée entre les trois séries ethniques (80.42° chez les Boschimans, 77.47° chez les Hottentots et 77.2° chez les Griquas) Decrey (1939) montre qu'au cours de son développement, la mandibule subit des modifications morphologiques assez intenses. Selon lui, la hauteur symphysienne, chez les Griquas prend un très grand développement relatif par rapport à la partie postérieure du corps de la mandibule ; plus tard, cette région augmente à son tour.

L'étude de Decrey montre que la mandibule des Boschimans est la plus petite comparée autres séries étudiées, qui sont à peu près de la même taille ; elles ont des angles très voisins et se distinguent surtout par des différences de rapport entre la hauteur symphysienne et molaire.

En fonction du sexe, la mandibule de la femme est plus petite que celle de l'homme : la hauteur symphysienne est plus faible chez la femme de 2.2 mm par rapport à celle des hommes.

L'angle mentonnier se rapproche davantage de la verticale sur les mandibules des femmes (82.45° contre 80.42° chez les hommes). Donc, selon Decrey (1939), la saillie du menton est moins remarquée chez les femmes que chez les hommes.

- ❖ Olivier (1960) et Engel (1965) montrent une différence significative au niveau de cet angle entre les populations actuelles :
 - 65° à 74° Chez les Blancs ;
 - 84° Chez les Néo-Calédoniens ;
 - 75° Chez les jaunes ;
 - 79° Chez les Pygmées ;
 - 80° à 87° Chez les Africains.

Il est important à noter que les mandibules et les squelettes des Canaques ont attiré l'attention de beaucoup d'Anthropologues dans le but d'étudier leur variabilité et leur points de différences avec les autres groupes actuels et fossiles.

La comparaison de ce groupe avec d'autre a été réalisée par Chevket (1929).

Dans son étude, il compare les Canaques avec des Africains (collections du laboratoire d'anthropologie de l'École des hautes Etudes).

Il montre que chez les Néo-Calédoniens, l'angle est égal à 80.6° et il a une valeur de l'ordre de 82.18° chez les Africains. Il montre en même temps une différence au niveau de la hauteur symphysaire, plus importante chez les Africains.

- ❖ D'après Bourdelle, Bennejeant et Wicart (1937), l'angle mentonnier peut varier en fonction de l'âge des individus.
Chez l'enfant, la valeur de cet angle est élevée, il ne possède pratiquement pas de menton. Avec l'âge l'angle s'accroît pour s'affirmer nettement chez le vieillard.
L'angle mentonnier diffère en fonction du sexe aussi : chez la femme, l'angle est plus important. Et donc, le menton est moins saillant chez les femmes que chez les hommes.
- ❖ L'étude de Murphy (1957), appliquée sur les mandibules des Australiens, les mandibules des Européens (Anglo-Saxons de London Museum et de British Iron Age), les mandibules de Middle Eastern : Egypte, et aux Asiatiques (Tibétain, Hylam Chinese et Punjabi) montre que le menton est moins saillant chez les Australiens que dans les autres populations étudiées. Donc, il existe des différences d'origine ethnique et géographique dans ces échantillons.
- ❖ Murphy (1957) montre une corrélation entre la position du foramen mentonnier (en dessous de P2, P2M1 et M1) et la valeur de l'angle mentonnier. Selon lui, les foramens situés en dessous de la première prémolaire favorise l'obtention d'une valeur angulaire importante.

A.7. La variabilité du périmètre symphysaire

D'après Engel (1965), le périmètre mandibulaire, qui traduit la massivité du corps de la mandibule, montre des différences entre les populations.

Selon les travaux de Brunet (1985), étude réalisée sur une population du Haut Moyen Age et deux populations du Néolithique, la symphyse dans la série du Haut Moyen Age semble être plus robuste que celle des deux populations du Néolithique.

A.8. La variabilité du canal médian du menton

A l'état complet du développement, le canal commence, en dedans, immédiatement au-dessus des processus géni supérieurs, se porte en bas et en avant, en suivant le plan sagittal médian et se termine, en dehors, sur l'éminence mentonnière.

En revanche, à l'état incomplet de développement, il est représenté par une petite dépression infundibuliforme de grandeur variable, située immédiatement au-dessus des processus géni supérieurs ou sur l'éminence du menton ou par deux dépressions infundibuliformes de grandeur égale ou inégale, situés l'une immédiatement au-dessus des processus géni supérieurs, l'autre sur l'éminence du menton ou par un ou deux petits orifices, situés dans les mêmes points et à chacun desquels fait suite un canalicule qui se perd dans l'intérieur de l'os (Le Double, 1906).

Le canal médian est appelé aussi le « *foramen symphysiosum* », il est considéré comme caractéristique des Cercopithécoïdes. Il est souvent complet ou non complet. Ce canal peut être observé chez l'homme comme il peut être présent chez les Cynocéphales.

Plusieurs chercheurs ont montré que la fréquence de ce canal, observé sur des mandibules de populations différentes, peut varier de la façon suivante :

- ❖ Le Double (1906) note une fréquence de 0.66% (2 fois sur 300 crânes français de diverses provinces);
- ❖ Dubreuil – Chambardel, note une fréquence de 1.43% [1 fois sur 75 crânes des Tourains] et une fréquence de 0.79% chez les Caucasoïdes (6 fois sur 755 crânes) et chez les races jaunes, une fréquence de 5%.
- ❖ De Villiers, note 0.0 % de fréquence sur 648 crânes de Bantous.

B. LES VARIATIONS DES STRUCTURES SYMPHYSAIRES POSTÉRIEURES

B.1. La variabilité morphologique des foramens

Sur la face interne de la symphyse, nous remarquons la présence éventuelle des foramens.

- ❖ Sur des mandibules des Africains du sud, Villiers (1968) note la présence de ces foramina sur 2 mandibules masculines (0.4 %) et une seule sur une mandibule féminine (0.7 %).

L'étude de Villiers (1968) faite sur 641 mandibules adultes (500 hommes et 141 femmes) provenant d'Afrique du sud a montré les résultats suivants :

- Généralement, la fréquence du *foramen supraspinous* est de 97.6% chez les hommes, et de 96.5% chez les femmes.
 - La fréquence du *foramen interspinous* est de 11.2% chez les hommes et de 9.9% chez les femmes.
 - La fréquence du *foramen infraspino*us est de 45.6 % chez les hommes et de 46.8 % chez les femmes,
 - Finalement la fréquence du foramen latéral est de 29.8 % chez les hommes et de 32.6% chez les femmes.
-
- ❖ Augier (1931) cite Dubreuil-Chambardel (1954), met en évidence, à partir de l'étude de 600 mandibules les fréquences de chaque type de foramen :
 - Le foramen *supraspinous* : 75% ;
 - Le foramen *interspinous* : 15% ;
 - Le foramen *infraspino*us : 20% ;
 - Et la fréquence des trois foramens ensemble est égale à 3%.
 - ❖ Villiers (1968), dans son étude sur des Africains du sud, donne les fréquences de ces trois types : respectivement : 97.3%, 10.9% et 45.9%.
 - ❖ L'étude de Murphy (1957) sur les Aborigènes d'Australie donne les pourcentages suivants
 - Le foramen *supraspinous* : 87.7% ;
 - Le foramen *interspinous* : 21.6 % ;
 - Le foramen *infraspino*us : 45.2 % ;
 - Et la fréquence des trois foramens ensemble est égale à 7.2 %.

Donc, le *foramen supraspinous* est le plus fréquent et la présence des trois *foramens* ensemble est la moins fréquente.

B.2. Les variations des processus géni «*Spina mentalis*» (figure 5, 6 et 7, page 20-22)

Le massif géni, réplique interne de l'éminence mentonnière, est saillant en revanche avec netteté et apparaît comme l'un des traits marquants du profil symphysaire humain typique.

Heim (1963) a étudié la répartition géographique des différents types et sous types. Selon lui, les différences observées sont les suivantes :

- ❖ Chez les Français actuels et Néolithiques, les types III A et IV A et B sont nettement dominants.
- ❖ Pour les Mongoloïdes d'Asie continentale, les Japonais et les Indonésiens, une nette dominance pour les types III A et V ;
- ❖ Pour les Blancs d'Asie occidentale, se détachent nettement des Asiatiques précédents par la faible proportion du type I et les valeurs minimales du type III C ;
- ❖ Chez les Esquimaux, les processus géni sont plus souvent absents ; la dominance du type III A est moins nette
- ❖ Chez les Nord Africains : nous avons une dominance des types V, III A d'une part, IV A et B d'autre part.
- ❖ Chez les Australiens et Tasmaniens, le type III A et I sont nettement dominants.

B.3. La variabilité du *torus transversus superior et inferior*

Dans quelques populations, la face interne de la symphyse présente des caractères archaïques, dont le *torus transversus superior et inferior*.

Larnach et al (1971) ont décrit, sur la face postérieure de la symphyse chez les Aborigènes d'Australie, la présence du *torus transversus superior*.

Dans leur étude, ils présentent quatre cas avec leur fréquence :

- ❖ Chez 12.5 % des femmes et 23.5 % des hommes, le *torus* est faible ;
- ❖ Chez 50.0% des femmes et 46.2 % des hommes, le *torus* est faible ;
- ❖ Chez 25.0% des femmes et 22.5 % des hommes, le *torus* est moyen ;
- ❖ Chez 12.5 % des femmes et 7.8 % des hommes, le *torus* est bien marqué.

B.4. La variabilité de la fosse génioglosse (*fossa genioglossi*)

Ce caractère a été identifié chez les primates.

- ❖ Villiers (1968), dans son étude sur les mandibules des Africains composés de 641 mandibules de Bantous, montre que 33 / 641 mandibules présentent la fosse génioglosse.
- ❖ Périer (1933-1934), réalise une étude à partir de 70 mandibules des Boschimans et Hottentots, et il note 20 cas sur lesquels les fossettes occupent l'insertion génioglossienne.
- ❖ Engel (1965), dans son étude sur les mandibules des Néo-Calédoniens, note aussi que les processus géni parfois sont remplacés par une fossette génioglosse.

- ❖ Larnach (1971), dans son étude sur les mandibules des Aborigènes d'Australie, décrit cette structure en disant que la fosse est une dépression qui peut être présente et elle se situe au sein du massif géni".
Cette fosse est présente avec une fréquence de 16.3% dans les deux sexes ; 22% chez les femmes et 12.8 % chez les hommes. Dans son travail, il note une absence complète de la fosse sur 15 mandibules masculines.
- ❖ Toldt (1915 in Weidenreich, 1936), disait que cette fosse peut être présente mais avec une fréquence très faible chez quelques populations.

B.5. La variabilité des fosses digastriques

Entre les deux fosses digastriques, nous notons la présence éventuelle d'une épine inter digastrique. Cette épine est quelque fois très développée dans quelques populations telles que les Canaques (Engel, 1965).

- ❖ Weidenreich (1936) parle de la tubérosité inter digastrique, qui sépare les deux paires des fosses, qui se projette plus ou moins vers l'avant peut accentuer la profondeur des fosses digastriques.
- ❖ Il existe une vraie variabilité au niveau de l'emplacement de ces fosses digastriques.
- ❖ Sur la face interne de la symphyse de quelques mandibules des Canaques, étudiée par Engel (1965), l'empreinte des muscles digastrique, normalement placée sur la face interne de la symphyse, est très nettement inférieure plutôt qu'interne.

C. LES VARIATIONS DU BORD INFÉRIEUR DE LA MANDIBULE AU NIVEAU DE LA RÉGION SYMPHYSAIRE

C.1. La variabilité de l'*incisura submentalis*

Ferembach (1973), dans son étude sur trois sépultures Mérovingiennes, décrit des différences formes de l'incisure sous-mentale (*incisura submentalis*) de la façon suivante: Par exemple, sur la mandibule de la sépulture n° 2, l'incisure est très nette en hauteur, En revanche, sur la mandibule de la sépulture n° 1, le bord basal est soulevé en avant en une échancrure sous-mentale nette, latéralement et en arrière, en une faible incisure préangulaire.

Au niveau médian de la région de la symphyse, nous remarquons que la base du triangle mentonnier n'est pas toujours rectiligne, mais elle se déprime pour former une échancrure sous-mentale (*incisura submentalis*).

Nous verrons plus tard que cette structure montre une différence de variabilité d'origine géographique (hauteur, forme) chez les populations actuelles. Elle est alors constituée de deux parties symétriques, courbes séparées par un sillon médian correspondant à l'épine digastrique qui est bien visible à l'œil nu en regardant la symphyse en vue inférieure.

Larnach et al (1971) montrent que cette incisure est souvent absente chez les Aborigènes d'Australie. Au total, l'absence de cette structure a une fréquence importante, elle est de 59.0% dans les deux sexes.

C.2. Variabilité du foramen mentonnier alvéolaire

- ❖ Selon Augier (1930), le foramen mentonnier alvéolaire est un foramen petit en taille et il se situe entre l'incisive centrale et latérale sur le bord marginal alvéolaire externe de la symphyse.
- ❖ Villiers (1968) distingue trois formes éventuelles sur le bord marginal alvéolaire : forme unilatérale, bilatérale simple et bilatérale multiple.
- ❖ Selon son étude, réalisée sur une population africaine, le type bilatéral simple est le plus fréquent dans son échantillon d'Africains du Sud et les types unilatéral et bilatéral multiple sont très rares dans cette population.
- ❖ La différence de la variabilité de fréquence de différentes formes du foramen alvéolaire est non significative en fonction du sexe dans cette population.
- ❖ Murphy (1957), dans son étude sur 625 Aborigènes d'Australie, a mis en évidence l'existence du foramen bilatéral, sans noter les pourcentages de fréquence de ce type.

D. LES FACTEURS ESSENTIELS DANS LES VARIATIONS CRANIO-FACIALES CHEZ L'HOMME MODERNE

La variabilité morphologique chez l'Homme actuel est peut être expliquée par l'influence de plusieurs facteurs tels que le climat, l'effet géographique et le changement nutritionnel.

Outre une influence génétique, héréditaire et outre le rôle de la dérive génétique, de la fécondité différentielle, de la sélection, etc...., des facteurs mésologiques sont intervenus.

Au cours de notre étude, nous avons trouvé peu de références sur les facteurs qui peuvent agir sur la variabilité de la mandibule, et surtout la région symphysaire. La plupart des chercheurs ont travaillé sur les facteurs agissant sur les mesures crânio-faciales chez l'Homme moderne.

Les différences morphologique et métrique de la face jouent un rôle très important dans la différenciation d'une population à l'autre. En sachant bien que ces différences caractéristiques inter-populations sont présentes dans la période de la vie natale et, elles s'accroissent avec la croissance.

Il est important de dire que les variations métriques permettent d'étudier l'origine des populations et le degré de ressemblance entre les populations actuelles.

Il existe deux types de données, qui peuvent être utilisées dans la reconstruction de l'histoire de l'évolution humaine (Guglielmino-Matessi. C.R., Gluckman P, Cavalli-Sforza L.L., 1979).

Ces deux types, sont les suivantes :

- ❖ L'Anthropologie métrique ;
- ❖ Le type de fréquence des gènes.

La variabilité d'origine géographique des mesures crânio-faciales, chez l'Homme moderne a joué et joue un rôle extrêmement important dans la recherche de l'origine de l'Homme (Hennessy et Stringer, 2002).

L'environnement physique et culturel de l'homme a subi des changements nombreux et de grande ampleur depuis son apparition, il y a environ trois millions d'années. Ces conditions ont contraint notre espèce à s'adapter par des moyens à la fois biologiques et culturels.

Coon (1978) insiste surtout sur l'importance des modifications biologiques, notamment dans la formation des groupes humains.

Nous allons classer les facteurs en trois catégories: le climat, le régime alimentaire et les différences d'ADN.

D.1. Le rôle du climat

Le climat peut être considéré comme un facteur contribuant aux différences de variabilité métrique entre les populations actuelles.

- ❖ Katzmarzyk (1998) montre que la morphologie humaine change selon les conditions climatiques. Les facteurs climatiques continuent à être une des raisons importantes des variations morphologiques (stature, masse corporelle, ...).
- ❖ Une corrélation négative a été mise en évidence entre la température annuelle moyenne et la masse corporelle chez des femmes et des hommes (Katzmarzyk, 1998).
- ❖ Pearson (2000) attribue la différence de robusticité entre l'Homme actuel et les Néandertaliens aux changements climatiques et aux adaptations climatiques aussi
- ❖ Les adaptations climatiques révèlent que la robusticité change selon le climat autant qu'avec le changement de la manière de vivre.

D.2. L'influence des changements du régime alimentaire et du climat

- ❖ Ferembach (1976), en étudiant des populations ayant vécu, il y a 10 à 12 000 ans en Israël, a montré que le changement du régime nutritif et technique peut jouer un rôle très important et même efficace dans le changement anatomique de la face.
- ❖ La comparaison entre deux études anthropologiques faites dans une population Esquimaude, à 16 ans d'intervalle, a permis la mise en évidence de modifications moyennes de proportions osseuses de certaines parties de la face, sous l'influence de modifications profondes du régime alimentaire et des techniques de travail (Gessain, 1958).
- ❖ Cette étude peut témoigner de la rapidité avec laquelle des changements du milieu nutritif et technique s'inscrivent dans l'anatomie (Gessain, 1958).
- ❖ Un autre exemple qui peut souligner des microvariations récentes crânio-faciales et dentaires en Afrique du Nord, de l'épépéolithique à l'époque actuelle, celui de l'étude de Chamla (1975).

Cette étude montre que la comparaison des dimensions cranio-faciales et dentaires des séries masculines d'Algérie au cours des trois périodes Caspienne, protohistorique et actuelle, montre une diminution de certaines dimensions cranio-faciales et mandibulaires, mais peu de changements dans les dimensions des couronnes dentaires, notamment entre les Capsiens et les hommes actuels, malgré des changements dans le mode de vie.

Le mode de vie de la population rurale d'Algérie du Nord au XIX^e siècle diffère un peu de celui de leurs ancêtres de l'époque protohistorique. Ils étaient, comme la population rurale actuelle, des pasteurs-agriculteurs sédentaires ou semi-nomades dont l'alimentation, actuellement principalement végétale, était, au siècle dernier, mieux équilibrée, la chasse et l'élevage étant plus développées. Leurs dimensions crâniennes sont, dans l'ensemble, plus

petites que celles des protohistoriques, surtout au niveau de la mandibule, alors que leurs dimensions dentaires sont plus grandes.

Donc, d'après les données de cette étude, un changement dans la demande fonctionnelle de l'appareil masticateur est intervenu, amenant un gracilisation de la région faciale et mandibulaire. Depuis l'époque protohistorique le mode de vie a peu changé et des différences dans le sens de réduction ont pu être observées.

Chamla (1975) montre que des multiples facteurs peuvent intervenir dans le processus de gracilisation, qu'on est loin d'avoir étudié.

- ❖ Ferembach (1978) a montré que certaines des variations morphologiques observées entre les Magdaléniens et les Mésolithiques peuvent s'expliquer par des modifications du climat et du mode nutritionnel. Sans exclure des transformations mineures d'ordre génétique, il y aurait eu entre ces deux populations, continuité génétique mais avec une expression différentielle des gènes en liaison avec des changements dans le milieu. Il est possible d'imputer, en partie, à l'adoucissement du climat [le passage d'un climat froid (Magdaléniens) à un climat chaud (Mésolithique)] certaines différences observées entre les deux séries fossiles. Quelques différences observées sur les deux populations fossiles sont les suivantes :
 - Augmentation significative du prognathisme;
 - Augmentation de largeur du nez;
 - Changement dans les dimensions du crâne.

Donc, selon cet auteur, il semble que des variations de l'environnement, en particulier du climat et de la nourriture, soient responsables de certaines modifications morphologiques observées entre les Magdaléniens et Mésolithiques. Il est bien évident qu'une ou des causes génétiques ont pu aussi y contribuer.

Tout cela peut mettre en évidence la possibilité de corrélation entre ces changements et le climat.

- ❖ Les Mésolithiques disposaient d'une nourriture plus carencée que les Magdaléniens. Les mesures appliquées sur les membres (humérus et fémurs) et les différences sexuelles observées sur les crânes montrent que le rapport F / H se montre toujours inférieur chez les Magdaléniens Ferembach (1978),. Il est bien évident qu'une ou des causes génétiques ont pu aussi y contribuer : fécondité différentielle, dérive génétique, sélection, etc..... . Entre les Hommes de ces deux périodes, il y aurait eu, d'une part continuité génétique et, d'autre part, expression différentielle des gènes en liaison avec des modifications mésologiques : température et alimentation entre autre.

D.3. L'effet géographique

Richardson (1980) a réalisé une étude sur des groupes actuels (Suédois et Américains). Il a montré que les différences des moyennes, au niveau de la face, à l'intérieure des groupes sont souvent plus grandes que les différences des moyennes entre ces groupes. Dans son étude, il a pu montrer que les variations crânio-faciales diminuent dans les groupes qui résident dans la même région géographique ou dans des endroits géographiques pendant plusieurs générations.

D.4. Le rôle de l'ADN dans les variations morphologiques et métriques dans les populations actuelles

Les différences morphologique et métrique peuvent être liées aux variations du modèle mondial de polymorphisme de nucléotide, « *Single nucleotide polymorphism* : SNP. »

Le but de ce genre d'étude sur l'ADN et ses variations est d'analyser le degré de variation au sein de chaque population, et tout cela peut servir par la suite dans les études des origines géographiques des individus.

L'étude de la diversité moyenne des nucléotides (π) de Yu *et al.* (2002), appliquée sur 3 groupes de populations (10 Africains, 10 Européens et 10 Asiatiques) a montré que la diversité chez les Eurasiens est principalement considérée comme un sous-ensemble de celle des Africains. Cela, peut soutenir l'hypothèse que l'origine de l'Homme vient de l'Afrique.

L'étude de l'ADN permet d'envisager l'histoire mondiale des populations humaines depuis l'apparition de *Homo sapiens sapiens*.

Selon les données génétiques analysées, nous pouvons savoir que la première population d'*Homo sapiens sapiens* habitait certainement l'Afrique, ce qui est en accord avec les données de la Paléontologie.

D.5. Le type de rotation de la mandibule et les différences morphologiques et métriques (figure 13)

Les différences métriques et morphologiques observées au niveau de certains caractères mentonniers sont liées au mode de rotation mandibulaire.

Une étude récente de Dorignac (1995) montre qu'il existe une corrélation entre les variations morphologiques et métriques au niveau de la mandibule et le type de rotation ou le type de croissance de la mandibule.

La mandibule subit deux sortes de rotation. L'une antérieure et l'autre postérieure (figure 13).

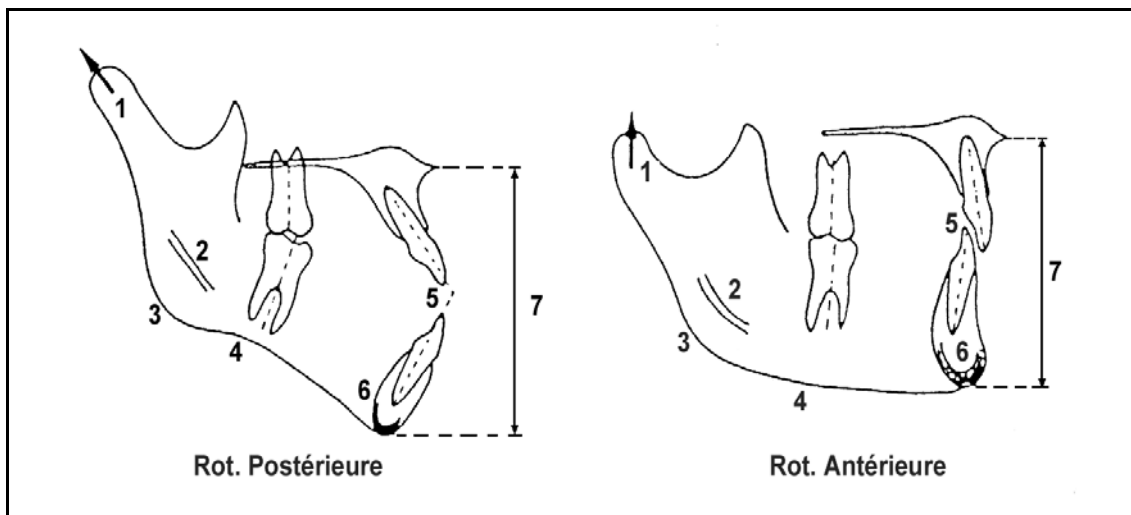


Figure 13. le type de rotation de la mandibule, en corrélation avec les variations morphologique et métrique selon Dorignac (1995)

❖ **La rotation postérieure**

Elle est moins fréquente que la rotation antérieure.

Dans une rotation postérieure, il y a une résorption de la face postérieure de la symphyse et une apposition osseuse sous-angulaire.

La direction de croissance est plutôt verticale, la symphyse mandibulaire a un grand axe dirigé vers l'avant. Elle est fine et en « goutte d'eau ». La hauteur de l'étage inférieur de la face est plutôt augmentée.

❖ **La rotation antérieure**

Nous observons une apposition osseuse sous la symphyse mandibulaire à la partie antérieure du bord inférieur et une résorption de la région angulaire.

La symphyse mandibulaire s'épaissit par apposition sur la face postérieure, alors qu'aucune apposition ne se fait sur sa face antérieure.

La direction de la croissance est plutôt horizontale. La symphyse mandibulaire a son grand axe dirigé vers l'arrière, elle est épaisse. La hauteur de la symphyse diminue dans un tel cas de rotation.

L'étude de Haskelle (1979) montre aussi qu'il existe une corrélation entre les variations morphologiques et métriques au niveau de la mandibule et le type de rotation ou type de croissance mandibulaire. Cette étude a été réalisée sur un échantillon de 60 mandibules divisées en trois groupes de 20 en se basant sur le type de croissance :

Cette étude calcule les proportions du menton (par des tracés sur les radiographies) et met les résultats en relation avec le type de croissance.

Les résultats se résument en 4 points essentiels :

- Le menton augmente en taille quand le modèle de croissance passe d'un type normal à un type horizontal;
- Avec un développement vertical et exagéré de la mandibule, le menton présente des petites dimensions;
- Le menton augmente en taille quand l'arcade basilaire de la mandibule passe d'une forme effilée, dans le type de croissance vertical, à une forme plus carrée, dans les cas d'une croissance horizontale.

Donc, selon cette analyse, les proportions du menton osseux sont considérées comme étant le résultat d'une adaptation mandibulaire à un équilibre « muscles/squelette », fonctionnel dans le complexe crânio-facial.

En résumé, la variabilité morphologique et métrique de la mandibule chez l'Homme actuel est peut être expliquée, actuellement, par l'influence de plusieurs facteurs tels que le climat, l'effet géographique, le changement de mode nutritionnel, la diversité du modèle mondial de polymorphisme de nucléotide et le type de croissance mandibulaire (type de rotation).

CHAPITRE V. MATÉRIEL ET MÉTHODE

A. PRÉSENTATION DES POPULATIONS ACTUELLES ETUDIÉES

A. 1. Collections ostéologiques du dépôt de Pessac

A.1.1. Nécropole de Mirgissa

Le site de Mirgissa a été fouillé entre 1963 et 1969 au cours des différentes campagnes de fouille de la Mission Archéologique Française au Soudan. Cette série se compose de 354 crânes et de 278 mandibules recueillis par la plupart dans la grande nécropole occidentale. Ces restes humains, qui sont contemporains de la forteresse, peuvent être datés du milieu du Moyen-Empire à la fin de la deuxième période Intermédiaire, soit approximativement de 1890 à 1580 avant J.-C. Les crânes sont considérés comme un seul et même échantillon de population ayant vécu en Nubie à cette époque (Billy, 1999) (figure 14).

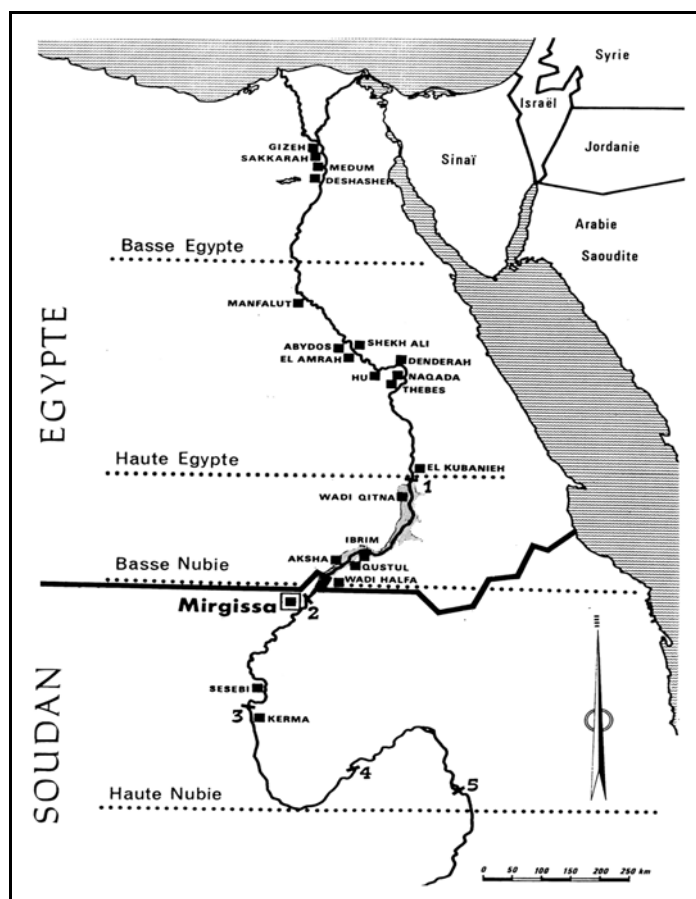


Figure 14. Localisation du site de Mirgissa (Billy, 1999)

Nous avons choisi les mandibules les mieux conservées en ce qui concerne la symphyse (102 mandibules).

A.1.2. Série de Beauvais (série de référence)

Le cimetière du couvent des "sœurs grises", appelées ainsi en raison de la couleur de leur tunique, situé à Beauvais, a été mis à jour lors d'une fouille de sauvetage de cinq mois, de juin en octobre 1992 (Figure 15).

Une étude anthropologique de terrain a été effectuée par Chevalier (1993), afin de comprendre les gestes funéraires pratiqués par les religieuses du couvent, du milieu du xvème. Nous avons appliqué notre étude, au dépôt de Pessac, sur 78 mandibules seulement en raison de l'état de conservation.



Figure 15. Localisation du cimetière du couvent des "sœurs grises" de Beauvais (Extrait du site Intercarto.com)

A.2. Collections européennes

A.2.1. Collection de squelettes identifiés du Musée anthropologique de l'Université de Coimbra au Portugal

Cette collection a été réunie par le professeur Eusébio Tamagnini, et elle est conservée au Musée Anthropologique de Coimbra à partir de 1915 selon la date précisée par Fernand (1985)

La collection du Coimbra comprend en réalité 505 squelettes exhumés du plus grand cimetière de Coimbra "Cemitério da Conchada" dont 7 squelettes d'individus disséqués au Musée Anatomique de l'Université de Coimbra. Ces squelettes appartenant à des individus nés entre 1826 et 1922 (dates probables, à une erreur de ± 1 année, car déduites) et décédés de 1904 à 1938 (Rocha, 1995).

De cette série, nous avons étudié 109 mandibules qui sont en très bon état de conservation surtout en ce qui concerne la symphyse.

Nous avons classé nos individus selon trois classes d'âge: 20-35 (32 mandibules), 35-59 (32 mandibules) et 60 ans et plus (45 mandibules parmi lesquelles des mandibules édentées).

A.3. Les collections du musée de l'homme à paris

(classées par continent, figure 16)

A.3.1. Amérique du nord et centrale

❖ Esquimaux

Nous avons pu étudier 29 mandibules provenant du Canada et du Groenland de différentes régions: Terre de Baffin, côte orientale, côte occidentale; Ammassalik, Baie de Disko.

A.3.2. OCÉANIE

❖ Australiens

Dix-sept mandibules ont été étudiées, provenant d'Australie et issues de différentes régions : Tasmanie, détroit de Torres, baie Raffles, Queensland. Toutes ces mandibules appartiennent aux populations australiennes et tasmaniennes.

❖ Mélanésiens

Quarante mandibules provenant de Nouvelle-Calédonie, Nouvelle Bretagne, Nouvelles-Hébrides et Nouvelle-Guinée.

A.3.3. ASIE

❖ Japonais

Nous avons 30 mandibules en excellent état de conservation, provenant de différentes régions du Japon : Hokkaido, Rikutyu, Mustu, Harima, Yamashiro, Owari, Settsu, Tanba,

A.3.4. Des mandibules d'Afrique

AFRIQUE NOIRE

❖ Gabonais

Vingt-cinq mandibules provenant du Gabon, issues de différentes régions.

❖ Batéké-Balali et Mandji

Quatorze mandibules provenant du Congo, issues de différentes régions: Zanaga, Matadi et haut Zanaga.

A.3.5. Indonésie

❖ Malais

Vingt-six mandibules des Malais provenant de Malaisie et de Java de différentes régions: Johore, Malacca, Pahang,

L'étude morphologique et métrique a été réalisée sur ces populations actuelles.

Afin de faciliter le traitement statistique, nous avons dû rassembler ces populations en 6 groupes (tableau 1):

- ❖ Les Européens (série de Coimbra et Beauvais) ;
- ❖ Les Africains (Gabonais, Congolais et Soudanais) ;
- ❖ Les Asiatiques (Japonais);

- ❖ Les Esquimaux (Amérique du Nord) ;
- ❖ Les Océaniens (Aborigènes d'Australie et Mélanésiens) ;
- ❖ Les Indonésiens (Malais).

Nous avons essayé de travailler sur des mandibules en très bon état de conservation, afin d'établir une bonne observation, en excluant, tout au long de l'étude les mandibules présentant des fissures ou de grandes fractures au niveau de la région de la symphyse, pour ne pas perturber les données recueillies par l'observation.

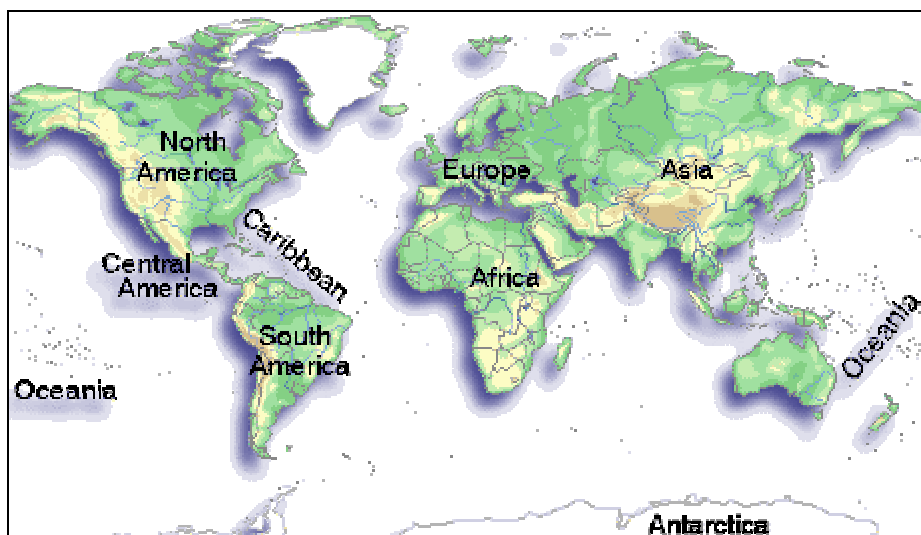


Figure 16. Présentation globale des populations actuelles étudiées selon les continents (source Internet : www.world-of-islands.com/Iles/Geographique/carte01_fr.htm)

Collections	Nombre	Groupe	Lieu d'étude
Beauvais	78	Europe	Pessac
Mirgissa	102	Europe	Pessac
Coimbra	109	Europe	Portugal
Esquimaux	29	Esquimaux	Musée de l'Homme, Paris
Australiens	17	Océanie	Musée de l'Homme, Paris
Mélanésiens	40	Océanie	Musée de l'Homme, Paris
Japonais	30	Asie	Musée de l'Homme, Paris
Gabonais	25	Afrique	Musée de l'Homme, Paris
Malais	26	Indonésie	Musée de l'Homme, Paris
Totaux	456		

Tableau 1. Présentation des populations actuelles étudiées

B. PRESENTATION DES FOSSILES ETUDIÉS

Nous allons traiter la variabilité métrique et morphologique de la symphyse et des structures mentonnières chez les Hommes fossiles, allant d'*Homo erectus* aux Hommes modernes.

Nous présenterons dans le tableau suivant les fossiles étudiés et les abréviations attribuées à chaque groupe (tableau 2).

Fossiles	T	P	A
Dmanisi D 211	<i>Homo erectus</i>	M	He
Dmanisi D 2600	<i>Homo erectus</i>	M	He
Tighénif I	<i>Homo erectus</i>	M	He
Tighénif II	<i>Homo erectus</i>	M	He
Tighénif III	<i>Homo erectus</i>	M	He
HI	<i>Homo erectus</i>	M	He
Mauer	Prénéandertalien	M	PN
Arago II	Prénéandertalien	M	PN
Arago XIII	Prénéandertalien	M	PN
Montmaurin	Prénéandertalien	M	PN
Banõlas	Prénéandertalien	M	PN
Atapuerca	Prénéandertalien	M	PN
Regourdou I	Néandertalien européen	M	NE
La Ferrassie I	Néandertalien européen	M	NE
La Chapelle-aux-Saints	Néandertalien européen	M	NE
La Naulette	Néandertalien européen	M	NE
Spy I	Néandertalien européen	M	NE
Saint-Césaire	Néandertalien européen	M	NE
Krapina D	Néandertalien européen	M	NE
Krapina F	Néandertalien européen	M	NE
Krapina H	Néandertalien européen	M	NE
Krapina G	Néandertalien européen	M	NE
Krapina J	Néandertalien européen	M	NE
Zafarraya	Néandertalien européen	M	NE
Tabun C1	Néandertalien du proche -Orient	M	N Po
Amud I	Néandertalien du proche -Orient	M	N Po
Shanidar I	Néandertalien du proche -Orient	M	N Po
Shanidar II	Néandertalien du proche -Orient	M	N Po
Shanidar IV	Néandertalien du proche -Orient	M	N Po
Kébara 2	Néandertalien du proche -Orient	M	N Po
Qafzeh 9	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique moyen	M	Hss Pm
Qafzeh 7	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique moyen	M	Hss Pm
Qafzeh 8	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique moyen	M	Hss Pm
Skhul IV	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique moyen	M	Hss Pm
Skhul V	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique moyen	M	Hss Pm
Tabun C2	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique moyen	M	Hss Pm
La Chancelade	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique supérieur	M	Hss Ps
Minatogawa	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique supérieur	M	Hss Ps
Pavlov I	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique supérieur	M	Hss Ps
Dolni Vestonice	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique supérieur	M	Hss Ps

Fossiles	Taxon	P	A
Cro-Magnon 1	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique supérieur	M	Hss Ps
Cro-Magnon 3	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique supérieur	M	Hss Ps
Ohalo II	Epipaléolithique	M	Hss Ps
Zoukoudian	<i>Homo sapiens sapiens</i> du Paléolithique supérieur	M	Hss Ps

Tableau 2. Matériel / Paléolithique
(P = pièce, A = abréviation, M = mandibule)



Figure 16 a. Emplacement de quelques Hommes fossiles étudiés

C. PRÉSENTATION DU SYSTÈME DE CODAGE DES STRUCTURES SYMPHYSAIRES MORPHOLOGIQUES

A partir de l'observation d'une série de mandibules très bien conservées (série de Mirgissa), nous avons mis au point un codage applicable à nos structures et nous avons ensuite cherché et sélectionné des tests qui peuvent donner un sens à notre étude pour argumenter nos observations tout au long de notre étude morphologique.

C.1. Face antérieure de la symphyse

C.1.1. Le triangle mentonnier

Nous avons distingué trois éléments qui participent à la présentation et à l'individualisation du triangle mentonnier : les contours du triangle, le sommet du triangle et la base du triangle mentonnier.

C.1.1.1. Contours du triangle mentonnier

les contours du triangle mentonnier sont soumis au codage suivant:

- ❖ Contours nets : dans le cas où on peut très bien observer ensemble les trois éléments du triangle : le sommet, les tubercules latéraux qui délimitent la base du triangle mentonnier et les traits des contours. Dans ce cas, nous observons des triangles bien dessinés, individualisés et bien contournés ;
- ❖ Contours peu nets : dans le cas où un élément manque, que ce soit le sommet ou les tubercules latéraux ;
- ❖ Contours effacés : dans le cas où les éléments du triangle sont absents, le sommet est confondu dans l'incurvation mandibulaire et les tubercules latéraux sont peu nets.

C.1.1.2. Sommet du triangle mentonnier

Cette structure est une partie essentielle des éléments du triangle codée de la façon suivante :

- ❖ Sommet aigu : le sommet prend la forme d'un angle aigu ;
- ❖ Sommet élargi : dans le cas où le sommet est large mais bien distinct et non confondu avec les incurvations mandibulaires ;
- ❖ Sommet aplati : dans le cas où le sommet n'est plus une structure bien individualisée, mais fait parti de l'incurvation mandibulaire.

C.1.1.3. Base du triangle mentonnier

La base du triangle mentonnier est normalement délimitée par les tubercules latéraux, et selon la distance entre les deux tubercules, nous avons mis à jour le barème suivant afin d'étudier la largeur de la base triangulaire :

- ❖ Base étroite : dans le cas où la distance entre les deux tubercules latéraux est petite;
- ❖ Base moyenne : dans le cas où la distance entre les deux tubercules latéraux est moyenne ;
- ❖ Base large : dans le cas où la distance entre les deux tubercules latéraux est importante. Ce codage a été adopté après une observation générale effectuée sur des mandibules bien conservées (une série de 110 mandibules), ce qui nous a permis de réaliser un classement des mandibules selon la largeur de la base.

C.1.2. Incurvation mandibulaire

En ce qui concerne la variabilité morphologique de cette structure importante, nous nous sommes focalisés sur la profondeur de l'incurvation mandibulaire, en laissant de côté sa

longueur et sa largeur puisqu'il nous est apparu que cette étude serait encore plus subjective et plus difficile. En effet, la mesure de la largeur et de la longueur de l'incurvation nous paraît difficile.

C.1.2.1. Profondeur de l'incurvation mandibulaire

Afin d'étudier la profondeur, nous avons proposé trois stades :

- ❖ Incurvation mandibulaire avec une profondeur importante ;
- ❖ Incurvation mandibulaire avec une profondeur mandibulaire moyenne ;
- ❖ Incurvation mandibulaire avec une profondeur mandibulaire faible.

Il est à noter que dans nos échantillons, quelques mandibules ne présentent pas d'incurvation mandibulaire observable du point de vue morphologique. Ces mandibules ne représentent que peu d'individus de l'échantillon global. Pour cette raison, nous avons choisi de ne pas les inclure dans le traitement statistique des données.

C.1.3. Éminence mentonnière, tubercule mentonnier [(Kamina, 2001) (*tuber symphyseos*)]

Nous avons étudié la saillie de l'éminence mentonnière.

Cette structure présente une grande variabilité au sein des populations actuelles. Nous avons proposé le barème suivant dans le but d'étudier le degré de la saillie:

- ❖ Tubercule symphysaire marqué : dans le cas où nous avons vraiment un tubercule saillant et bien présent ;
- ❖ Tubercule peu marqué : dans le cas où le tubercule est présent mais peu ou très peu saillant ;
- ❖ Tubercule symphysaire absent: dans le cas où il n'existe plus de proéminence mentonnière, donc la surface antérieure de la symphyse est bien lisse.

Tout au long de l'étude morphologique, le codage de cette structure était facile à réaliser.

C.1.4. Les fosses mentonnières

Elles sont situées du côté droit et du côté gauche de l'éminence mentonnière (tubercule symphysaire). Nous avons étudié la profondeur de ces fosses, sans prendre en compte ni la largeur, ni la longueur pour les mêmes raisons que celles notées dans l'étude de l'incurvation mandibulaire.

Cette structure a reçu le codage suivant pour la profondeur des fosses :

- ❖ Fosses mentonnières avec une profondeur importante;
- ❖ Fosses mentonnières avec une profondeur moyenne ;
- ❖ Fosses mentonnières avec une profondeur faible.
- ❖ Nous n'avons pas pris en compte les fosses mentonnières avec une profondeur nulle pour les mêmes raisons que celles notées dans le chapitre de l'incurvation mandibulaire.

C.1.5. Incisure mandibulaire

Nous avons posé la mandibule selon le plan basal sur une surface horizontale. L'horizontalité du plan basal a été vérifiée par un niveau à bulle.

La hauteur de l'incisure mandibulaire et la forme ont été estimées visuellement en nous plaçant dans l'axe de la symphyse : le regard à hauteur du plan basal de la mandibule et l'index et le majeur appuyant sur les deux premières molaires.

C.1.5.1. la hauteur de l'incisure mandibulaire

Cette structure a été codée selon le barème suivant:

- ❖ Incisure mandibule à une hauteur importante ;
- ❖ Incisure mandibulaire à une hauteur moyenne ;
- ❖ Incisure mandibulaire à une hauteur faible ;
- ❖ Incisure mandibulaire absente, il n'existe donc plus de distance entre l'incisure mandibulaire et la surface qui supporte la mandibule.

C.1.5.2. La forme de l'incisure mandibulaire (figure 17)

la forme de l'incisure mandibulaire a reçu le barème suivant:

- ❖ Forme A : dans le cas où l'incisure se présente sous la forme concave ;
- ❖ Forme B : dans le cas où l'incisure se présente sous la forme convexe ;
- ❖ Forme C : dans le cas où l'incisure se présente sous la forme d'une ligne droite.

Pendant le codage de la forme de l'incurvation mandibulaire, nous avons observé des sous-types A, B et C .

Nous avons pu observer des incisures mandibulaires en forme convexe et concave avec un sillon au milieu, ces sous-types ont été intégré dans les trois types principaux. Exemple : une incisure mandibulaire convexe avec un sillon au milieu a été classée dans les incisures convexes,..etc.

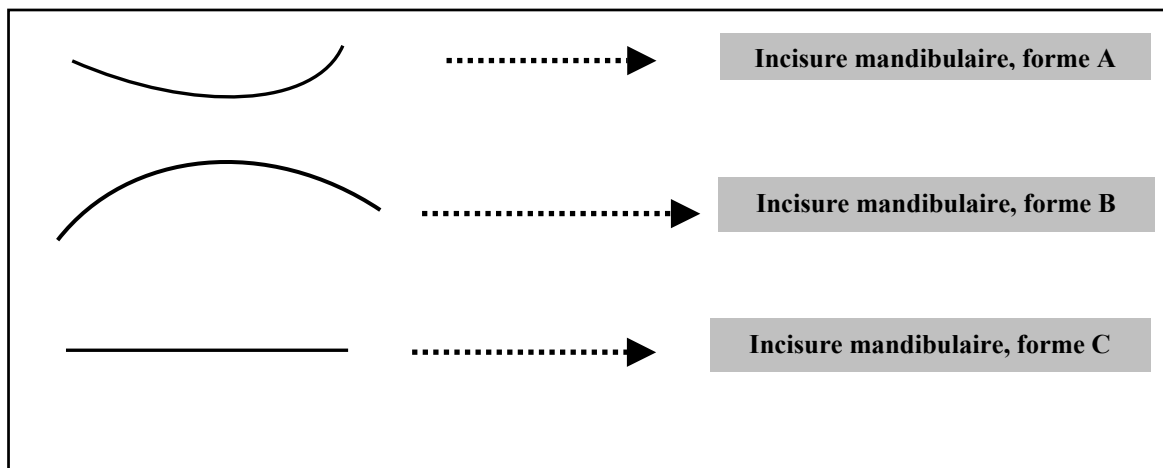


Figure 17. formes de l'incisura submentalis (classification personnelle)

C.1.6. Les tubercules latéraux

Ce sont deux éléments qui participent à la présentation du triangle mentonnier. Nous avons étudié le degré d'expression de ces tubercules sur la face antérieure de la symphyse (le degré de leur proéminence).

Ces structures ont été codées de la manière suivante:

- ❖ Tubercules latéraux saillants : dans le cas où nous avons des véritables tubercules bien nets et bien saillants ;
- ❖ Tubercules latéraux nets : dans le cas où ils sont bien présents mais ne montrent pas un degré important au niveau de leur saillie ;
- ❖ Tubercules latéraux peu nets : le degré d'expression des tubercules est très peu marqué.
- ❖ Tubercules latéraux absents : dans le cas où nous ne pouvons plus parler des tubercules. La présence des tubercules latéraux influence l'état des contours mentonniers et l'individualisation du triangle mentonnier; puisque ces tubercules participent à la présentation de la base du triangle mentonnier.

C.2. Face postérieure de la symphyse

Tout d'abord, nous préciserons les différentes structures symphysaires qui appartiennent à la face postérieure, ensuite nous mettrons au point le codage de chaque caractère observé, sauf pour certains caractères qui ne seront que d'un point de vue métrique, leur définition morphologique étant trop difficile à réaliser et donc trop peu fiable.

Les structures symphysaires de la face postérieure de la symphyse mandibulaire sont les suivantes :

- ❖ Les fosses digastriques, droite et gauche ;
- ❖ Les processus géni ;
- ❖ Les *torus transversus superior et inferior*;
- ❖ L'espace inter-digastrique (cette structure a été traitée et incluse dans l'étude métrique), puisqu'elle était une mesure de la distance entre les deux fosses digastriques) ;
- ❖ Les foramens géni ;
- ❖ La fosse génioglosse.

C.2.1. Les fosses digastriques

Nous avons voulu étudier en détail la longueur, la largeur et la profondeur des fosses digastriques droite et gauche et aussi leur position ou leur situation.

C.2.1.1. Longueur, largeur et profondeur

Ces trois variables ont été codées de la même façon avec un seul et même barème, le codage est le suivant:

- ❖ Longueur, largeur et profondeur importantes ;
- ❖ Longueur, largeur et profondeur moyennes ;
- ❖ Longueur, largeur et profondeur faible ;
- ❖ Absente, seulement pour la profondeur.

C.2.1.2. La position des fosses digastriques

Nous avons réussi à repérer trois positions possibles des fosses digastriques :

- ❖ Fosse digastrique située postérieurement (une fosse interne et dirigée vers la face postérieure de la symphyse)
- ❖ Fosse digastrique située antérieurement (une fosse externe et dirigée vers la face antérieure de la symphyse)
- ❖ Fosse digastrique horizontale (une fosse qui se situe horizontalement sur le bord inférieur de la mandibule).

C.2.2. Les processus géni

Ces structures anatomiques situées sur la face postérieure de la symphyse ont été classées et codées classiquement selon la méthode de Heim (1963)
C'est une classification basée sur six types de processus, selon leur forme (empreinte, tubercule, crête ou surface lisse).

Très peu de travaux ont été réalisés sur ces structures. Pour nous, à partir du moment où la variabilité importante et les différences retrouvées au sein des populations actuelles est apparu, nous avons voulu les étudier en détail.

A partir d'une meilleure connaissance morphologique et métrique de l'expression de ces caractères chez l'homme actuel, nous pouvons envisager une comparaison avec les hommes fossiles.

Personnellement, l'étude de cette structure montrant une variabilité et des différences semble digne d'intérêt.

Afin de simplifier le traitement statistique, nous n'avons pas pris en compte la variabilité des sous-types. Nous avons traité statiquement les différences éventuelles de ces six types.

C.2.3. Les foramens géni

Ce sont des structures qui se trouvent dans la zone des processus géni.

Nous avons distingué la présence de trois foramens:

- ❖ *Foramen sus-géni* (situé en haut des processus géni supérieurs) ;
- ❖ *Foramen inter-géni* (situé au milieu entre les processus géni supérieurs et inférieurs) ;
- ❖ *Foramen sous-géni* (situé en bas des processus géni inférieurs).

La présence de ces trois foramens ensemble est très rare, mais bien réelle et ce cas a été trouvé sur la face postérieure de la symphyse.

Ces structures ont été codées de la façon suivante:

Absent (0), présent, simple (1), double (2) et triple (3)

En sachant bien, que la forme double et triple a une fréquence plus faible que la forme simple ou absente.

C.2.4. La fosse génioglosse

Ce caractère a été codé comme présent ou absent.

C.2.5. *Torus transversus superior et inferior*

Nous avons choisi le barème suivant : absent ou présent.

D. PRÉSENTATION DES MESURES APPLIQUÉES SUR LES MANDIBULES

D.1. Les points craniométriques

D.1.1. Les points impairs

D.1.1.1. *Infra-dental*

Point médian le plus haut situé du rebord alvéolaire inférieur, entre les deux incisives médianes inférieures (Olivier, 1960).

Pour Bouvier (1971), c'est l'homologue mandibulaire du *prosthion*. Point supérieur du rebord alvéolaire entre les deux incisives médianes inférieures.

D.1.1.2. *Pogonion*

Point médian le plus saillant en avant de l'éminence mentonnière. Synonyme de point mentonnier et de symphyse (Olivier, 1960; Morel, 1962, *in* Bouvier, 1971).

Point du menton le plus saillant en avant (Piveteau, 1957, *in* Bouvier 1971).

D.1.1.3. *Gnathion*

Point médian le plus bas du bord inférieur de la mandibule (Olivier, 1960). Broca (1875) l'appelle point symphysien et Morel (1962) à tort, point mentonnier. Point de la symphyse le plus saillant vers le bas (Morel, 1962; Charles, 1964).

D.2. Les plans mandibulaires (figure 17 a)

D.2.1. Le plan basal (ou basilaire)

C'est le plan qui passe par les points les plus bas de la mandibule. Ce plan (reposant par trois points au moins de son rebord inférieur sur une surface plane; en cas de nécessité, il est conventionnel d'appui verticalement sur les secondes molaires afin de choisir entre deux équilibres lorsque, en vue latérale les rebords inférieurs sont convexes) a quatre avantages sur le plan alvéolaire de Klaatsch (1900) ou de Pucciono (1914); il est simple et pratique, empirique mais constant, classique et enfin immédiatement accessible (Bouvier, 1971).

D.2.2. Le plan alvéolaire

C'est le plan qui passe par *l'infra-dental* et les points les plus externes, droit et gauche, des rebords alvéolaires en arrière de M3. Ce plan correspond à la fonction plus qu'à la morphologie, et même si ce plan est plus logique, le fait qu'il ne soit déterminable que sur graphique ou sur pièce fixée suffit à en justifier le rejet (Bouvier, 1971).

D.3. Dimensions et robustesse de la symphyse

D.3.1. Hauteur symphysaire

Cette hauteur se mesure du gnathion au point *infra-dental*, en supposant que le bord alvéolaire est intact et n'a subi de résorption sénile (Olivier, 1960).

D.3.2. La hauteur vraie

C'est la plus grande distance entre le bord alvéolaire et le bord inférieur (Bouvier, 1971), perpendiculairement à l'axe du corps mandibulaire ou de la symphyse. Elle est indépendante de l'obliquité du corps et donc peut être prise aussi sur un fragment du corps.

D.3.3. Épaisseur symphysaire

D.3.3.1. Épaisseur vraie

C'est la moindre distance mésiale entre la face interne et la face externe de la symphyse ou du corps mandibulaire. Elle ne tient pas compte de l'obliquité (Bouvier, 1971). Elle diffère de l'épaisseur en projection qui est toujours supérieure.

Il se mesure perpendiculairement à la hauteur symphysaire ; on relève l'épaisseur maximum, on prend bien garde à prendre l'épaisseur réelle et non pas une mensuration oblique (Olivier, 1960).

D.3.4. Robustesse de la symphyse

L'indice de robustesse au niveau de la symphyse, se calcule par la formule suivante:

$$100 * \text{Épaisseur} / \text{Hauteur de la symphyse}$$

D.3.5. Le périmètre mandibulaire au niveau de la symphyse

C'est la distance mesurée avec du fil métallique de l'*infra-dental* antérieur à l'*infra-dental* postérieur.

D.3.6. Partie alvéolaire et partie basilaire (figure 17 b)

Nous avons repéré la limite entre les deux parties par la projection du foramen sus-géni (*supraspinosum*), ouvert au-dessus des processus géni supérieurs.

Nous avons mesuré la hauteur maximale des deux parties ainsi que l'épaisseur réelle.

D.3.6.1. Hauteur alvéolaire

La hauteur alvéolaire est la distance en droite ligne de l'*infra-dental* au trou sus-géni.

D.3.6.2. Hauteur basilaire

C'est la distance en droite ligne du trou sus-géni au *gnathion*.

D.3.6.3. Épaisseur de la partie alvéolaire et basilaire

Nous avons mesuré l'épaisseur sans prendre en compte les processus géni supérieurs et inférieurs quand ils sont saillants.

D.3.6.4. Le rapport entre la hauteur basilaire à la hauteur totale de la symphyse

D.3.6.5. Indice de robustesse de la partie alvéolaire et basilaire

Il a été calculé en utilisant la même formule que celle qui calcule la robustesse de la symphyse (Bouvier, 1971).

L'indice de robustesse de la partie alvéolaire et basilaire se calcule par la formule suivant:

E. Alvéolaire / H. Alvéolaire * 100

E. Basilaire / H. Basilaire * 100

D.3.6.6. Le pourcentage de la hauteur alvéolaire et basilaire / hauteur totale de la symphyse

Nous avons étudié l'importance de la hauteur alvéolaire et basilaire par rapport à la hauteur totale de la symphyse, afin de mettre en évidence l'importance relative de deux parties. Relativement à la hauteur totale de la symphyse.

D.3.6.7. Le rapport entre l'épaisseur basilaire et l'épaisseur alvéolaire.

Ce rapport exprime l'importance de robustesse de la partie basilaire par rapport à la partie alvéolaire. L'indice faible exprime une épaisseur importante au niveau de la partie alvéolaire. En revanche, l'indice forte exprime une épaisseur importante de la partie basilaire.

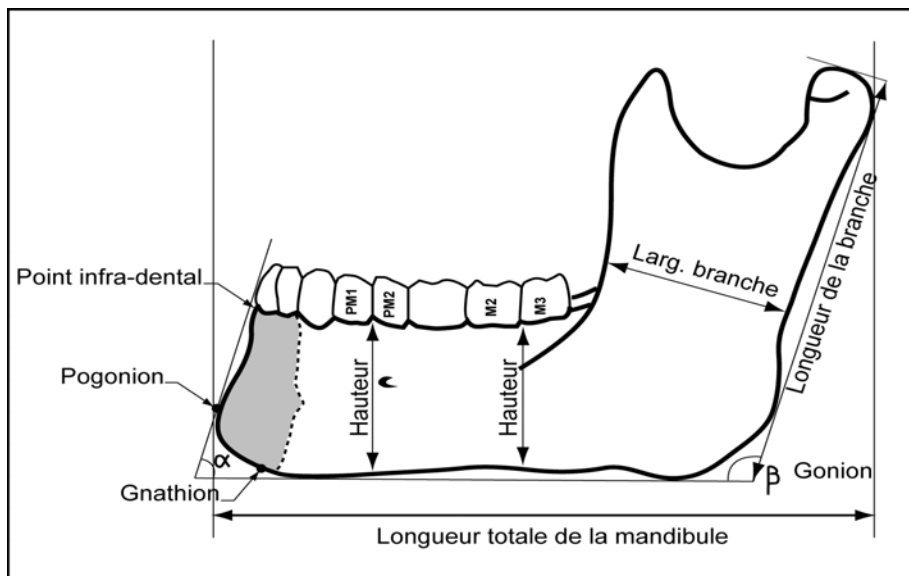


Figure 17 a. Dimensions prise sur la mandibule et la symphyse mandibulaire (G. Olivier, 1960)

Afin de compléter les mesures présentées ci-dessus, nous avons utilisé le logiciel « the GIMP » qui nous a permis de calculer les valeurs suivantes :

- ❖ La surface totale de la symphyse ;
- ❖ La surface alvéolaire ;
- ❖ La surface basilaire ;
- ❖ Le rapport entre la surface alvéolaire et la surface basilaire ;
- ❖ Le rapport entre la surface basilaire relativement à la surface totale de la symphyse : (surface basilaire / surface totale de la symphyse * 100).

Nous avons utilisé nos dessins personnels du profil symphysaire, presque **500** profils dessinés, dans le but de calculer les surfaces symphysaires.

Le profil symphysaire permet de mettre en évidence l'allure générale de la symphyse et les nombreuses variations morphologiques.

Afin de dessiner le profil symphysaire à l'aide de, nous avons placé la mandibule sur un support permettant de la fixer par la branche montante gauche et de l'orienter dans tous les plans de l'espace, le plan de référence est celui du plan mandibulaire basal. Nous retournons le support sur le côté, de manière à obtenir l'axe médian de la symphyse dans un plan horizontal. Une feuille de papier placée sous le support et sur laquelle nous avons matérialisé le plan mandibulaire nous permettra de dessiner toutes les symphyses, selon le même plan de référence. Nous orientons le plan mandibulaire parallèle à celui de la feuille de papier. A l'aide d'une pointe sèche réglable que nous plaçons au niveau de l'axe symphysaire médian, grâce à un support vertical, nous suivons le contour de la symphyse par un contact léger, en faisant glisser la pointe le long de la surface. Sur le même support, une mine graphique nous permet de matérialiser le profil symphysaire sur la feuille de papier.

D.3.7. Les angles au niveau de la symphyse par rapport au bord basilaire

Nous avons adopté les nominations de Höuet (1988), afin de réduire les confusions de définitions différentes données par les auteurs.

D.3.7. 1. Angle mentonnier /plan basilaire

C'est l'angle que marque l'intersection de la droite infra-dental / pogonio et du plan basal. (Bouvier, 1971). Pour Broca (1875), on utilise le Gnathion à la place du Pogonion.

Cet angle se mesure avec l'appareil pour le prognathisme (le goniomètre monté sur un pied à coulisse). Il mesure la saillie du menton ; plus cet angle est faible plus le menton est saillant.

C'est l'angle symphysien de Broca (1875) ; l'angle du profil de la symphyse de Billy et Vallois (1977).

D.3.7.2. Angle symphysien /plan basilaire

C'est l'angle est défini par la droite infra-dental / gnathion et le plan basal. Il est le complémentaire de l'angle mentonnier.

Une valeur importante de cet angle peut traduire une symphyse moins fuyante.

D.4. Des mesures personnelles

D.4.1. Le triangle mentonnier (figure 17 c)

D.4.1.1. La hauteur du triangle

C'est la distance prise entre le sommet du triangle et le *gnathion*.

D.4.1.2. La largeur du triangle (base du triangle)

C'est la distance prise entre les deux tubercules latéraux, en fixant les pointes du pied à coulisse sur le point le plus saillant de ces tubercules.

D.4.1.3. Le rapport de la hauteur du triangle mentonnier et la hauteur totale de la symphyse.

Ce exprime l'importance de la hauteur du triangle mentonnier par rapport à la hauteur totale de la symphyse.

D.4.1.4. La surface du triangle mentonnier (ABC) (figure 17 b)

- ❖ AB : distance entre le sommet du triangle et le tubercule latéral.
- ❖ AC : distance entre le sommet et le tubercule latéral droit.
- ❖ BC : distance entre les deux tubercules latéraux (base du triangle mentonnier).

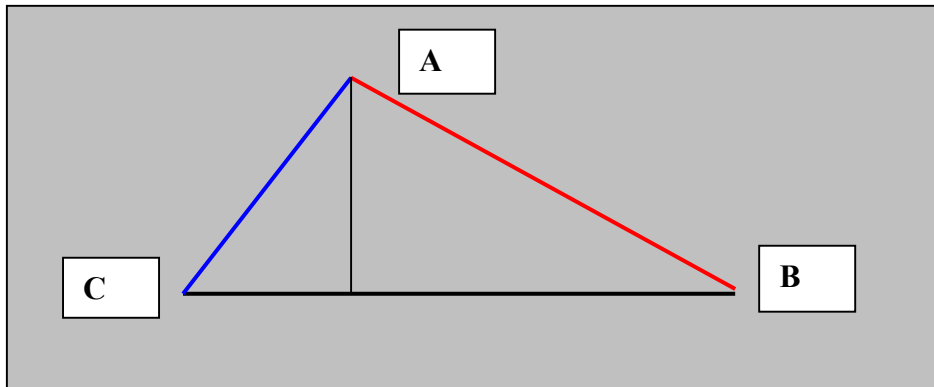


Figure 17 b. Les mesures personnelles appliquées sur le triangle mentonnier

D.4.2. Les fosses digastriques (figure 17 d)

D.4.2.1. Longueur de la fosse digastrique

C'est la distance maximale entre les bords extérieurs, droit et gauche, de la fosse.

D.4.2.2. Largeur de la fosse digastrique

C'est la distance maximale entre les bords, supérieur et inférieur, de la fosse.

D.4.2.3. Ecartement inter-digastrique

C'est la distance maximale entre les bords distaux des deux fosses digastriques.

D.4.3. Profondeur de l'incurvation mandibulaire

C'est la profondeur formée par le segmente droite tangente à l'infra dental et au pogonion. On l'a mesuré à l'aide d'un fil métallique très fin.

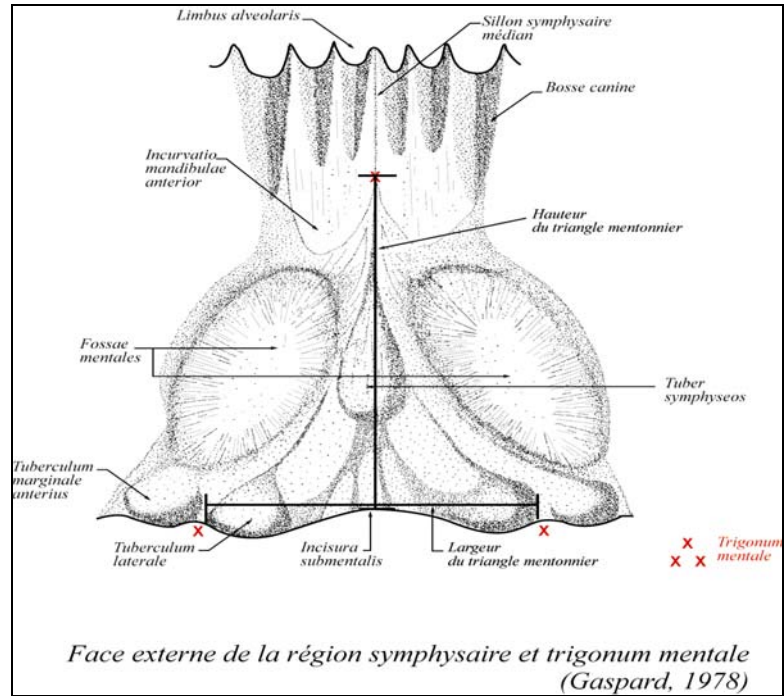


Figure 17 c. Mesures personnelles des composants du triangle mentonnier

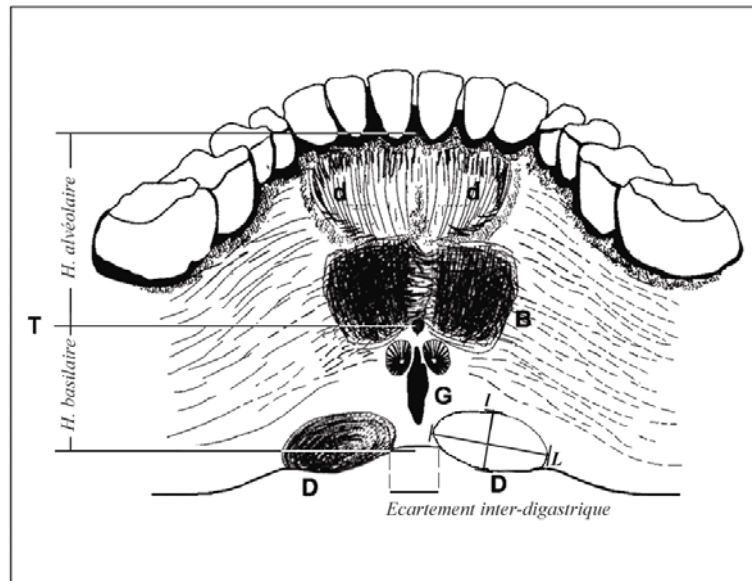


Figure 17 d. Mesures réalisées sur la face postérieure de la symphyse :
La hauteur de La partie alvéolaire et de la partie basilaire, la longueur
et la largeur des fosses digastriques

E. TRAITEMENTS STATISTIQUES APPLIQUÉS À L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE

L'étude morphologique est une étude descriptive et subjective, les caractères sont soumis à l'appréciation de l'observateur.

Malgré cela, cette recherche descriptive complétée par un traitement statistique peut nous apporter des renseignements et, peut compléter l'étude métrique réalisée sur les mêmes pièces.

E.1. Étapes de l'étude morphologique

Trois séries d'observations, à deux mois d'intervalle, ont été réalisées dans le but de coder ou de mettre au point des barèmes personnels permettant d'établir une base de données qui soit exploitable lors du traitement statistique.

Tout d'abord, nous avons observé une série des mandibules très bien conservées pour mettre au point un codage applicable à nos structures et, ensuite, chercher et sélectionner des tests qui peuvent donner un sens à notre étude pour argumenter nos observations tout au long de notre travail.

E.2. Méthodologie

La majorité de ces informations sont extraits de Chenorkian (1996). Nous avons appliqué différents tests statistiques sur les données morphologiques, afin de mieux cerner les variations morphologiques au sein des populations actuelles (exemple : sommet du triangle, la base, la saillie du tubercule symphysaire... etc.).

Le but initial des tests statistiques est de comparer les valeurs tirées d'un échantillon aux valeurs d'une distribution particulière ainsi qu'étudier un certain nombre d'objets de même nature, mais qui présentent des caractéristiques variables, susceptible de mesure ou de classement (Grémy, Salmon 1969 *in* Chenorkian, 1996).

La méthode statistique est une méthode qui a pour objet l'analyse et l'interprétation d'observations en nombre suffisant. Elle peut être utilisée pour collecter, présenter ou organiser des données. Elle peut aussi conduire à formuler et à tester des hypothèses, en supposant un certain nombre d'autres hypothèses inhérentes à l'analyse ou assumptions (Véry, 2003).

Tester statistiquement est donc associer une probabilité à chacun des termes d'un choix exprimé comme une alternative.

Le choix d'un test appartiendra toujours au chercheur et sera effectué en fonction de sa réflexion et des dangers entraînés par l'un ou l'autre choix.

Nous utilisons les tests appropriés aux problèmes posés.

E.2.1. Le test de χ^2

E.2.1.1. Définition

Ce test est une mesure de la différence existante entre des fréquences observées et des fréquences théoriques fournies par une distribution du χ^2

Ce test peut s'obtenir sur un tableau de contingence : ces tableaux expriment la relation entre deux variables, relation qui peut être codonnée par la mise en œuvre du test du χ^2 .

Les effectifs théoriques sont calculés selon la formule :

$$\text{Effectifs théoriques} = \frac{\text{Total ligne} * \text{Total colonne}}{\text{Total général}}$$

La comparaison entre les effectifs observés et théoriques est l'objet du test qui se calcule selon la formule suivante :

$$X^2 = \sum \frac{(\text{effectifs observés} - \text{effectifs théoriques})^2}{\text{effectifs théoriques}}$$

E.2.1.2. Le but de ce test

Le but de ce test est d'étudier la distribution d'une série de caractères dans plusieurs échantillons (variables qualitatives, tableau de contingence) Il permet de savoir s'il existe une association entre deux variables qualitatives (ou quantitatives découpées en classes), pour indiquer leur dépendance ou leur indépendance.

C'est le test de « significativité » le plus courant d'une relation entre des variables catégorielles. Cette mesure se fonde sur le fait qu'il est possible de calculer les fréquences théoriques (attendues) dans une table à double entrée (c'est-à-dire les fréquences auxquelles nous pourrions nous attendre en l'absence de relation entre les variables)

La valeur du Chi² et son niveau de « significativité » dépendent du nombre total d'observation et du nombre de cellules dans la table. Ce test devient de plus en plus significatif à mesure que les résultats s'écartent de la structure attendue.

E.2.1.3. Les conditions d'applications

La seule restriction à l'utilisation du Chi² est que les fréquences théoriques ne soient pas trop faibles. La raison est que ce test teste en fait les probabilités sous-jacentes dans chaque cellule et lorsque les fréquences théoriques de la cellule sont inférieures à 5, ces probabilités ne peuvent être estimées avec une précision suffisante.

Nous pouvons appliquer ce test dans le cas où au moins 80% des effectifs théoriques sont ≥ 5 et aucun des effectifs théoriques < 1 . Dans ce cas là, le test a un sens et nous pouvons argumenter nos résultats à partir de celui-ci.

Dans le cas où l'une de ces conditions n'est pas vérifiée, le calcul du Chi² n'a pas de sens.

Nous utilisons la correction de Yates en calculant un autre Chi², dans les cas suivants :

- ❖ $20 \leq n \leq 40$ avec tous les effectifs théoriques ≥ 5 ;
- ❖ dans le cas où n est < 20 ou bien dans le cas où au moins un des effectifs théoriques est < 5 .

E.2.1.4. la correction de Yates

L'approximation du χ^2 statistique dans des petites tables 2 x 2 peut être améliorée en réduisant la valeur absolue des différences entre les fréquences théoriques et observées de 0,5 avant d'en prendre le carré (correction de Yates). Cette correction, qui rend l'estimation plus conservatrice, est habituellement appliquée lorsque la table ne contient que de faibles fréquences observées, de sorte que certaines fréquences théoriques deviennent inférieures à 10.

Nous pouvons aussi utiliser le test de Fisher

E.2.2. le test de Fisher

C'est la vérification de l'absence de différence entre les variances de deux échantillons.

Ce test est proche de celui de χ^2 avec, cependant, quelques différences :

- ❖ Le test de Fisher fonctionne uniquement pour des tables 2 à 2, et il accepte une ou deux fréquences absolues nulles;
- ❖ Il calcule une probabilité exacte;
- ❖ Ce test fonctionne pour un traitement d'une part, unilatéral (la fréquence observée ayant une valeur moyenne) et, d'autre part, bilatéral (comparaison les fréquences observées) ;
- ❖ Quand n est faible, la probabilité peut être calculée exactement en comptabilisant toutes les tables possibles pouvant être construites à partir des fréquences marginales.

E.2.3. Le Φ^2

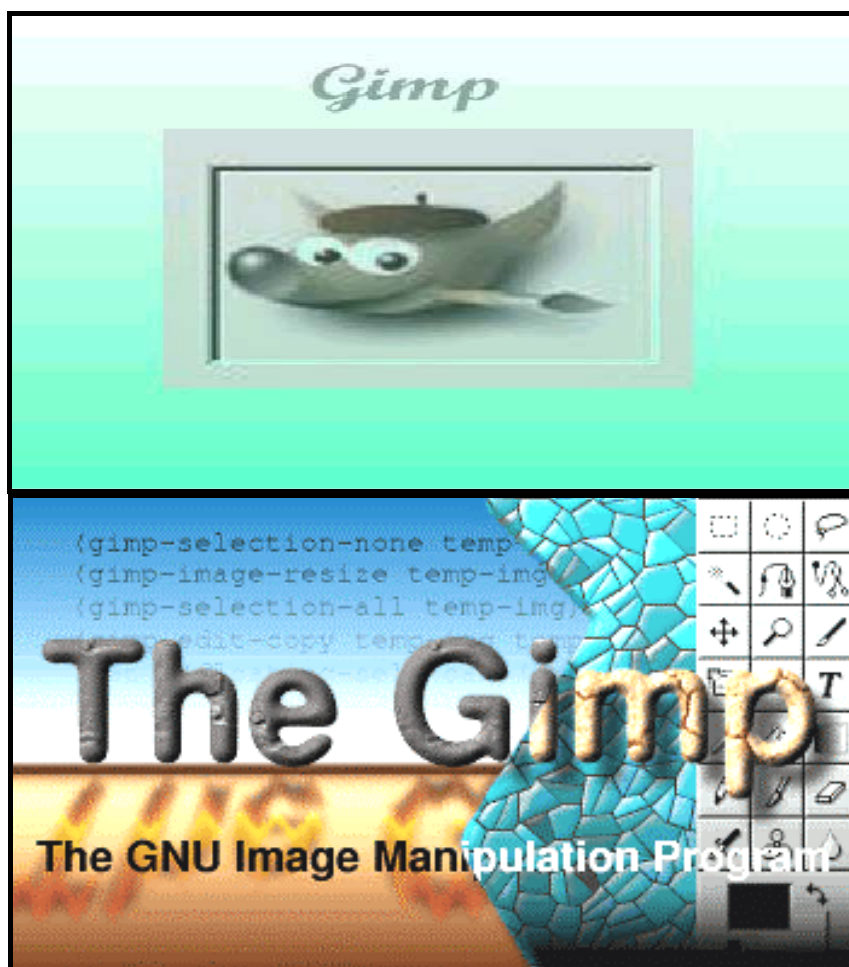
En établissant les tables deux à deux, nous avons la possibilité d'étudier *le Φ^2* , qui est une mesure de la corrélation entre deux variables catégorielles. Sa valeur est comprise entre 0 (indépendance entre les facteurs) et 1 (corrélation parfaite entre les deux facteurs de la table).

Les hypothèses possibles à formuler par ces tests sont les suivantes :

- ❖ H^0 : A et B sont indépendantes (elles ne sont pas liées)
- ❖ H^1 : A et B ne sont pas indépendantes (elles sont liées)

F. TRAITEMENTS STATISTIQUES APPLIQUÉS À L'ÉTUDE MÉTRIQUE

F.1. La méthode de « Gimp ». Calcul de la surface symphysaire



F.1.1. Définition

The GIMP (logiciel version 2.5.1) un programme de Manipulation d'Image. Nous avons eu l'idée d'utiliser ce logiciel pour calculer la surface au niveau de la symphyse, afin d'étudier l'évolution de cette région, depuis *Homo erectus* et jusqu'à *Homo sapiens sapiens* moderne.

Le choix et le téléchargement de ce logiciel par Internet ont été faits en 2004 par B. Dutailly.

Le plus grand avantage de ce programme est qu'il répond à notre but : la possibilité de calculer la surface symphysaire.

Même plus, avec ce logiciel, nous pouvons calculer les surfaces alvéolaire et basilaire d'une façon séparée. Ceci va nous permettre de faire des rapports entre partie alvéolaire/ basilaire, partie basilaire et la surface totale de la symphyse ou encore tout simplement calculer la surface totale de cette région.

F.1.2. Les étapes d'application

Nous présentons ci-dessous les étapes en détails:

- ❖ Nous avons dessiné tous les profils symphysaires des populations actuelles étudiées (presque 500 profils). En ce qui concerne les fossiles, nous avons exploité les dessins d'auteurs. Nous avons dû dessiner les profils non trouvés dans les références et quelques fois les redessiner, afin de les obtenir en taille réelle.
- ❖ Pour *Homo sapiens sapiens* du Paléolithique Supérieur, nous n'avons trouvé aucun dessin de profil au niveau de la symphyse. C'est pourquoi, nous avons tracé ces profils.
- ❖ Nous avons scanné ces dessins en taille réelle, à une résolution de 300 dpi et en niveau gris.
- ❖ Ensuite, nous avons importé ces images vers the GIMP sous format TIF.
- ❖ Au moment où l'image est transportée, nous avons la possibilité de faire des retouches tels que le nettoyage de la photo.
- ❖ Le plus important est de fermer tous les contours du profil symphysaire, afin de pouvoir accéder à l'étape suivante : celle de la coloration.
- ❖ Avec le crayon (outils de dessin) et un trait très fin, nous avons dessiné le niveau de séparation entre les deux parties : alvéolaire et basilaire.
- ❖ La séparation des deux parties se fait selon la localisation du *foramen inter géni* (Piveteau, 1956). Le trait dessiné forme une ligne droite perpendiculaire à celle de la ligne qui passe de l'infra dental au pogonion.
- ❖ Ensuite, nous colorons chaque partie différemment.
- ❖ Dans la table de Menu, nous avons l'icône Histogramme, qui permet de visualiser le nombre de pixels dans chaque plage de couleur dans l'image.

Dans the GIMP, nous avons des fonctions supplémentaires qui permettent de calculer :

- ❖ Un cumul de nombre de pixels dans une plage de couleur en niveaux gris (intensité dans la boîte de dialogue, figure 18)
- ❖ La médiane, la déviation standard ou l'écart type et les moyennes.
- ❖ Les pixels affichés sont le nombre total de pixels comptés dans l'image ou la partie concernée et définit dans le champ d'intensité.

F.1.3. Les formules de calcul

Comme nous l'avons déjà précisé, the GIMP permet de compter le nombre de pixels d'une certaine plage de couleurs.

Chaque pixel est un carré ayant une surface réelle dépendante de la résolution de l'image.

En 300 dpi, nous avons 300 pixels pour un inch (**1 inch = 25.4 mm**)

Nous calculons la longueur d'un côté d'un pixel, ensuite, nous calculons la surface d'un pixel, qui est par définition = **(25.4 / 300)²**

Donc, nous prenons le nombre de pixels donnés par GIMP (en cliquant sur la barre qui correspond à la couleur de la partie choisie, nous obtenons le nombre de pixel de la gamme choisie et on le multiplie par la surface d'un pixel.

La surface d'une pixel est de **0.007168 mm² [surface d'un pixel= puissance (25.4/300 ; 2)]**

Dans la formule suivante, nous avons la résolution en 300 dpi qui rentre dans le calcul de la surface de chaque pixel et le nombre de pixels. Par cette formule, nous obtenons la surface en mm²

$$\text{La surface en mm}^2 = \text{Puissance (25.4 / 300 ; 2) * nombre de pixels}$$

F.1.4. Test de protocole

Afin de vérifier la crédibilité de cette méthode, nous avons réalisé un test de protocole. Nous avons réalisé ce test en deux fois consécutivement. Un autre observateur (F. Houët) a également appliqué ce même protocole afin de comparer nos résultats avec les résultats obtenus avec une autre méthode (décompte sur papier millimétrique).

Nous avons dessiné un seul profil symphysaire sur du papier millimétré sur lequel nous avons compté manuellement les carrées dans chaque partie : alvéolaire et basilaire (1 carré = 1 mm²). Puis, nous avons comparé les deux résultats, celui donné par GIMP (tableau 3) et le notre (tableau 4). Le résultat était similaire avec une différence de 3 mm².

Ce résultat nous paraît complètement normal, puisque le calcul de ce logiciel est naturellement plus précis que le calcul fait à la main où le demi et le quart du carré du papier millimétré n'ont pas été pris en compte.

Par la suite, nous présentons un exemple appliqué sur le profil symphysaire de Tighénif I, accompagné des résultats sur du papier millimétrique (tableaux 3-5).

Tableau 3. Résultats de Calcul des surfaces alvéolaire et basilaire par GIMP

Sinanthrope 1	PUISSANCE (25.4/300;2)	LES PIXELS	Surf. en mm ²
Partie alvéolaire	0.007168444	31689	227.2
Partie basilaire	0.007168444	38482	275.9
TOTALE			503.0

Tableau 4. Calcul des surfaces alvéolaire et basilaire sur du papier millimétrique

la surface en mm2	
partie alvéolaire en mm ²	225
partie basilaire en mm ²	274
totale en mm2	499

Tableau 5. Table de protocole appliqué par deux personnes séparément sur la surface symphysaire

Partie	le profil symphysaire de Ternifine I				le profil symphysaire de Ternifine I			
	Test fait par F. Houët				Test fait par ALI. Rania			
	surf. en mm2	Nb Carré	Nb * surf.	Som.	surf. en mm2	Nb Carré	Nb * surf.	Som.
Alvéolaire	25	6	150	227	25	6	150	225
	6	1	6		12	1	12	
	5	1	5		33	1	33	
	1	1	1		30	1	30	
	14	1	14					
	5	1	5					
	5	1	5					
	21	1	21					
	5	1	5					
	15	1	15					
Basilaire	25	6	150	270	25	6	150	274
	18	1	18		22	1	22	
	4	1	4		14	1	14	
	6	1	6		18	1	18	
	15	1	15		11	1	11	
	4	1	4		13	1	13	
	18	1	18		46	1	46	
	7	1	7					
	7	1	7					
	10	1	10					
	4	1	4					
	24	1	24					
3	1	3						
Surface totale	497				499			

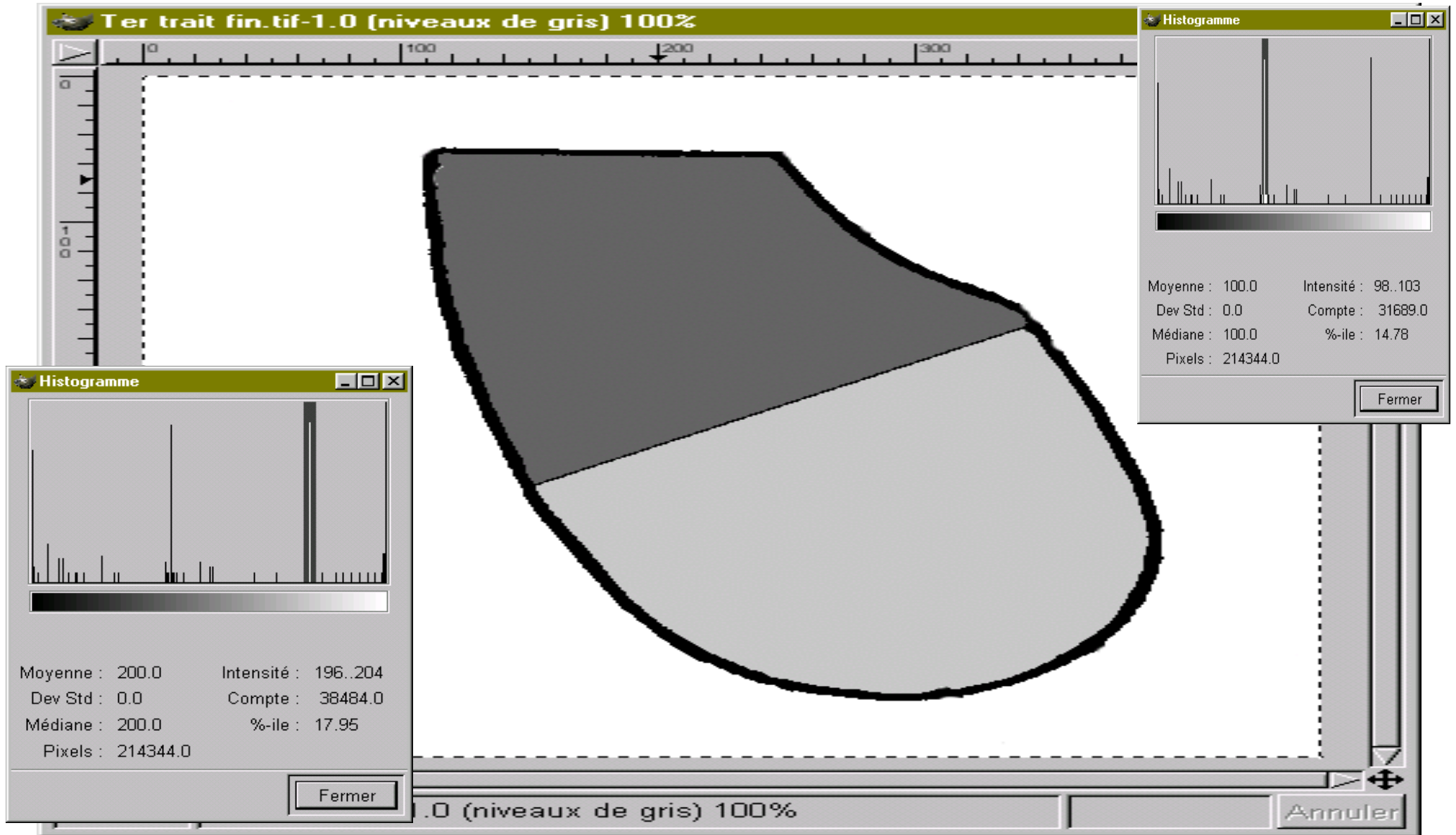


Figure 18. Le profil symphyseaire de Tighénif I selon la méthode « the GIMP »

F.2. Analyse en composantes principales (acp)

Une conclusion faite à partir des mesures appliquées sur des échantillons n'est valable qu'après avoir testé statiquement ces données.

La majorité de ces informations était trouvée dans Chenorkian (1996) et Véry (2003).

F.2.1. Définition

C'est une technique mathématique permettant de réduire un système complexe de corrélations en un plus petit nombre de dimensions.. C'est une technique essentiellement descriptive qui nous permet d'étudier les relations entre individus dans un espace de dimensions réduites dont les axes sont les combinaisons linéaires des variables de départ. Par exemple: la première composante principale sur cette Sole limande passerait par le centre de l'animal, du haut en bas, et la deuxième composante également par le centre de l'animale, d'un côté à l'autre. Toutes les droites suivantes seraient perpendiculaires aux axes précédents et combinerait de moins en moins d'information. Lorsque plusieurs variables sont très corrélées, l'essentiel de l'information peut être contenu dans une seule composante (figure 19, tiré sur Internet).

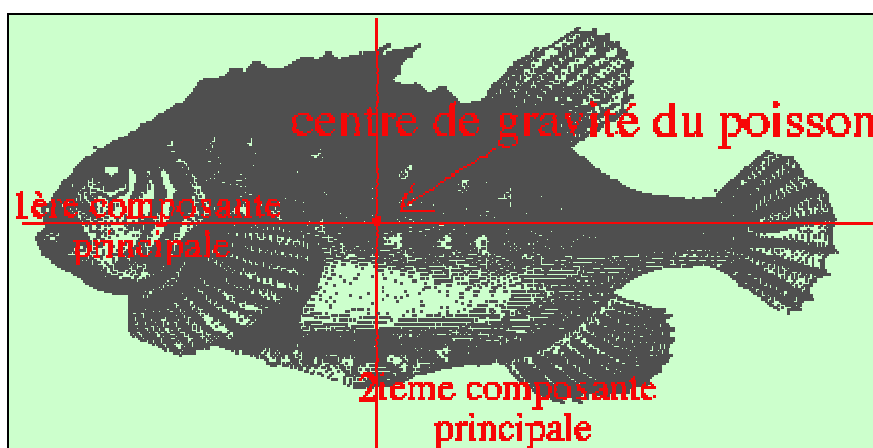


Figure 19. Les composantes principales sur la Sole limande (Gould, 1983)

F.2.2. But

L'objectif de cette analyse est de :

- ❖ Représenter graphiquement les relations ou les corrélations entre les N variables quantitatives et de visualiser la position des échantillons par rapport aux variables analysées.
- ❖ Réduire l'information pour mieux la comprendre.
- ❖ L'étude de projection du nuage de points sur un plan (le plus souvent formé par les deux premiers facteurs) permet de relever les différences et les similitudes entre les individus ou les groupes d'individus mesurés.

F.2.3. Les données de cette analyse

Les données mises en jeu dans l'analyse en composantes principales sont relatives à des variables quantitatives, continues, homogènes ou non, corrélées entre elles deux à deux.

F.2.4. L'interprétation

Interpréter une ACP, signifie donner du sens aux axes factoriels, à des regroupements, à des singularités, à des continuums, à des proximités entre variables ou entre individus.

F.2.5. Les étapes de l'analyse

- ❖ Après avoir transporté les données vers le logiciel **STATlab** version 2. 1 (1991), choisissons les variables quantitatives à traiter. Nous obtenons le tableau de données et la matrice des coefficients de corrélations linéaires. Ce tableau permet de mieux cibler les relations entre variables.
- ❖ Nous étudions les valeurs propres de la matrice des coefficients linéaires. Ce spectre des valeurs propres montre qu'il y a deux ou trois facteurs à retenir pour l'exploitation des résultats (taux de variance $\geq 1/P$)
- ❖ Dans ce tableau (tableau 6), nous avons les pourcentages de variance de chaque axe factoriel, données sous forme d'un diagramme qui permet de visualiser l'importance des axes factoriels en termes de variance.
- ❖ La représentation graphique permet de saisir d'un seul coup d'œil ce que le calcul numérique ne peut fournir.
- ❖ Les calculs effectués par STATlab au moment où nous avons lancé l'analyse nous permet de dégager de nouvelles variables appelées axes factoriels ou facteurs. Certains de ces facteurs vont constituer le ou les plans factoriels. Nous allons donner un sens grâce d'une part à l'analyse des coordonnées des variables et d'autre part à l'analyse des corrélations de ces variables avec les axes. Nous pouvons construire des indicateurs synthétiques, qui sont une combinaison de plusieurs variables.

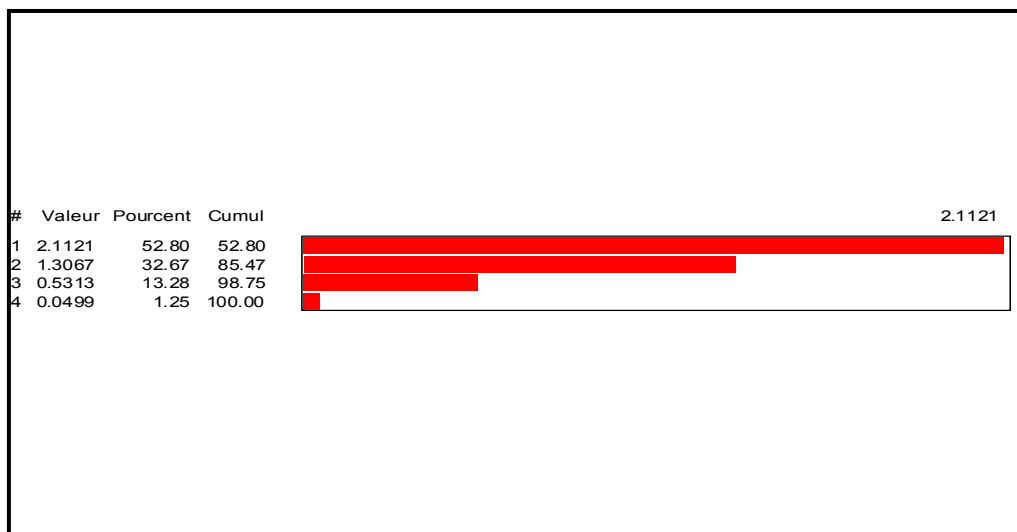


Tableau 6. Tableau des valeurs propres de la matrice des corrélations

N = numéro d'ordre des valeurs propres classées dans l'ordre décroissant.
Valeur = valeur propre de la matrice des corrélations
Pourcentage = pourcentage de variance de chaque axe factoriel.
Cumul = pourcentage de variance cumulé.

F.3. Test de student pour des échantillons indépendants

F.3.1. Définition

C'est un test de comparaison de deux moyennes observées. Le test t est la méthode la plus courante pour évaluer la différence de moyennes entre deux groupes.

Les variables soumises à ce test ce sont des variables quantitatives et continues

Afin d'effectuer le test t pour des échantillons indépendants, une variable indépendante (de classement) (par exemple, le sexe : homme/femme) et au moins une variable dépendante (par exemple le résultat d'un test) sont nécessaires.

Théoriquement, le test t peut être utilisé, avec des échantillons de très petite taille ($n = 10$; certains chercheurs affirment même que des échantillons plus petits peuvent être étudiés), tant que les variables sont distribuées normalement dans chaque groupe et que la dispersion des résultats dans les deux groupes n'est pas significativement différente.

F.3.2. Comment peut-on examiner la normalité de distribution?

- ❖ L'hypothèse de normalité peut être testée en examinant la distribution des données par le test **W de Shapiro-Wilk**
- ❖ Si W est significatif, les hypothèses de normalité de la distribution correspondante doivent être rejetées.
- ❖ L'hypothèse d'homogénéité des variances peut se vérifier par le test F ou par le **test de Levene** qui est plus robuste.

F.3.3. La signification du niveau P dans le test de Student

Le niveau P reporté dans un test t, représente la probabilité d'erreur associée à l'acceptation d'une hypothèse de recherche concernant de l'existence d'une différence.

Plus techniquement, il s'agit de la probabilité d'erreur de rejeter l'hypothèse selon laquelle il n'existe pas de différence entre les deux groupes d'observation dans la population, alors qu'en réalité, l'hypothèse est vraie.

Dans le traitement de nos données, nous avons utilisé le test t bilatéral.

F.3.4. Les formules à utiliser dans le test t

Le test t travaille avec l'effectif, la variance (variance estimée et la moyenne de deux échantillons)

Dans le cas du test de Student, nous avons deux échantillons:

- ❖ Echantillon 1 de moyenne m_1 , effectif N_1 et variance Var_1 (ou S^2_1)
- ❖ Echantillon 2 de moyenne m_2 , effectif N_2 et variance var_2 (ou S^2_2)

$$T = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{S^2_1}{N_1} + \frac{S^2_2}{N_2}}}$$

Le degré de liberté se calcule par la formule suivante:

$$T \text{ ddl} = N_1 + N_2 - 2$$

F.3.5. Les hypothèses à formuler

H_0 : les deux moyennes ne diffèrent pas significativement (les échantillons sont issus de la même population).

H_1 : les deux moyennes diffèrent significativement (les échantillons ne sont pas issus de la même population).

F.4. Test de Anova/ Manova (Anova d'ordre un & décomposition)

F.4.1. Principe d'ANOVA

F.4.1.1. Définition

C'est l'analyse de la variance, à pour but, la comparaison des moyennes de n_A populations, à partir d'échantillons aléatoires et indépendants prélevés dans chacune d'elles. Ces populations sont en général des variantes (ou niveau n_a) d'un facteur contrôlé (ou facteur A) de variation.

Lorsque plusieurs groupes de données sont à comparer, une analyse de la variance (ANOVA) doit être effectuée. Une telle analyse va déterminer s'il y a des différences significatives entre les groupes, et si c'est le cas, quels groupes sont significativement différents les uns des autres.

F.4.1.2. Conditions d'application

- ❖ Le paramètre étudié suit une distribution normale
- ❖ Les variances des populations sont tout égales
- ❖ Les échantillons sont prélevés aléatoirement et indépendamment dans les populations.

F.4.1.3. Procédure de calcul d'une ANOVA

- ❖ Déterminer si les échantillons varient de la même manière
- ❖ Si nous démontrons l'homogénéité des variances, alors, nous pouvons comparer les moyennes de ces échantillons.

Le test de ANOVA peut traiter des analyses de variances univariées et multivariées sur des plans factoriels avec ou sans mesures répétées.

L'analyse de variance nous montre la différence significative éventuelle entre les groupes, puis en effectuant le test de post-hoc, nous pouvons préciser entre quelle et quelle population se trouve la différence

F.4.1.4. Les hypothèses à formuler

- ❖ H_0 : toutes les moyennes sont identiques.
- ❖ H_1 : au moins une des moyennes est différente des autres.

F.4.1.5. Conclusion du test

Lorsque le F observé est supérieur ou égal au F des tables, il y a rejet de l'hypothèse nulle H_0 . Cela implique que l'on a réussi à mettre en évidence la présence d'au moins une moyenne différente des autres.

F.4.1.6. Test de l'homogénéité des variances

- ❖ H_0 : les variances sont homogènes.
- ❖ H_1 : au moins une des variances est différente des autres.

CHAPITRE VI. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DANS LES POPULATIONS ACTUELLES. FACE ANTÉRIEURE

LE TRIANGLE MENTONNIER

A. VARIABILITÉ DES CONTOURS DU TRIANGLE MENTONNIER

A.1. Dans les populations actuelles (figure 20)

Nous avons réalisé une étude descriptive de la variabilité des contours mentonniers, en nous basant sur un barème qui comporte 3 différentes formes observées: nets, peu nets et effacés. Cette étude a été effectuée sur 469 mandibules bien conservées, surtout au niveau de la symphyse.

Trois séries d'observations ont été faites, à deux mois d'intervalle, après quoi un traitement statistique a été mis en place afin d'argumenter nos conclusions sur cette région, en sachant bien que l'étude morphologique est une étude subjective et dépend de l'appréciation de l'observateur.

En appliquant le test du Chi², nous avons pu comparer et décrire les contours mentonniers de six échantillons issus de différentes régions géographiques.

Ce test a révélé une différence significative entre eux (χ^2 de Pearson : 80.2258, dl=18 ; $p=0.000342$); cela signifie que les deux facteurs sont dépendants.

Ce test a permis de mettre en évidence l'existence ou non, d'une association entre deux variables qualitatives.

Le tableau 7 montre une forte fréquence des triangles aux contours nets et bien individualisés sur les mandibules des Asiatiques, Indonésiens, Européens et des Africains. Cette netteté des contours triangulaires diminue chez les Océaniens et les Américains. En revanche la fréquence des triangles aux contours effacés est importante chez les Océaniens et les Américains et faible dans les autres groupes (figure 20).

Tableau 7. Tableau de synthèse de fréquences relatives des différentes formes de contours mentonniers dans des populations actuelles

Populations actuelles	Contours du triangle mentonnier			Totaux
	nets	peu nets	effacés	Lignes
Europe	75.00	76.00	35.00	186.00
% Ligne	40.32	40.86	18.82	
Afrique	63.00	59.00	18.00	140.00
% Ligne	45.00	42.14	12.86	
Asie	18.00	11.00	1.00	30.00
% Ligne	60.00	36.67	3.33	
Indonésie	17.00	8.00	1.00	26.00
% Ligne	65.38	30.77	3.85	
Océanie	14.00	30.00	14.00	58.00
% Ligne	24.14	51.72	24.14	
Esquimaux	5.00	14.00	10.00	29.00
% Ligne	17.24	48.28	34.48	
Ts Groupes	192.00	198.00	79.00	469.00

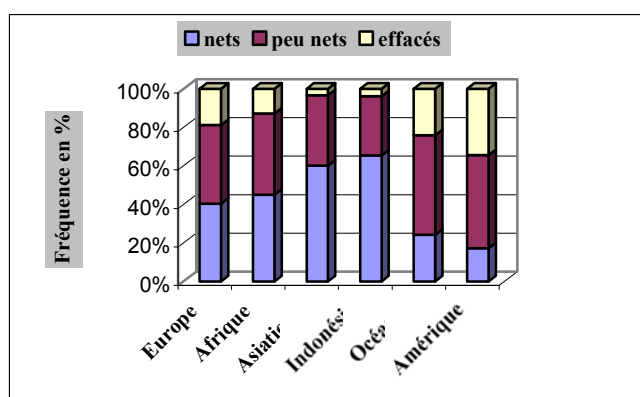


Figure 20. Fréquences relatives de différentes formes de contours mentonniers dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

Le test du Chi² révèle une différence significative des contours mentonniers entre ces populations en général.

Afin de vérifier et de préciser entre quelle et quelle population se trouve cette différence significative, nous avons établi les tableaux de contingence correspondant au croisement des deux variables, deux à deux (Test de Fisher) qui montre que :

- ❖ Premièrement, aucune différence significative n'a été révélée sur la fréquence des formes nets et effacés entre les Européens et les Africains ($\chi^2 = 2014$; $P = 0.143$).
- ❖ Deuxièmement, aucune différence significative entre les Européens et les Indonésiens pour les deux formes de contours nets et effacés ($\chi^2 = 3.22$; $P = 0.072$).

En revanche :

- ❖ Une différence significative est présente entre les Européens et les Asiatiques ($\text{Chi}^2 = 4.44$, $P = 0.017$) ; les contours sont plus nets chez les Asiatiques que chez les Européens.
- ❖ Une différence significative entre les Européens et les Indonésiens pour les deux formes nets et effacés ($\text{Chi}^2 = 5.28$, $p = 0.021$) ; les contours sont plus nets chez les Indonésiens que chez les Européens.
- ❖ Une différence significative entre les Européens et les Esquimaux ; chez les Européens. Nous distinguons une forte fréquence des triangles aux contours nets ($\text{Chi}^2 = 6.96$, $p = 0.0084$).
- ❖ En résumé, c'est chez les Asiatiques et les Indonésiens que les contours sont les plus nets.

A.2. Variabilité des formes des contours mentonniers dans la série de Coimbra (figure 21)

A.2.1. En fonction du sexe

Le test du Chi² n'a montré aucune différence significative entre les deux sexes et les types des contours mentonniers ($\chi^2 : 4.801$; $d=2$; $P = 0.904$) ; donc il n'y a pas de dimorphisme sexuel au niveau des contours mentonniers dans cette série (tableau 8).

De plus, en analysant la table de synthèse des fréquences relatives, aucune différence significative n'est retrouvée dans la fréquence relative de forme entre les deux sexes (tableau 2)

Tableau 8. Fréquences relatives de différentes formes de contours mentonniers en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Sexe	Contours du triangle mentonnier			Totaux
	nets	peu nets	effacés	Lignes
Coimbra				
F	30	22	10	62
% Ligne	48,39	35,48	16,13	
H	32	12	3	47
% Ligne	68,09	25,53	6,38	
Ts Groupes	62	34	13	109

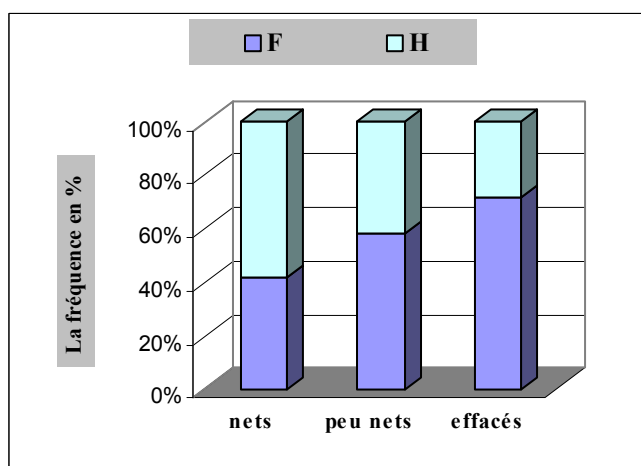


Figure 21. Fréquences relatives des formes de contours mentonniers dans la série de Coimbra en fonction du sexe

Afin de confirmer nos résultats, nous avons établi les tableaux deux à deux. De nouveau, on constate qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux sexes pour les formes de contours nets et effacés ; nets et peu nets (respectivement $p=0.0608$, $p=0.1249$).

Conclusion

- **Pas de dimorphisme sexuel au niveau des contours mentonniers dans la série de Coimbra.**

A.2. 2. En fonction de l'âge (figure 22 et tableau 9)

Pour les 3 classes d'âge (20-35, 35-59 et 60 ans et plus) (respectivement classe I, classe II et classe III) le test de χ^2 a montré des différences significatives ($\chi^2: 18.5483$; $dl=4$; $p=0.000965$).

Celles-ci ont été traduites par une répartition différente entre les hommes et femmes, en fonction des 3 classes d'âge.

Tableau 9. Fréquences relatives de différentes formes de contours mentonniers en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Classe d'âge	Contours du triangle mentonnier			Totaux
	nets	peu nets	effacés	Lignes
20-35	24	8	0	32
% Ligne	75	25	0	
35-59	18	13	1	32
% Ligne	56,25	40,63	3,13	
60 ans e	20	13	12	45
% Ligne	44,44	28,89	26,67	
Ts Grpes	62	34	13	109

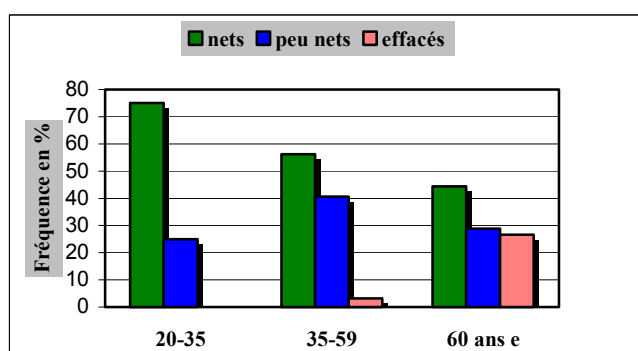


Figure 22. Répartition des formes de contours mentonniers en fonction de l'âge dans la série de Coimbra

Pour bien préciser cette différence, nous avons dû établir des tableaux deux à deux; et, à partir desquels des différences significatives ont été détectées entre les classes I et III pour les deux formes nets et effacés ($p=0.0140$).

En conclusion:

- ❖ Pas de différence significative entre les classes I et II où la fréquence des formes nets et peu nets, se montre non significative ($P=0.15$); il en est de même pour les formes peu nets et effacés ($P=0.43$).
- ❖ Pas de différence significative entre les classes II et III, pour les formes nets et peu nets ($p=0.83$), en revanche des différences significatives sont présentes au niveau des formes peu nets et effacés ($p=0.009$) où la fréquence des contours effacés est plus importante dans la classe III que dans la classe II.
- ❖ Une différence significative a été observée entre les classes I et III ($p=0.0007$), pour les formes nets et effacés où la fréquence des triangles aux contours nets est plus élevée dans la classe I que dans la classe II. En revanche, les contours effacés sont plus fréquents dans la classe III que dans la classe I.
- ❖ Différence significative entre les classes I et III, pour les formes peu nets et effacés ($p=0.0140$) où la fréquence des contours effacés est plus importante dans la classe III, que dans la classe I.

Conclusion

Il existe une différence de répartition des types des contours mentonniers, en fonction de l'âge au décès.

- **Les contours mentonniers effacés sont plus fréquents dans la classe III que dans les classes I et II**
- **Les contours mentonniers nets sont plus fréquents dans la classe I que dans les classes II et III.**
- **Donc, la netteté des contours mentonniers diminue avec l'âge.**

B. VARIABILITE DU SOMMET DU TRIANGLE MENTONNIER

B.1. Dans des populations actuelles (figure 23)

Le sommet aigu est une structure anatomique qui n'est plus fondu dans l'incurvation mandibulaire, au contraire du sommet aplati, qui est compris dans l'incurvation mandibulaire ou du sommet élargi qui est mal délimité.

Cette étude a été effectuée sur 470 mandibules bien conservées.

Le test du Chi² a révélé une différence significative dans la forme du sommet du triangle mentonnier entre les populations actuelles (χ^2 de Pearson : 31.868; dl=10; p=.000422).

En analysant le tableau 10, nous notons la prédominance des triangles aux sommets aigus dans la plupart des populations actuelles, (par exemple : Les Asiatiques, les Indonésiens et les Américains). En revanche, le sommet aplati a une fréquence faible par rapport aux autres types de sommet.

Tableau 10. Table de fréquence de différents types de sommet mentonnier dans des populations actuelles

Pop. actuelles	Sommet du triangle mentonnier			Totaux Lignes
	élargi	aigu	aplati	
Europe	47.00	91.00	49.00	187.00
% Ligne	25.13	48.66	26.20	
Afrique	35.00	75.00	30.00	140.00
% Ligne	25.00	53.57	21.43	
Asie	3.00	26.00	1.00	30.00
% Ligne	10.00	86.67	3.33	
Indonésie	7.00	18.00	1.00	26.00
% Ligne	26.92	69.23	3.85	
Océanie	16.00	33.00	9.00	58.00
% Ligne	27.59	56.90	15.52	
Esquimaux	4.00	24.00	1.00	29.00
% Ligne	13.79	82.76	3.45	
Ts Groupes	112.00	267.00	91.00	470.00

Le sommet aplati est plus fréquent chez les Européens, les Africains et les Océaniens. En général, la différence significative est bien présente entre ces échantillons. Les tableaux deux à deux vont nous préciser exactement entre quelles populations se trouve cette différence.

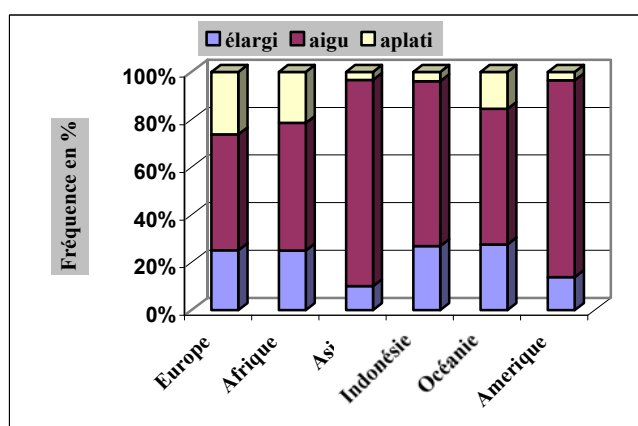


Figure 23. Fréquences relatives de différentes formes du sommet du triangle mentonnier dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

Résultats

- ❖ Aucune différence significative n'a été trouvée pour la fréquence des formes du sommet aigu et aplati, entre les Océaniens et les Américains ($\chi^2 = 3.75$; $df=1$; $p= 0.0528$)
- ❖ Une différence significative a été repérée entre les Européens et les Asiatiques pour les deux types du sommet aigu et aplati ($\chi^2 = 10.57$; $df=1$; $p=0.001$), la fréquence du sommet aigu étant importante chez les Asiatiques que chez les Européens.
- ❖ Une différence significative a été observée pour les deux types aigu et aplati entre les Africains et les Asiatiques ($\chi^2 = 7.39$; $df=1$; $p= 0.0066$), la fréquence des triangles mentonniers aux sommets aigus est plus importante chez les Asiatiques que chez les Africains.
- ❖ Une différence significative est bien notée entre les Océaniens et les Asiatiques ($\chi^2 = 4.92$; $df: 1$; $p=0.026$) où la fréquence du sommet triangulaire élargi et aigu est plus importante chez les Asiatiques, alors que la forme élargie est plus importante chez les Océaniens.
- ❖ Une différence significative a été révélée entre les Africains et les Esquimaux pour les deux types du sommet aigu et aplati ($\chi^2 = 6.71$; $df: 1$; $p= 0.009$) où la fréquence des triangles aux sommets aigus est plus importante chez les Esquimaux que chez les Africains.
- ❖ Une différence significative a été trouvée par ce test entre les Européens et les Esquimaux pour les deux types du sommet aigu et aplati ($\chi^2 = 9.65$; $df: 1$; $p= 0.001$) où la fréquence du sommet aigu est plus importante chez les Esquimaux que chez les Européens, alors que la forme aplatie est plus fréquente chez les Européens que chez les Esquimaux.

B.2. Variabilité du sommet du triangle mentonnier dans la série de Coimbra (tableau 11, figure 24)

B.2.1. En fonction du sexe

Le test de χ^2 n'a montré aucune différence significative entre les deux sexes et les types de sommet du triangle mentonnier (χ^2 de Pearson : 1.61; $df=2$; $p=0.446$). Donc, nous pouvons suggérer que dans la série de Coimbra, il n'y a pas de dimorphisme sexuel au niveau du type du sommet.

Tableau 11. Table de fréquences relatives des types du sommet mentonnier en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Coimbra	Sommet du triangle mentonnier			Totaux Lignes
	élargi	aigu	aplatis	
F % Ligne	28 25.23	63 56.76	20 18.02	111
H % Ligne	19 18.1	65 61.9	21 20	105
Ts Groupes	47	128	41	216

Nous avons voulu établir les tableaux deux à deux, afin de vérifier si la différence est totalement absente entre les deux sexes et pour les trois types du sommet. Là encore, le test n'a montré aucune différence significative entre les hommes et les femmes de la série de Coimbra, le niveau de P étant toujours > 0.05 .

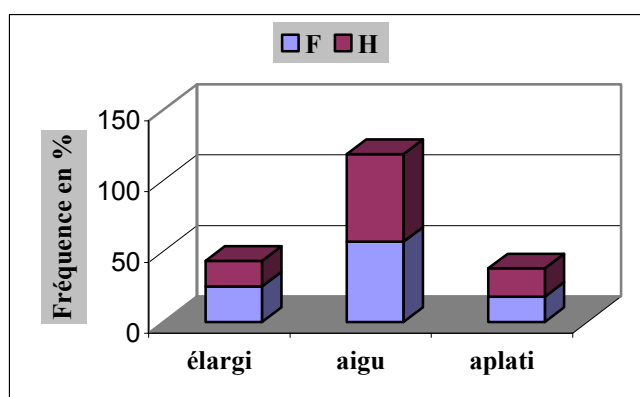


Figure 24. Fréquences relatives des types du sommet mentonnier en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Conclusion

- Dans la série de Coimbra, pas de dimorphisme sexuel dans la série de Coimbra au niveau du type du sommet mentonnier.

B.2.2. En fonction de l'âge au décès (figure 25 et tableau 12)

Dans la série de Coimbra, le test de Chi² a donné un niveau de p non significatif ($\chi^2 = 5.994$; $dl=4$; $p= 0.199$).

La répartition des types du sommet du triangle mentonnier est homogène dans les deux sexes.

Tableau 12. Table de fréquences relatives de différents types du sommet du triangle mentonnier en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Coimbra	Sommet du triangle mentonnier			Totaux Lignes
	aigu	aplati	élargi	
20-35	24	3	5	32
% Ligne	75	9.38	15.63	
35-59	19	3	9	31
% Ligne	61.29	9.68	29.03	
60 ans e	28	9	5	42
% Ligne	66.67	21.43	11.9	
Ts Groupes	71	15	19	105

Même, les tables deux à deux ne donnent aucune différence significative entre les trois classes d'âge, le niveau de p était toujours > 0.05 .

Conclusion

- Il n'y a pas de différences significatives dans la série de Coimbra en fonction du sexe et en fonction de l'âge au décès.

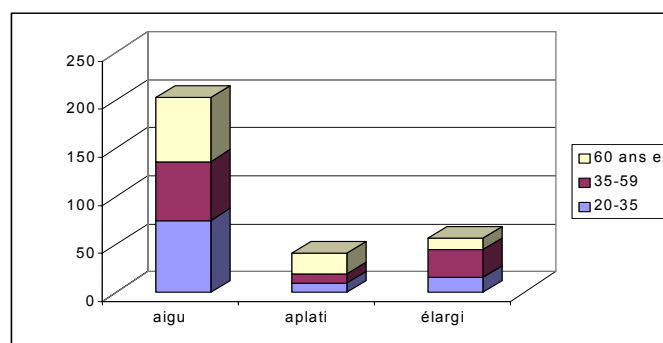


Figure 25. Fréquences relatives de différentes formes du sommet mentonnier en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

C.VARIABILITE DE LA BASE DU TRIANGLE MENTONNIER

C.1. Dans les populations actuelles (figure 26)

Nous avons réalisé une étude descriptive de la variabilité de la base du triangle mentonnier (degré de largeur de la base du triangle), en nous basant sur un barème établi personnellement, suite à l'observation de 100 mandibules de la série de Mirgissa qui a servi de référence. Cette observation a permis de dégager 3 formes différentes :

- ❖ Le triangle à base étroite ;
- ❖ Le triangle à base moyenne ;
- ❖ Le triangle à base large.

Cette étude descriptive a ensuite été réalisée sur **464** mandibules des dix populations actuelles de référence.

Afin de réaliser un traitement statistique sur nos données, nous avons choisi le test du Chi² qui s'applique sur des données morphologiques.

Ce test a été réalisé sur les échantillons, puisqu'ils remplissaient les exigences de test du Chi², nous trouvons que 80% des effectifs théoriques sont ≥ 5 et aucun de ces effectifs n'est < 1 . Cela nous permet d'argumenter nos conclusions et de prendre en compte la significativité du niveau p.

Ce test n'a pas montré de différence significative entre ces échantillons (χ^2 de Pearson : 7.63922; dl=10; p=.664029); cela signifie que les deux facteurs sont indépendants.

Nous avons établi la table de synthèse de fréquences relatives de chaque type, dans le but de comparer les pourcentages dans chaque groupe de population.

Tableau 13. Table de synthèse de fréquences relatives des différentes formes de la base du triangle mentonnier dans des populations actuelles

Pop. actuelles	Base du triangle mentonnier			Totaux Lignes
	large	moyenne	étroite	
Europe	64.00	83.00	35.00	182.00
% Ligne	35.16	45.60	19.23	
Afrique	47.00	64.00	29.00	140.00
% Ligne	33.57	45.71	20.71	
Asie	11.00	16.00	3.00	30.00
% Ligne	36.67	53.33	10.00	
Indonésie	7.00	13.00	5.00	25.00
% Ligne	28.00	52.00	20.00	
Océanie	25.00	21.00	12.00	58.00
% Ligne	43.10	36.21	20.69	
Amérique	7.00	13.00	9.00	29.00
% Ligne	24.14	44.83	31.03	
Ts Groupes	161.00	210.00	93.00	464.00

En général, la fréquence des mandibules à base étroite est moins forte que celle des autres (base large et moyenne) (tableau 13).

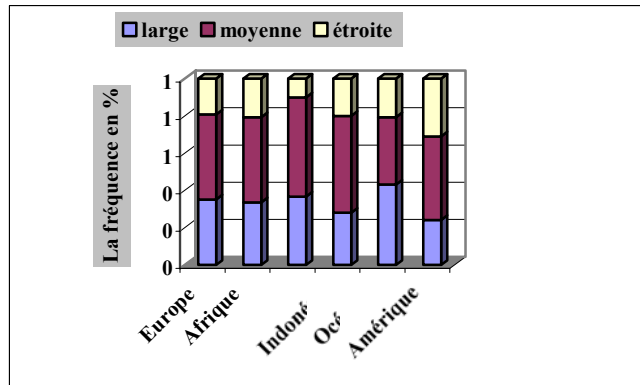


Figure 26. Fréquences relatives de différents types de la base du triangle mentonnier dans des populations actuelles

Afin de vérifier s'il n'existe pas vraiment de différence significative entre ces échantillons, nous avons établi les tableaux de contingence correspondant au croisement des deux variables, deux à deux.

Les tables deux à deux n'ont pas montré de différences significatives entre ces échantillons, le niveau de p était toujours > 0.05 .

Conclusion

- Il n'existe pas de différences significatives entre les populations au niveau de la largeur du triangle mentonnier.

C.2. Variabilité de la largeur du triangle mentonnier dans la série de Coimbra

C.2.1. En fonction du sexe (figure 27)

Le test du χ^2 n'a montré aucune différence significative entre les deux sexes et le degré de largeur de la base du triangle mentonnier (χ^2 de Pearson : 1.22953; $df=2$; $p=.540770$) : donc pas de dimorphisme sexuel au niveau de la base triangulaire.

Et, en analysant la table de synthèse des fréquences relatives, aucune différence n'est observée.

Tableau 14. Fréquences relatives des types de la base du triangle mentonnier en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Coimbra	SEXE		Totaux Lignes
	H	F	
étroite % Ligne	6 35.29	11 64.71	17
moyenne % Ligne	23 48.94	24 51.06	47
large % Ligne	16 40.00	24 60.00	40
Ts Groupes	45	59	104

En observant le tableau ci-dessus, nous pouvons constater que la fréquence de la base étroite et large est plus importante chez les femmes que chez les hommes.

Afin d'affirmer ou de nier ce résultat, il fallait établir les tables deux à deux.

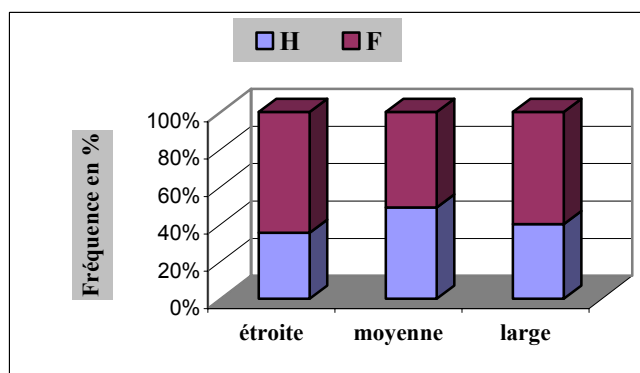


Figure 27. Fréquences relatives des types de la base du triangle mentonnier en fonction du sexe dans la série de Coimbra

De nouveau, les tables deux à deux, nous n'avons pas trouvé de différences significatives, le niveau de P était toujours supérieur à **0.05**.

Nous avons voulu savoir, s'il existait des différences au sein du même échantillon (chez les femmes)

C.2.2. Variabilité de répartition au sein de chaque échantillon

Chez les femmes de Coimbra

- ❖ Premièrement, la fréquence des triangles mentonniers aux bases étroites est plus importante que celle des triangles à base moyennes ($\chi^2 = 14.70$; $df=1$; $P= .0001$).
- ❖ Deuxièmement, pas de différence entre la fréquence des triangles mentonniers à base moyenne et celle des triangles mentonniers à base large ($\chi^2 = 2.22$; $df=1$; $P= 0.136$).

Chez les hommes de Coimbra

- ❖ Premièrement, il existe des différences significatives entre la fréquence des triangles aux bases étroites et la fréquence des triangles aux bases moyennes ($\chi^2 = 6.86$; $df= 1$; $P= 0.008$).
La fréquence des triangles aux bases moyennes est plus importante que la fréquence des triangles aux bases étroites.
- ❖ Deuxièmement, la fréquence est similaire entre les triangles aux bases moyennes et larges, puisque les effectifs théoriques sont semblables dans les deux types.

Conclusion

- Dans la série de Coimbra, il n'existe pas de différences significatives selon le sexe.
- En revanche, il existe des différences significatives au sein de chaque échantillon : au sein des femmes et au sein des hommes.
- Au sein des femmes, les triangles aux bases étroites sont les plus fréquents.
- Au sein des hommes, les triangles aux bases moyennes et larges sont les plus fréquents.

LE TUBERCULE SYMPHYSAIRE

A. VARIABILITE DU TUBERCULE SYMPHYSAIRE

A. 1. Dans les populations actuelles (figure 28 et tableau 15)

Comme nous l'avons précisé dans le chapitre du codage, cette structure anatomique a été codée de la façon suivante :

Tubercule symphysaire fortement saillant, moyennement saillant et absent.

Cette étude a été réalisée sur **472** mandibules des populations actuelles.

La saillie du tubercule symphysaire est bien liée à l'angle mentonnier et au degré de profondeur de l'incurvation mandibulaire. Quand le tubercule est bien saillant, l'angle mentonnier est faible.

Nous avons appliqué le test du χ^2 afin de voir si des différences significatives éventuelles peuvent exister ou non entre les séries des populations actuelles.

Le test n'a pas révélé de différence significative entre les populations actuelles (χ^2 de Pearson : **5.004**; **dl = 10**; **p = 0.890**)

Par le test du χ^2 , nous avons obtenu les fréquences relatives des trois formes possibles à observer dans les séries de références conservées des populations actuelles.

Généralement, la forme absente a une fréquence relativement plus faible que les deux autres formes. Et, seulement chez les Indonésiens, nous avons une fréquence nulle pour la forme absente (0%).

Tableau 15. Fréquences relatives de différentes formes du tubercule symphysaire dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques

Pop. Act	Tubercule symphysaire			Totaux Lignes
	marqué	peu marqué	absent	
Europe	98	82	9	189
% Ligne	51.85	43.39	4.76	
Afrique	77	56	7	140
% Ligne	55	40	5	
Asie	14	15	1	30
% Ligne	46.67	50	3.33	
Indonésie	13	13	0	26
% Ligne	50	50	0	
Océanie	33	21	4	58
% Ligne	56.9	36.21	6.9	
Esquimaux	18	10	1	29
% Ligne	62.07	34.48	3.45	
Ts Groupes	253	197	22	472

Donc, les deux facteurs (les populations et les formes du tubercule symphysaire) sont indépendants. Nous n'observons pas de différence entre les populations en ce qui concerne cette variable

Le test exige qu'il y ait 80 % des effectifs théoriques supérieurs à 5, alors que nous n'avons que 78% des effectifs théoriques qui remplissent ces conditions. Nous sommes très proche du seuil d'exigence de ce test, donc, nous pouvons compter sur les résultats de ce test.

A nouveau, les tables deux à deux n'ont pas montré de différences significatives entre les populations actuelles.

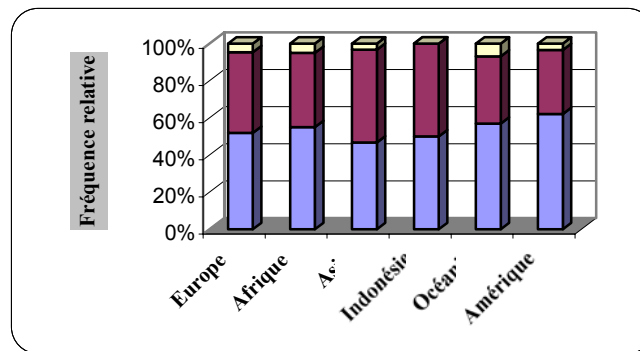


Figure 28. Fréquences relatives de différentes formes du tubercule mentonnier dans des populations actuelles

Du point de vue statistique, il n'y a pas de différences significatives.

Afin de préciser ces résultats, nous avons appliqué le test de Fischer à chaque population, ce qui permet d'étudier la répartition interpopulationnelle de chaque type de tubercule mentonnier.

Résultats du test de Fischer

Pour les deux formes: marqué et absent

- ❖ Chez les Européens, nous avons des différences significatives entre la répartition des formes marqué et absent ($\chi^2 = 103.26$; $dl= 1$; **P exact de Fisher unilatéral et bilatéral = 0.0000**). Le test a montré une augmentation pour la forme marquée et une diminution pour la forme absente.
- ❖ Chez les Africains, le test a été significatif, en ce qui concerne la différence de répartition de ces deux formes ($\chi^2 = 83.33$; $dl= 1$; **P exact de Fisher unilatéral et bilatéral = 0.0000**).
Chez les Africains, nous notons une augmentation des tubercules symphysaires marqués.
- ❖ Chez les Asiatiques, les résultats sont similaires à ceux que nous avons trouvé chez les Européens et les Africains.
Le tableau deux à deux a montré des différences significatives entre la répartition de la forme marquée et la forme absente. Les niveaux de significativités sont importants ($\chi^2 = 15.02$; $dl= 1$; **P exact de Fisher unilatéral = 0.0001 et bilatéral = 0.0002**).
- ❖ Seulement chez les Indonésiens nous avons 0 % des tubercules symphysaire absents.
En établissant les tables deux à deux, nous avons trouvé des différences significatives entre la fréquence des tubercules marqués et absents.
Le test a donné un niveau de différence significatif, les deux facteurs sont dépendants ($\chi^2 = 17.33$; $dl= 1$; **p= 0.0000P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral = 0.0000**).
Chez les Indonésiens, toutes les mandibules ont des tubercules symphysaires.
- ❖ Chez les Océaniens, le table deux à deux a mis en évidence une différence significative ($\chi^2 = 28.448$; $dl= 1$; **p= 0.0000P exact de Fisher unilatéral et bilatéral = 0.0000**). La fréquence des tubercules symphysaires marqués est plus importante que celle de la forme absente.
Dans la population océanienne, nous avons une augmentation des tubercules mentonniers marqués et une diminution des tubercules absents.
- ❖ Chez les Esquimaux, une différence significative est bien nette entre la fréquence de la forme marquée et absente ($\chi^2 = 22.62$; $dl= 1$; **p= 0.0000 ; P exact de Fisher unilatéral et bilatéral = 0.0000**).

Nous avons une fréquence élevée de la forme marquée et une fréquence beaucoup plus faible de la forme absente.

Conclusion

- Chez ces populations actuelles étudiées, les tubercules symphysaires sont présents, marqués et bien individualisés.
- Les mandibules à tubercules absents sont très peu fréquentes.
- Toutes les populations présentent les 3 formes étudiées, sauf les Indonésiens. Toutes les mandibules ont des tubercules symphysaires.

A. 2. Variabilité des formes du tubercule symphysaire dans la série de Coimbra (figure 29)

A. 2. 1. En fonction du sexe

Cette étude a été réalisée sur 110 mandibules en très bon état de conservation.

Le test du χ^2 , n'a pas donné de différence significative en fonction du sexe (χ^2 de Pearson : 1.92867; dl = 2; p = .381240).

Les effectifs théoriques ne remplissent néanmoins tout à fait les conditions exigées par ce test; (nous n'avons que 67% de ces effectifs théoriques qui sont > 5).

Si nous comptons sur les résultats du test du χ^2 , nous pouvons éventuellement dire, mais avec beaucoup de précaution, que les deux facteurs sont indépendants, et qu'il n'y a pas de différences significatives entre les trois formes en fonction du sexe.

Dans le tableau des fréquences relatives de chaque forme en fonction du sexe, nous observons une fréquence faible de la forme absente par rapport aux autres formes (tableau 16).

Tableau 16. Table de fréquence relative des trois formes du tubercule symphysaire en fonction du sexe chez les Européens

Européens	Tubercule symphysaire			Totaux Lignes
	marqué	peu marqué	absent	
H	27	20	1	48
% Ligne	56.25%	41.67%	2.08%	
F	34	23	5	62
% Ligne	54.84%	37.10%	8.06%	
Ts Groupes	61	43	6	110

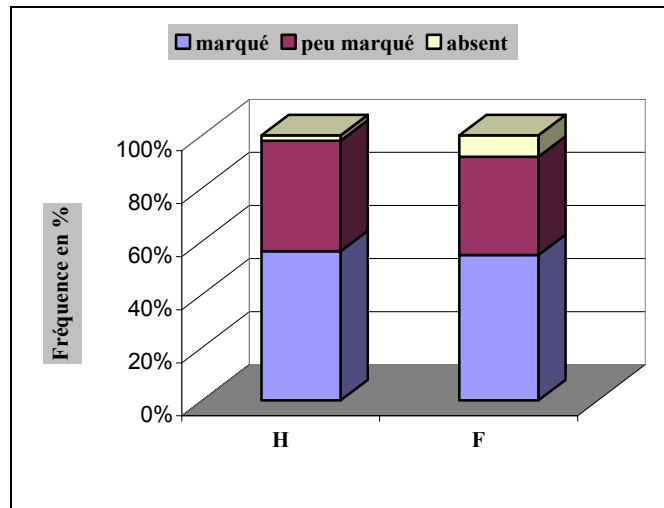


Figure 29. Fréquences relatives de différentes formes du tubercule symphysaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Les tableaux deux à deux permettrons de confirmer ou d'infirmier ce résultat.

A. 2.1.1. Les résultats des tables deux à deux (test de Fischer)

Dans notre cas, où nous ne pouvons pas prendre en compte les résultats du test du χ^2 , le test exact de Fisher, va nous permettre de comparer à la fois les différences éventuelles entre les deux sexes et aussi au sein du même échantillon. C'est un test plus robuste que les autres tests non paramétriques et qui n'exige aucune condition d'application. Il accepte un ou deux valeurs nulles des effectifs théoriques.

Nous résumons les résultats de la façon suivante :

- ❖ Pas de différence significative entre les hommes et les femmes pour les deux formes marquée et peu marquée ($\chi^2 = 0.05$; dl= 1; P= 0.820, P de Fisher unilatéral= 0.4888 et bilatéral= 0.8438). La fréquence des deux formes est statiquement similaire.
- ❖ Aucune différence significative notée entre les deux formes marquée et absente en fonction du sexe ($\chi^2 = 1.71$; dl= 1; P= 0.191, P de Fisher unilatéral= 0.1942 et bilatéral= 0.388). La fréquence des deux formes entre les deux sexes est statiquement similaire. A la suite de ces résultats, nous avons souhaité chercher des différences éventuelles au sein de chaque sexe.

A. 2.1.2. Les résultats du test de Fisher au sein du même échantillon

Chez les femmes européennes

- ❖ Pour les deux formes marquée et absente, le test a montré une différence statistiquement hyper significative au sein des femmes ($\chi^2 = 19.94$; dl=1; p= 0.0000, P exact de Fisher unilatéral et bilatéral= 0.0000)

Nous pouvons donc tirer la conclusion suivante:

- ❖ Les tubercules marqués ont une fréquence plus importante que les tubercules absents.
- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différences significatives pour les deux formes marquées et peu marquées ($\chi^2 = 0.28$; dl=1; p= 0.595, P exact de Fisher unilatéral= 0.360 et bilatéral= 0.610).

Chez les hommes européens

- ❖ Nous avons obtenu les mêmes résultats, que chez les femmes, pour les deux formes marquée et absente.
Le test a montré une différence significative ($\chi^2 = 134.08$; $dl = 1$; $p = 0.0000$, **P exact de Fisher unilatéral et bilatéral = 0.0000**).
Les fréquences des deux formes sont très différentes.
- ❖ En revanche, aucune différence significative n'a été révélée par ce test pour les deux formes marquée et peu marquée ($\chi^2 = 2.04$; $dl = 1$; $p = 0.153$, **P exact de Fisher unilatéral = 0.110 et bilatéral = 0.220**).

Conclusion

- **Il n'y a pas de dimorphisme sexuel au niveau de tubercule symphysaire.**
- **En revanche, l'étude de la variabilité du tubercule symphysaire au sein du même échantillon a révélé des différences significatives au niveau du degré de l'expression de cette variable.**
- **Au sein des femmes, les tubercules symphysaires marqués et peu marqués ont une fréquence similaire.**
- **Au sein des hommes, les tubercules symphysaires sont plutôt marqués. Dans les deux sexes, la forme absente est la moins fréquente.**

A.2. 2. En fonction de l'âge au décès

En ce qui concerne la variabilité du tubercule symphysaire en fonction de l'âge au décès, le test du χ^2 et celui de Fisher n'ont donné aucune différence significative.

L'INCISURE MANDIBULAIRE

En ce qui concerne cette structure, nous avons choisi d'étudier la hauteur de l'incisure mandibulaire et la forme de cette incisure.

Cette étude a été réalisée sur 461 mandibules en très bon état de conservation.

Nous avons bien précisé dans le chapitre « matériels et méthodes », les trois formes observées :

- ❖ Incisure mandibulaire convexe (A) ;
- ❖ Incisure mandibulaire concave (B) ;
- ❖ Incisure mandibulaire en droite ligne (C).

Bien sûr, il y avait d'autres formes de cette variable. Nous avons essayé, à chaque fois, de les classer avec la forme la plus proche de notre barème.

A.VARIABILITE DE LA FORME DE L'INCISURE MANDIBULAIRE

A.1. Dans les populations actuelles (figure 30)

Nous avons appliqué le test du Chi² dans le but d'étudier la variabilité de la forme de cette incisure dans ces 6 groupes.

Ce test va nous permettre de savoir s'il existe ou non des différences significatives entre ces populations ou non.

Le test du Chi² n'a pas relevé de différences significatives entre ces groupes (χ^2 de Pearson: 11.725; dl= 10; P= 0.303).

Nous pouvons dire que les deux facteurs sont indépendants, et il n'existe pas de différence entre les populations au niveau de la forme de l'incisure mandibulaire.

En observant la table de fréquence de chaque type de forme de l'incisure mandibulaire (tableau 17), nous remarquons une fréquence élevée des formes B et C par rapport à la fréquence de la forme A.

Afin de vérifier cette hypothèse, il faut établir les tables deux à deux.

Tableau 17. Table de fréquences relatives des différentes formes de l'incisure mandibulaire dans des populations actuelles

	Forme de l'incisura submentalis			Totaux Lignes
	A	B	C	
Europe	36	78	71	185
% Ligne	19.46	42.16	38.38	
Afrique	20	50	67	137
% Ligne	14.6	36.5	48.91	
Asie	10	10	9	29
% Ligne	34.48	34.48	31.03	
Indonésie	7	9	10	26
% Ligne	26.92	34.62	38.46	
Océanie	10	22	24	56
% Ligne	17.86	39.29	42.86	
Esquimaux	8	8	12	28
% Ligne	28.57	28.57	42.86	
Ts Groupes	91	177	193	461

A.1.1. Résultats des tables deux à deux (P exact de Fisher)

Les tables deux à deux ont, à nouveau, confirmé l'hypothèse d'indépendance des facteurs (facteur 1 : les populations, facteur 2 : les formes de l'incisure mandibulaire). Aucune différence significative n'a pas été notée ou trouvée par le test de Fisher, le niveau P de Fisher unilatéral et bilatéral et le P du Chi² étaient toujours supérieurs à 0.05.

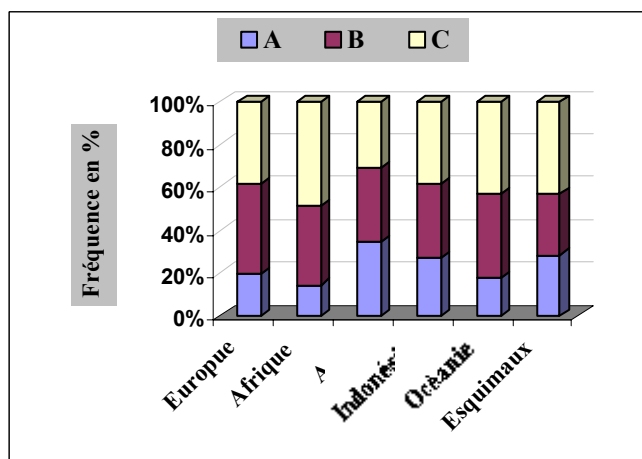


Figure 30. Fréquences relatives des différentes formes de l'incisure mandibulaire dans des populations actuelles

Nous avons voulu chercher des différences éventuelles au sein de chaque population, afin de savoir s'il existe des différences de fréquences des formes de l'incisure mandibulaire dans chaque population.

A.1.2. Variabilité des formes de l'incisure mandibulaires au sein de chaque population

A.1.2.1. Chez les Européens

- ❖ Il n'existe pas de différence de fréquence entre les formes A et C. La fréquence des deux formes est statistiquement similaire ($\chi^2 = 2.24$; $dl = 1$; $P = 0.134$, P exact de Fisher unilatéral = 0.0841 et bilatéral = 0.142).
- ❖ En revanche, le test a montré des différences significatives entre les formes A et B ($\chi^2 = 4.6$; $dl = 1$; $P = 0.032$, P exact de Fisher unilatéral = 0.021 et bilatéral = 0.0393). Chez les Européens, la forme B a une fréquence plus importante que la forme A.

Conclusion

- Chez les Européens, nous trouvons une fréquence importante des formes B et C. En revanche, la forme A est la moins fréquente.

A.1.2.2. Chez les Africains

- ❖ Le test a montré une différence hyper significative entre les formes A et C ($\chi^2 = 37.20$; $dl = 1$; $P = 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral et bilatéral = 0.0000). La fréquence de la forme C est beaucoup plus importante que celle de la forme A.

- ❖ Nous avons comparé la répartition des formes A et B et le test a mis en évidence une différence significative entre les deux formes ($\chi^2=17.27$; $df= 1$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral et bilatéral= 0.0000).
Chez les Africains, nous avons une fréquence élevée des incisures mandibulaires aux formes B et faible pour la forme A.
- ❖ Le test a donné une différence légèrement significative entre la répartition des formes B et C ($\chi^2=4.31$; $df= 1$; $P= 0.037$, P exact de Fisher unilatéral= 0.025 et bilatéral= 0.05).
La fréquence de la forme C est plus importante que celle de la forme B.

Conclusion

- **Chez les Africains, les formes B et C sont les plus fréquentes. En revanche, la forme A est la moins fréquente.**

A.1.2.3. Chez les Asiatiques

- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différences significatives dans la répartition de ces trois formes ($\chi^2=0.08$; $df= 1$; $P= 0.779$, P exact de Fisher unilatéral= 0.50 et bilatéral= 1.0000).
La fréquence des trois formes est comparable à celle des Africains.

Conclusion

- **Chez les Asiatiques, la fréquence des trois formes est statiquement similaire.**

A.1.2.4. Chez les Indonésiens

- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre la fréquence des trois formes.
La répartition de ces trois formes est similaire chez les Indonésiens.

Conclusion

- **Chez les Indonésiens, la fréquence des trois formes est statiquement similaire.**

A.1.2.5. Chez les Océaniens

- ❖ Le test de Fisher, à partir des tableaux deux à deux, a montré une différence significative entre la fréquence des formes A et B ($\chi^2=6.30$; $df= 1$; $P= 0.121$, P exact de Fisher unilatéral= 0.010 et bilatéral= 0.020).
- ❖ Nous avons une fréquence élevée de la forme B et une fréquence faible pour la forme A.
- ❖ Nous n'avons pas de différence entre la répartition des formes B et C.
- ❖ Nous avons une différence significative entre les formes A et C ($\chi^2=8.28$; $df= 1$; $P= 0.004$, P exact de Fisher unilatéral= 0.003 et bilatéral= 0.007).

Conclusion

- **Chez les Océaniens, les formes B et C ont une fréquence plus importante que la forme A.**

A.1.2.6. Chez les Esquimaux

- ❖ Nous n'avons pas de différences entre la fréquence des trois formes. La répartition des trois formes est similaire.

Conclusion

- **Chez les Esquimaux, les Indonésiens et les Asiatiques : les mandibules présentent les trois formes d'une façon statiquement identique.**
- **Alors, que chez les Européens, les Africains et les Océaniens ; les mandibules se présentent avec une fréquence élevée d'incisure mandibulaire pour les formes B et C, et une fréquence faible pour la forme A.**

A.2. Variabilité des formes de l'incisure mandibulaire dans la série de Coimbra (figure 31 et tableau 18)

Le test du Chi² n'a pas donné des différences significatives en fonction du sexe chez les Européens ($\chi^2 = 2.44294$; dl= 2; P= 0.2948).

En réalisant la table de fréquence (deux à deux), nous trouvons une fréquence nettement plus importante des formes B et C que de la forme A, qui se présente avec une valeur absolue faible.

Dans le but de vérifier cette hypothèse, nous avons réalisé, le test de Fisher (tables deux à deux).

Tableau 18. Table de fréquences relatives de différentes formes de l'incisure mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Européens	Forme de l'incisura submentalis			Totaux Lignes
	A	B	C	
H	7	24	16	47
% Ligne	14.89	51.06	34.04	
F	12	22	27	61
% Ligne	19.67	36.07	44.26	
Ts Groupes	19	46	43	108

En réalisant le test de Fisher, nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre les hommes et les femmes des séries européennes.

Dans une première étape, nous avons voulu savoir s'il existait des différences de fréquences de formes d'incisure mandibulaire en fonction du sexe, et, le test s'est avéré négatif.

Donc, dans une deuxième étape, nous allons chercher les différences éventuelles au sein de chaque échantillon.

A.2.1. Résultat du test de Fisher au sein des femmes européennes

- ❖ Une différence significative a été notée par le test entre les formes A et B ($\chi^2=4.08$; $dl=1$; $P=0.0435$, P exact de Fisher unilatéral= 0.034 et P de Fisher bilatéral était non significatif= 0.0068). La fréquence de la forme B est plus importante que celle de la forme A.
- ❖ Le test était significatif pour les deux formes A et C ($\chi^2=8.48$; $dl=1$; $P=0.0036$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0031 et bilatéral= 0.0062). La forme C a une fréquence plus importante que celle de la forme A.
- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différence significative entre la fréquence des formes B et C ($\chi^2=0.85$; $dl=1$; $P=0.355$, P exact de Fisher unilatéral= 0.230 et P de Fisher bilatéral= 0.460). La fréquence des deux formes était statistiquement similaire.

A.2.2. Variabilité de la forme de l'incisure mandibulaire chez les hommes européens

- ❖ Premièrement, le test était significatif pour les deux formes A et B ($\chi^2=13.91$; $dl=1$; $P=0.0002$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0002 et bilatéral= 0.004). Nous avons une fréquence élevée pour la forme B et faible pour la forme A.
- ❖ Deuxièmement, le niveau p était significatif pour les deux formes A et C ($\chi^2=4.66$; $dl=1$; $P=0.0308$, P exact de Fisher unilatéral= 0.026 et bilatéral= 0.0535). La fréquence de la forme C est plus importante statistiquement que celle de la forme A.
- ❖ Troisièmement, pas de différence significative entre les formes B et C ($\chi^2=2.79$; $dl=1$; $P=0.095$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0719 et bilatéral= 0.1438).

Conclusion

- Sur Les mandibules des femmes et des hommes issus des séries européennes, les formes B et C de l'incisure mandibulaire ont une fréquence plus importante que la forme A.

Nous avons testé la variabilité de la forme de l'incisure mandibulaire en fonction de l'âge, le test s'est avéré négatif ($\chi^2 = 4.399$; $dl = 4$; $p = .35$).

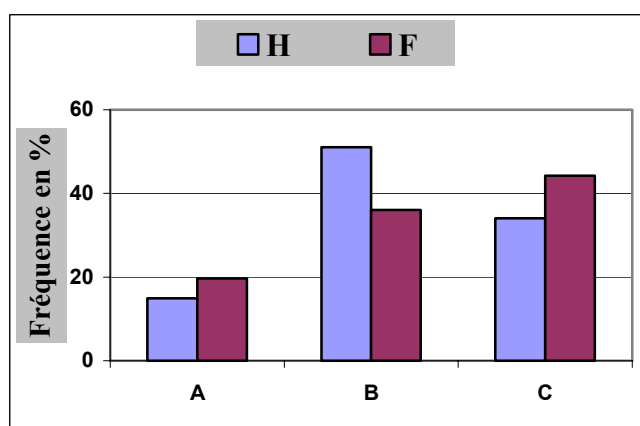


Figure 31. Fréquences relatives de différentes formes de l'incisure mandibulaire en fonction du sexe chez les Européens

B.VARIABILITE DE LA HAUTEUR DE L'INCISURE MANDIBULAIRE

B.1. Dans les populations actuelles (figure 32)

Nous avons codé cette structure comme importante, moyenne, faible et absente. Dans la table de synthèse, nous avons 75% des effectifs théoriques qui sont >5, ce qui est très proche des conditions d'application du test du Chi². En appliquant ce test, nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre ces populations (χ^2 de Pearson: 15.170; dl= 15; P= 0.439).

Globalement, dans la table des fréquences relatives (tableau 19), nous observons une fréquence importante des types faible et absent par rapport aux autres types. Afin de vérifier cette hypothèse, il fallait établir les tables deux à deux.

Tableau 19. Table de fréquences relatives des différents types de hauteur de l'incisure mandibulaire dans des populations actuelles

Pop. Actuelles	Hauteur de l'incisure mandibulaire				Totaux
	importante	moyenne	faible	absente	Lignes
Europe	21	67	83	16	187
% Ligne	11.23	35.83	44.39	8.56	
Afrique	20	44	61	16	141
% Ligne	14.18	31.21	43.26	11.35	
Asie	3	14	13	0.00%	30
% Ligne	10	46.67	43.33	0	
Indonésie	1	5	16	4	26
% Ligne	3.85	19.23	61.54	15.38	
Océanie	9	20	22	7	58
% Ligne	15.52	34.48	37.93	12.07	
Esquimaux	3	10	15	1	29
% Ligne	10.34	34.48	51.72	3.45	
Ts Groupes	57	160	210	44	471

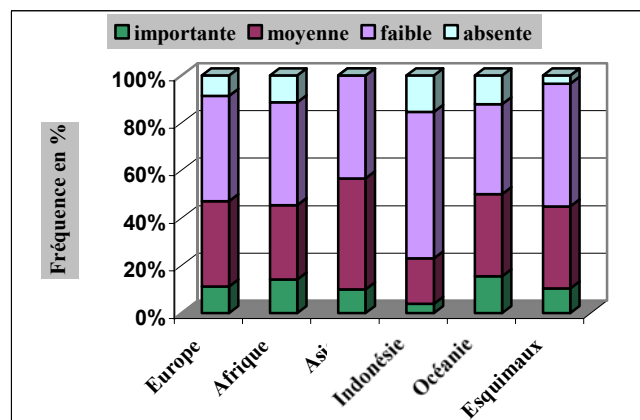


Figure 32. Fréquences relatives des différentes formes de la hauteur de l'incisure mandibulaire dans des populations actuelles

B.1.1. Résultat des tableaux deux à deux (test de Fisher)

Nous n'avons pas trouvé de différences significatives pour cette structure, le niveau P était toujours >0.05.

Etant donné l'absence des différences significatives entre les populations, nous avons voulu tester le degré de variabilité intra-populationnelle.

B.1.2. Résultat du test de Fisher au sein de chaque population

- ❖ Chez les **Européens**, nous n'avons pas trouvé de différence significative entre la fréquence des formes importante et absente. En revanche, une différence significative a été repérée entre la fréquence des formes importante et faible ($\chi^2 = 51.2$; $dl=1$; $P= 0.0000$, **P exact de Fisher unilatéral et bilatéral= 0.0000**).
- ❖ La fréquence de la forme faible est plus grande statistiquement que celle de la forme importante.
- ❖ Chez les **Africains**, nous avons trouvé le même cas où la différence statistique existe entre la fréquence de la forme importante et faible ($\chi^2 = 29.12$; $dl=1$; $P= 0.0000$, **P exact de Fisher unilatéral et bilatéral= 0.0000**). Dans cette population, nous avons une augmentation de la forme faible et une diminution de la fréquence de la forme importante.
- ❖ Chez les **Asiatiques**, nous avons trouvé aussi des différences significatives entre les deux formes importante et faible ($\chi^2 = 8.52$; $dl=1$; $P= 0.003$, **P exact de Fisher unilatéral= 0.003 et bilatéral= 0.007**). Dans cette population, nous avons une fréquence élevée de la forme faible et modérée pour la forme importante.
- ❖ Chez les **Indonésiens**, le test était significatif pour la forme importante et faible ($\chi^2 = 19.66$; $dl=1$; $P= 0.0000$, **P exact de Fisher unilatéral et bilatéral= 0.0000**). Dans ce groupe, nous avons le même phénomène, une fréquence importante pour la forme faible et une fréquence faible pour la forme importante.
- ❖ Chez les **Océaniens**, le niveau P était significatif entre les formes importante et faible ($\chi^2 = 7.44$; $dl=1$; $P= 0.006$, **P exact de Fisher unilatéral= 0.005 et bilatéral= 0.011**). Dans ce groupe, la forme faible a une fréquence plus grande que celle de la forme importante.
- ❖ Chez les **Esquimaux**, le test a donné une différence significative entre la fréquence des formes importante et faible ($\chi^2 = 11.60$; $dl=1$; $P= 0.0007$, **P exact de Fisher unilatéral= 0.0007 et bilatéral= 0.0014**).

Conclusion

- **Dans toutes les populations actuelles étudiées, nous pouvons mettre en évidence une grande fréquence d'apparition des incisures mandibulaires de faible hauteur.**

B.2. Variabilité des formes de la hauteur de l'incisure mandibulaire dans la série de Coimbra (figure 33 et tableau 20)

En appliquant le test du χ^2 sur la variabilité de la hauteur de l'incisure, nous avons trouvé des différences significatives en fonction du sexe (χ^2 de Pearson= 8.659; $dl= 3$; $P= 0.0341$)

En observant la table de fréquences relatives de chaque forme, dans les deux sexes, nous trouvons une fréquence importante des formes moyenne et faible et une fréquence faible de la forme importante et absente (tableau 20).

Nous allons appliquer le test de Fisher pour bien préciser l'existence de cette différence significative.

Tableau 20. Table des fréquences relatives de la hauteur de l'incisure mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Européens	La hauteur de l'incisure mandibulaire				Totaux Lignes
	importante	moyenne	faible	absente	
H	9	18	18	2	47
% Ligne	19.15	38.3	38.3	4.26	
F	3	20	30	9	62
% Ligne	4.84	32.26	48.39	14.52	
Ts Groupes	12	38	48	11	109

B.2.1. Résultat du test de Fisher en fonction du sexe

- ❖ Le test de Fisher est significatif pour les formes importante et absente ($\chi^2 = 7.43$; $dl=1$; $P= 0.006$, P exact de Fisher unilatéral= 0.009 et bilatéral= 0.0123).
- ❖ Chez les hommes, nous avons une fréquence élevée de la forme importante, en revanche, chez les femmes la fréquence de la forme faible est élevée.
- ❖ En ce qui concerne les formes importante et faible, le test est significatif ($\chi^2 = 5.45$; $dl=1$; $P= 0.019$, P exact de Fisher unilatéral= 0.021 et bilatéral= 0.0258) : la forme importante est plus fréquente chez les hommes que chez les femmes.

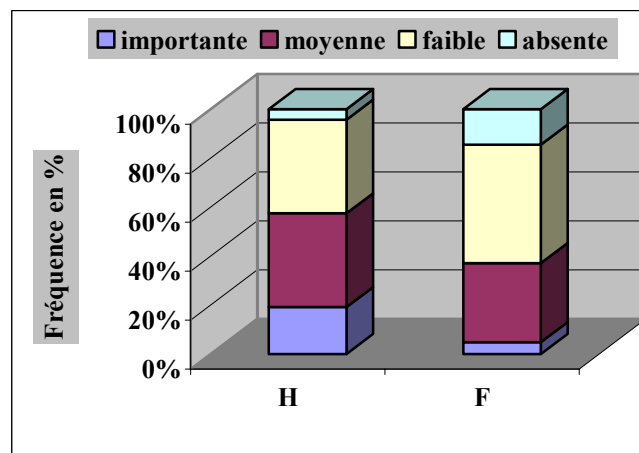


Figure 33. Répartition des différents types de hauteur d'incisure mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Conclusion

- Le traitement statistique a montré que, les mandibules des hommes européens portent des incisures mandibulaires importantes en hauteur. Au contraire, chez les femmes, la hauteur de l'incisure mandibulaire est faible.
- L'étude de variabilité de cette structure en fonction de l'âge au décès n'a donné aucune différence significative.

LES TUBERCULES LATÉRAUX

A. VARIABILITE DES TUBERCULES LATÉRAUX

A.1. Dans les populations actuelles (figure 34)

En ce qui concerne cette structure, nous avons étudié son degré d'expression dans les 6 groupes de populations (470 mandibules), dans le but de mettre en évidence une variabilité inter-populationnelle.

Cette structure symphysaire a été codée comme saillante, nette, peu nette et absente. En appliquant le test du Chi², nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre ces populations (χ^2 de Pearson : 12.949; dl= 15; P= 0.606).

Nous avons vérifié si les effectifs théoriques remplissaient les conditions de ce test. Evidemment; non ; puisque nous avons des effectifs qui sont inférieurs à 1; ce qui va nous empêcher de compter sur les résultats de ce test.

Tableau 21. Fréquences relatives de différentes formes des tubercules latéraux dans des populations actuelles

Tubercules latéraux					
	saillants	nets	peu nets	absents	T. Lignes
Europe	17	84	82	5	188
% Ligne	9.04	44.68	43.62	2.66	
Afrique	12	57	67	4	140
% Ligne	8.57	40.71	47.86	2.86	
Asie	2	14	13	1	30
% Ligne	6.67	46.67	43.33	3.33	
Indonésie	1	6	17	1	25
% Ligne	4	24	68	4	
Océanie	9	18	30	1	58
% Ligne	15.52	31.03	51.72	1.72	
Esquimaux	3	10	14	2	29
% Ligne	10.34	34.48	48.28	6.9	
Ts Groupes	44	189	223	14	470

En observant les fréquences de chaque forme (tableau 21), nous trouvons une fréquence importante des tubercules nets et peu nets et une fréquence faible des tubercules saillants et absents.

Cette hypothèse reste à vérifier par le test de Fisher.

Dans un tel cas où les effectifs théoriques ne remplissent pas les conditions du test du Chi², nous avons la possibilité de tester les données avec le test de Fischer qui n'exige pas de conditions tout en étant un test robuste.

A.1.1. Résultats du test de Fisher

Nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre les populations actuelles, la répartition des formes était équivalente dans ces groupes.

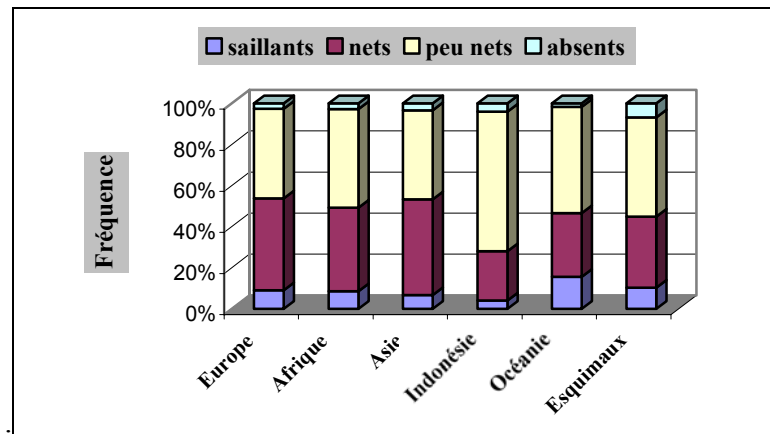


Figure 34. Variabilité des tubercules latéraux dans des populations actuelles

A.1.2. Résultat du test de Fisher au sein du même échantillon

Ensuite, nous avons voulu savoir, si des différences significatives peuvent exister au sein de chaque population.

Pour cette démarche statistique, nous avons limité la comparaison à deux formes : les formes nette et absente. Nous avons trouvé que :

- ❖ Premièrement, chez les **Européens**, une différence hyper significative a été trouvée ($\chi^2=91.87$; $dl=1$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000). La fréquence des tubercules latéraux nets est beaucoup plus importante que celle de la forme absente.
- ❖ Deuxièmement, chez les **Africains**, le test était significatif ($\chi^2=58.88$; $dl=1$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000). La fréquence des tubercules latéraux nets est beaucoup plus importante que celle de la forme absente.
- ❖ Chez les **Asiatiques**, nous avons trouvé le même résultat. Une différence significative existe entre les deux formes nette et absente ($\chi^2=15.02$; $dl=1$; $P= 0.0001$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0001 et bilatéral= 0.0002). La forme nette est plus fréquente que celle de la forme absente.
- ❖ Chez les **Indonésiens**, une différence significative est trouvée par le test de Fisher unilatéral et non significatif pour Fisher Bilatéral ($\chi^2=4.15$; $dl=1$; $P= 0.04$, P exact de Fisher unilatéral= 0.04 et bilatéral= 0.09). Donc, pas de différence de fréquence entre les deux formes.
- ❖ Chez les **Océaniens**, la forme absente est très rare, alors que la forme nette est plus fréquente (15.51%). Le test a donné une différence significative entre les deux formes ($\chi^2=18.19$; $dl=1$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000).
- ❖ Finalement, chez les **Esquimaux**, le test est aussi significatif ($\chi^2=6.72$; $dl=1$; $P= 0.009$, P exact de Fisher unilatéral= 0.010 et bilatéral= 0.0206). La forme nette est plus fréquente que la forme absente.

Conclusion

- Dans toutes les populations actuelles étudiées, la fréquence des tubercules nets est plus importante que celle des tubercules latéraux absents.

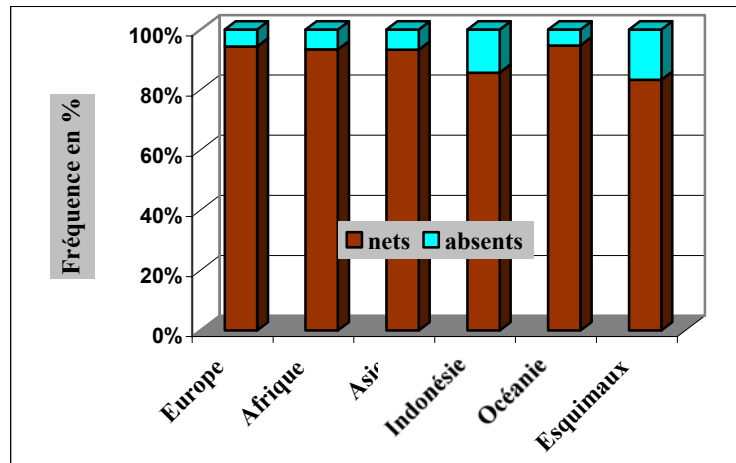


Figure 35. Les fréquences relatives des tubercules latéraux nets et absents dans des populations actuelles

A.2. Variabilité des formes de la hauteur de l'incisure mandibulaire dans la série de Coimbra

A.2.1. En fonction du sexe (figure 35, tableau 22)

Le test du Chi² a montré l'absence de différence significative en fonction du sexe (x² de Pearson: 4.096; dl= 3; P= 0.251).

En regardant bien les effectifs théoriques, nous remarquons que nous n'avons que 50% des effectifs théoriques qui sont supérieurs à 5, cela, ne nous permet pas de compter sur les résultats de ce test.

Tableau 22. Table de synthèse des effectifs théoriques de différentes formes des tubercules latéraux en fonction du sexe chez les Européens

x² de Pearson : 4.09604; dl=3; p=.251285

	Tubercules latéraux				Totaux
	saillants	nets	peu nets	absents	Lignes
H	3.52	20.26	22.46	1.76	48.00
F	4.48	25.74	28.54	2.24	61.00
Tous Groupes	8.00	46.00	51.00	4.00	109.00

Nous allons tester nos données par le test de Fisher.

A.2.1.1. Résultats du test de Fisher

La variabilité des tubercules latéraux chez les hommes européens

- ❖ Nous avons trouvé une différence hyper significative entre la fréquence des tubercules nets et absents (x²=30.25; dl=1; P= 0.0000, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000). Chez les hommes, les tubercules latéraux sont toujours présents.
- ❖ Pas de différence significative entre la fréquence des formes nette et peu nette.

La variabilité des tubercules latéraux chez les femmes européennes

❖ Chez les femmes, nous trouvons une fréquence des tubercules latéraux absents (3.27%), mais elle est moins importante que celle des tubercules nets.

Le test était significatif ($\chi^2=17.17$; $dl=1$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000).

❖ Pas de différence significative entre les fréquences des formes nette et peu nette, même cas que celui retrouvé chez les hommes.

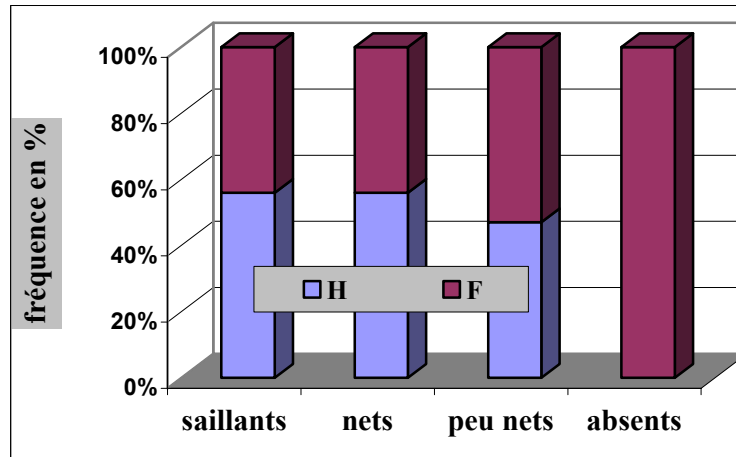


Figure 36. Fréquences relatives de différents types des tubercules latéraux en fonction du sexe chez les Européens

A.2.2. La variabilité des tubercules latéraux en fonction de l'âge au décès (tableau 23, figure 37)

Nous avons appliqué le test du χ^2 , dans le but de comparer les fréquences de chaque type en fonction de l'âge au décès.

Le test n'a pas donné de différence significative entre les trois classes d'âge dans la série de Coimbra.

Le test n'est pas significatif (χ^2 de Pearson : 3.916 ; $dl : 6$; $p= .688$), et les effectifs théoriques ne remplissent pas les conditions du test (nous avons que 50% de ces effectifs qui sont supérieurs à 5).

Tableau 23. Table des fréquences relatives de différents types des tubercules latéraux en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

	Tubercules latéraux				Totaux Lignes
	saillants	nets	peu nets	absents	
20-35	3	13	15	1	32
% Ligne	9.38	40.63	46.88	3.13	
35-59	1	14	17	0	32
% Ligne	3.13	43.75	53.13	0	
60 ans e	4	19	19	3	45
% Ligne	8.89	42.22	42.22	6.67	
Ts Groupes	8	46	51	4	109

Conclusion

- Nous avons comparé les fréquences des types des tubercules latéraux. Le test n'a pas donné de « significativité » entre les trois classes d'âge.

Par la suite, nous avons voulu chercher les différences éventuelles au sein de chaque classe d'âge. Nous utilisons le test de Fisher.

A.2.2.1. Résultats du test de Fisher dans la classe I (20-35 ans)

❖ Pour les deux types saillant et absent, il n'existe pas de différence significative ($\text{Chi}^2=1.07$; $\text{dl}=1$; $P= 0.30$, P exact de Fisher unilatéral= 0.30 et bilatéral= 0.61). La fréquence des deux formes est similaire statiquement.

❖ Nous avons observé des différences significatives entre les fréquences des formes nette et absente ($\text{Chi}^2=13.17$; $\text{dl}=1$; $P= 0.0003$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0002 et bilatéral= 0.0005); Dans cette classe d'âge, nous avons une forme nette très fréquente et une forme absente peu fréquente.

A.2.2.2. Résultats du test de Fisher pour la classe d'âge II (35-59 ans)

❖ Pour les deux types: saillant et absent, il n'existe pas de différence significative ($\chi^2=1.02$; $\text{dl}=1$; $P= 0.313$, P exact de Fisher unilatéral= 0.50 et bilatéral= 1.0000).

❖ Le test était hyper significatif pour les fréquences des formes nette et absente ($\chi^2=17.92$; $\text{dl}=1$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000); dans cette classe d'âge, nous avons une fréquence de 0% de la forme absente.

A.2.2.3. Résultat du test de Fisher pour la classe d'âge III (60 ans et plus)

❖ Comme dans les deux autres classes d'âge précédentes, il n'y a pas de différence significative entre les fréquences des formes saillante et absente ($\chi^2=0.15$; $\text{dl}=1$; $P= 0.693$, P exact de Fisher unilatéral= 0.50 et bilatéral= 1.0000); la fréquence des deux formes est similaire statiquement.

❖ Une différence significative existe entre les deux formes nette et absente ($\chi^2=15.40$; $\text{dl}=1$; $P= 0.0001$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0001 et bilatéral= 0.0001). Dans cette classe d'âge, nous avons une fréquence importante de la forme nette et une fréquence faible de la forme absente.

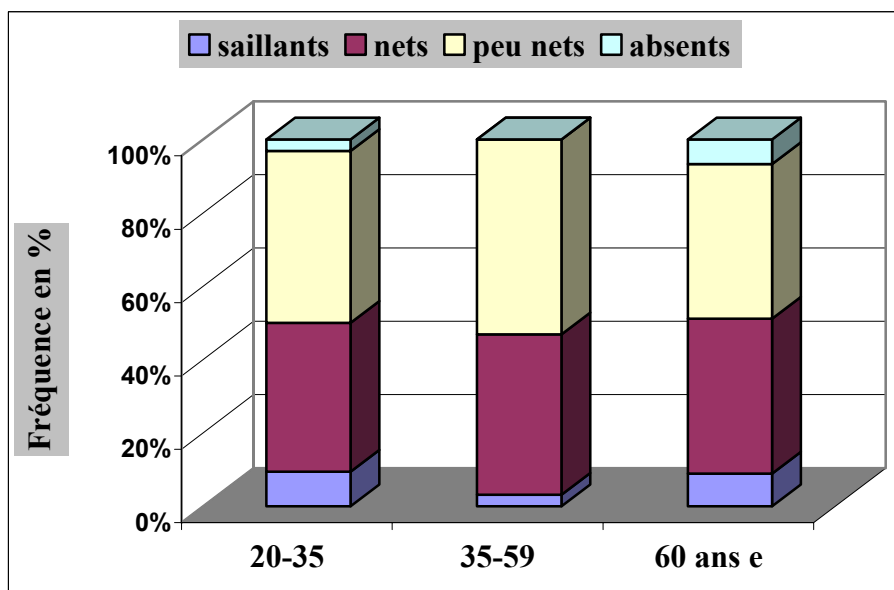


Figure 37. Fréquences relatives de différentes formes des tubercules latéraux en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Conclusion

Le traitement statistique de la variabilité des tubercules latéraux, dans la série de Coimbra en fonction de l'âge au décès a donné les résultats suivants:

- **Pas de différences significatives entre les trois classes d'âge, la répartition de ces quatre formes des tubercules latéraux est similaire partout.**
- **Nous avons une différence significative au sein de chaque classe d'âge**
- **Pas de différence significative entre la fréquence de la forme saillante et celle de la forme absente**
- **Une différence significative est présente entre la fréquence de la forme nette et celle de la forme absente.**

LES FOSSES MENTONNIÈRES

A. VARIABILITÉ DE LA PROFONDEUR DES FOSSES MENTONNIÈRES

A.1. Dans les populations actuelles (figure 38)

Nous avons étudié la variabilité interpopulationnelle de deux caractères en particulier : la profondeur et la largeur. Cette étude a été effectuée sur 472 mandibules.

La variabilité de cette structure a été testée statistiquement par le test du Chi²; ceci n'a pas décelé de différences de fréquences selon les origines géographiques (χ^2 : 12.117; dl = 15; P = .670).

Dans la table des fréquences relatives de ces types (tableau 24), nous remarquons une faible fréquence du type absent et une fréquence élevée du type moyen et faible.

Tableau 24. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur des fosses mentonnières dans des populations actuelles

	Profondeur des fosses mentonnières				totaux Lignes
	importante	moyenne	faible	absente	
Europe	47	63	67	11	188
% Ligne	25	33.51	35.64	5.85	
Afrique	35	52	45	9	141
% Ligne	24.82	36.88	31.91	6.38	
Asie	3	14	12	1	30
% Ligne	10	46.67	40	3.33	
Indonésie	5	11	9	1	26
% Ligne	19.23	42.31	34.62	3.85	
Océanie	17	25	15	1	58
% Ligne	29.31	43.1	25.86	1.72	
Esquimaux	9	9	11	0	29
% Ligne	31.03	31.03	37.93	0	
Ts Groupes	116	174	159	23	472

Par le test de Fisher, nous n'avons pas trouvé de différences significatives. Donc, la répartition des types est homogène entre ces populations. Ensuite, nous allons étudier la répartition de ces types au sein de chaque population.

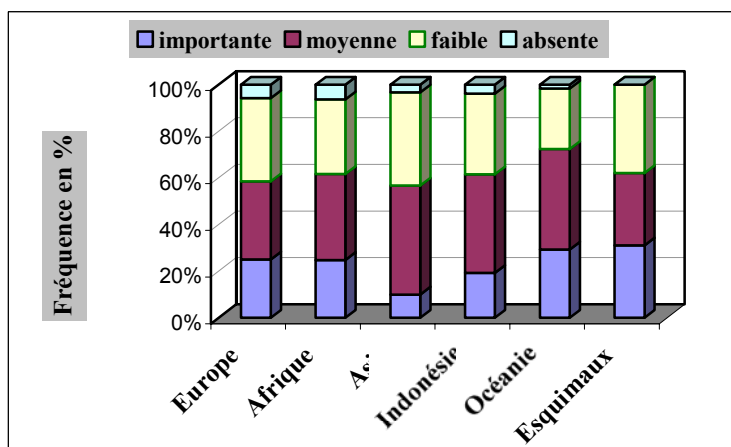


Figure 38. Répartition de différents types de profondeur des fosses mentonnières (côté gauche) dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

A.1.1. Répartition de types au sein des Européens

- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différence de fréquences significatives entre le type moyen et important ni entre le type important et faible.
- ❖ La seule différence de fréquence a été retrouvée entre le type important et absent (x^2 : 26.42; $P= .0000$; $P=$ exact de Fisher unilatéral= .0000; P exact de Fisher bilatéral = .0000).

A.1.2. Répartition de types chez les Africains

- ❖ Une différence de fréquence a été repérée entre les types important et moyen (x^2 : 4.80; $P= .02$; $P=$ exact de Fisher unilatéral= .02; P exact de Fisher bilatéral = .01).
- ❖ Le test était hautement significatif entre le type important et absent (x^2 : 18.20; $P= .0000$; $P=$ exact de Fisher unilatéral= .0000; P exact de Fisher bilatéral = .0000).
- ❖ Pas de différence de fréquence entre les types moyen et faible.

A.1.3. Répartition de types chez les Asiatiques

- ❖ Une différence de fréquence a été repérée entre le type important et moyen (x^2 : 9.93; $P= .001$; $P=$ exact de Fisher unilatéral= .001; P exact de Fisher bilatéral = .003).
- ❖ Il n'y a pas de différence de fréquence entre les types moyen et faible, ni entre les types important et absent.

A.1.4. Répartition des types chez les Indonésiens

- ❖ Le test n'a pas donné de différences de fréquence entre les quatre types. Donc, la répartition est statiquement homogène chez les Indonésiens.

A.1.5. Répartition des types chez les Océaniens

- ❖ Une seule différence hautement significative a été trouvée entre la fréquence des types important et absent (x^2 : 16.83; $P= .0000$; $P=$ exact de Fisher unilatéral= .0000; P exact de Fisher bilatéral = .0000).
- ❖ Il n'y a pas de différence de fréquence entre les types important et moyen.
- ❖ Il n'y a pas de différence de fréquence entre les types moyen et faible.

A.1.6. Répartition des types chez les Esquimaux

- ❖ La fréquence du type important et moyen est statiquement similaire.
- ❖ Il n'y a pas de différence de fréquence entre les types moyen et faible.
- ❖ Le test était significatif entre les types faible et absent (x^2 : 13.57; $P= .0002$; $P=$ exact de Fisher unilatéral= .0002; P exact de Fisher bilatéral = .0003).
- ❖ Une autre différence significative est repérée par le test entre la fréquence du type moyen et absent (x^2 : 10.65; $P= .001$; $P=$ exact de Fisher unilatéral= .0009; P exact de Fisher bilatéral = .001).

Conclusion

- Les résultats obtenus ne mettent pas en évidence de différences de fréquence des types de profondeur des fosses mentonnières d'origine géographique.
- En revanche, des différences de fréquence sont mises en évidence entre individus d'un même groupe.

A.2. Variabilité de profondeur des fosses mentonnières dans la série de Coimbra (figure 39, tableau 25)

A.2.1. En fonction du sexe

Nous avons voulu savoir s'il existe des différences de profondeur des fosses mentonnières selon le sexe. Cette étude a été réalisée sur 109 mandibules en très bon état de conservation.

Le test du Chi2 n'ayant pas discerné de différences en fonction du sexe (χ^2 : 5.36; $df= 3$; $P= .146$), nous allons comparer les fréquences des types, deux à deux, par le test de Fisher. Dans la table des fréquences des types ci-dessous, nous remarquons l'égalité des fréquences des types, dans les deux sexes (tableau 25).

Tableau 25. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur des fosses mentonnières en fonction du sexe dans la série de Coimbra

	Profondeur des fosses mentonnières				Totaux
	importante	moyenne	faible	absente	Lignes
H	10	16	19	2	47
% Ligne	21.28	34.04	40.43	4.26	
F	17	20	22	3	62
% Ligne	27.42	32.26	35.48	4.84	
Ts Groupes	27	36	41	5	109

A.2.1.1. Résultats du test de Fisher

Le test de Fisher n'a pas révélé de différences significatives de fréquence, des différents types de profondeur des fosses mentonnières, selon le sexe. Donc, la répartition des types est homogène en fonction du sexe.

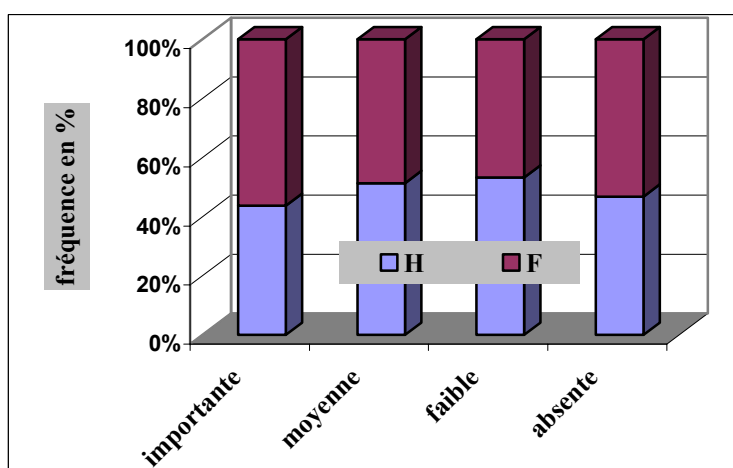


Figure 39. Répartition de différents types de profondeur des fosses mentonnières en fonction du sexe dans la série de Coimbra

A la suite de ce résultat, nous allons étudier la répartition des types parmi des individus issus du même échantillon.

A.2.1.1.1. Répartition des types de profondeur parmi les hommes de la série de Coimbra

- ❖ La fréquence du type important est équivalente à celle du type moyen.
- ❖ La fréquence des types moyen et faible est statistiquement similaire.
- ❖ Nous avons une différence de fréquence entre les types faible et absent (χ^2 : 17.72; $P = .0000$; $P = \text{exact de Fisher unilatéral} = .0000$; $P = \text{exact de Fisher bilatéral} = .0000$). En effet, le type faible est plus fréquent que le type absent.
- ❖ Une autre différence significative est retrouvée entre le type important et absent (χ^2 : 6.11; $P = .01$; $P = \text{exact de Fisher unilatéral} = .01$; $P = \text{exact de Fisher bilatéral} = .02$).

Conclusion

- La répartition des types de profondeur n'est pas homogène au sein des hommes de la série de Coimbra.
- Le traitement statistique a donné les résultats suivants:
- Nous avons une fréquence élevée et similaire du type moyen et faible.
- Le type absent est statistiquement le moins fréquent.

A.2.1.1.2. Répartition des types de profondeur parmi les femmes de la série de Coimbra

- Nous avons retrouvé les mêmes résultats que chez les hommes.
- ❖ Le type faible est plus fréquent que le type absent (χ^2 : 18.09; $P = .0000$; $P = \text{exact de Fisher unilatéral} = .0000$; $P = \text{exact de Fisher bilatéral} = .0000$).
 - ❖ Le type important est plus présent chez les femmes que le type absent (χ^2 : 11.68; $P = .0006$; $P = \text{exact de Fisher unilatéral} = .0005$; $P = \text{exact de Fisher bilatéral} = .0011$).

Conclusion

- Le traitement statique de la variabilité de profondeur des fosses mentonnières a montré qu'il n'y a pas de différence de fréquence des types de profondeur selon le sexe.
- La différence de répartition se retrouve au sein de chaque échantillon.
- Les fosses mentonnières absentes ont une fréquence plus faible par rapport aux autres types.
- Les types moyen et faible sont prépondérants.
- Le type important est plus présent que le type absent.

A.2.2. En fonction de l'âge au décès (figure 40, tableau 26)

Par le test du χ^2 , nous n'avons pas trouvé de différences significatives en fonction de l'âge (χ^2 : 4.737; dl= 6; P= .577).

Dans la table de fréquence, nous remarquons une fréquence importante du type moyen et faible et une fréquence faible pour le type absent (une fréquence du type absent de 0 % chez les jeunes).

Tableau 26. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur des fosses mentonnières en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Coimbra	Profondeur de la fosse gauche				Totaux
	importante	moyenne	faible	absente	Lignes
20-35	11	9	12	0	32
% Ligne	34.38	28.13	37.5	0	
35-59	7	13	11	2	33
% Ligne	21.21	39.39	33.33	6.06	
60 ans e	9	14	18	3	44
% Ligne	20.45	31.82	40.91	6.82	
Ts Groupes	27	36	41	5	109

Nous allons appliquer le test de Fisher, dans le but de vérifier s'il existe des différences de fréquences entre les types.

A.2.2.1. Résultats du test de Fisher

Il n'y a pas de différences de fréquence des types de profondeur en fonction de l'âge. Donc, la répartition des différents types de cette structure est statiquement similaire entre les trois classes d'âge.

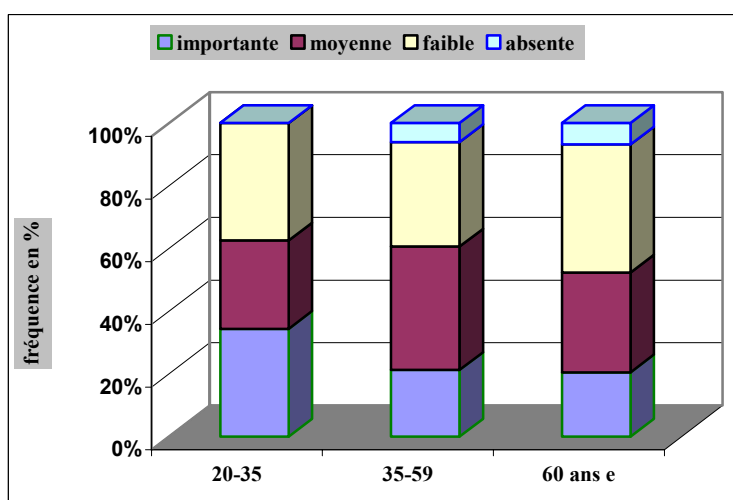


Figure 40. Répartition de différents types de profondeur des fosses mentonnières en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Nous allons chercher la différence de répartition au sein de chaque classe d'âge.

A.2.2.1.1. Répartition de différents types de profondeur dans la classe d'âge I (20-35)

- ❖ Le type absent est inexistant dans cette classe d'âge ; sa fréquence est de 0.00%.
- ❖ C'est donc dans les autres types des profondeurs que des différences seront mises en évidence.
- ❖ Nous avons comparé la différence de fréquence entre les types absent et faible, le test était hautement significatif (χ^2 : 14.77; $P = .0001$; $P = \text{exact de Fisher unilatéral} = .0001$; $P = \text{exact de Fisher bilatéral} = .0001$)
- ❖ Pas de différence de fréquence entre les types important et moyen, moyen et faible.
- ❖ La différence significative se retrouve entre la fréquence du type absent et les autres types.

A.2.2.1.2. Répartition de différents types de profondeur dans la classe d'âge II (35-59)

- ❖ La répartition du type important, moyen et faible est statiquement analogue.
- ❖ La différence de fréquence se trouve entre le type faible et absent (χ^2 : 7.76; $P = .005$; $P = \text{exact de Fisher unilatéral} = .005$; $P = \text{exact de Fisher bilatéral} = .011$).
- ❖ Nous avons aussi une différence de fréquence entre le type moyen et absent (χ^2 : 10.44; $P = .001$; $P = \text{exact de Fisher unilatéral} = .001$; $P = \text{exact de Fisher bilatéral} = .002$).

A.2.2.1.3. Répartition de différents types de profondeur dans la classe d'âge III (60 ans et plus)

- ❖ Le test de Fisher a fourni les mêmes résultats que ceux donnés pour la classe d'âge II (35-59 ans).

Conclusion

En ce qui concerne la variabilité de profondeur des fosses mentonnières en fonction de l'âge, nous pouvons dire que:

- Il n'existe pas de différence de fréquence en fonction de l'âge. Donc, la répartition des types est statiquement similaire.
- La différence de fréquence se retrouve parmi des individus issus du même échantillon. Le test a montré que la fréquence du type absent est beaucoup plus faible que les autres types de profondeur.
- La fréquence importante se partage entre le type moyen et faible.

B.VARIABILITE DE LA LARGEUR DES FOSSES MENTONNIÈRES

B.1. Dans des populations actuelles (figure 41, tableau 27)

Après avoir réalisé l'étude de variabilité de profondeur des fosses mentonnières, nous avons aussi voulu étudier le degré de l'expression de la largeur de ces structures. Cette étude a été réalisée sur **408** mandibules actuelles.

Tableau 27. Table des fréquences relatives de différents types de largeur des fosses mentonnières dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

	Largeur des fosses mentonnières				Totaux Lignes
	importante	moyenne	faible	absente	
Europe	51	62	39	7	159
% Ligne	32.08	38.99	24.53	4.4	
Afrique	48	43	25	3	119
% Ligne	40.34	36.13	21.01	2.52	
Asie	8	9	11	0	28
% Ligne	28.57	32.14	39.29	0	
Indonésie	8	7	9	1	25
% Ligne	32	28	36	4	
Océanie	15	27	8	3	53
% Ligne	28.3	50.94	15.09	5.66	
Esquimaux	7	7	9	1	24
% Ligne	29.17	29.17	37.5	4.17	
Ts Groupes	137	155	101	15	408

La table ci-dessus nous montre une fréquence faible du type absent. Nous allons comparer la fréquence des types « importante, moyenne, faible » entre ces groupes, afin de savoir s'il existe des différences entre eux.

B.1.1. Résultats du test de Fisher

- ❖ Par le test de Fisher, nous n'avons pas trouvé de différences de fréquences entre les populations pour les types important et moyen. En revanche, des différences significatives se sont retrouvées entre trois populations:

- ❖ La différence significative est repérée entre les Océaniens / les Esquimaux, les Océaniens / les Indonésiens pour les types moyen et faible.
- ❖ Chez les Océaniens nous retrouvons une augmentation de fréquence du type moyen et une diminution de ce type chez les Esquimaux (χ^2 : 5.51; P = .01; P = exact de Fisher unilatéral= .02; P exact de Fisher bilatéral = .02).

En revanche, le type faible est plus important chez les Esquimaux que chez les Océaniens.

- ❖ La différence constatée entre les Esquimaux et les Indonésiens est statistiquement semblable à celle retrouvée entre les Esquimaux et les Océaniens (puisque leurs effectifs sont similaires).

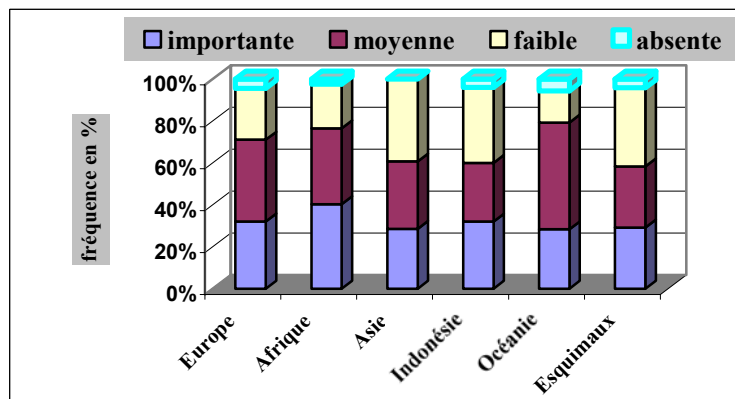


Figure 41. Répartition des différents types de profondeur des fosses mentonnières dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques

B.2. Variabilité de largeur de l'incisure mandibulaire dans la série de Beauvais (figure 42, tableau 28)

B.2.1. En fonction du sexe

Nous avons commencé à étudier la variabilité de cette structure dans la série de Coimbra, le test du Chi2 n'a pas donné des résultats significatifs.

C'est pourquoi, nous allons étudier la variabilité de largeur dans la série de Beauvais.

Pour cette structure, nous n'avons pas pu appliquer le test du Chi2, en raison de la présence des effectifs théoriques; qui ont eu une valeur inférieure à 1.

C'est pourquoi, nous avons choisi le test de Fisher.

B.2.1.1. Résultats du test de Fisher

Dans la table des fréquences relatives de ces types, nous notons une différence de fréquence entre les femmes et les hommes de Beauvais pour le type important, et une fréquence nulle du type absent chez les hommes.

Cela reste à prouver statistiquement par les tables deux à deux (test de Fisher)

Tableau 28. Table des fréquences relatives de différents types de largeur des fosses mentonnières en fonction du sexe dans la série de Beauvais

Largeur des fosses mentonnières					
	importante	moyenne	faible	absente	T. Lignes
H	8	4	1	0	13
% Ligne	61.54	30.77	7.69	0	
F	2	7	8	1	18
% Ligne	11.11	38.89	44.44	5.56	
Ts Groupes	10	11	9	1	31

La seule différence significative retrouvée par le test est la suivante:

- ❖ Le type important a une fréquence plus élevée chez les hommes que chez les femmes. En revanche; le type faible est plus important en fréquence chez les femmes que chez les hommes (χ^2 : 9.02; P = .002; P = exact de Fisher unilatéral= .004; P exact de Fisher bilatéral = .005).
- ❖ La répartition des autres types est statistiquement analogue en fonction du sexe.

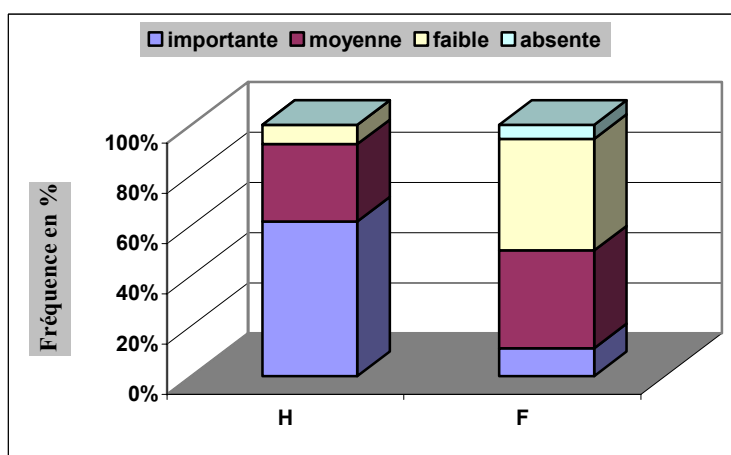


Figure 42. Répartition de différents types de largeur des fosses mentonnières en fonction du sexe dans la série de Beauvais

B.2.1.1.1. Répartition des types au sein des hommes de Beauvais

- ❖ Pas de différence de fréquence significative entre les types moyen et faible.
- ❖ La fréquence du type faible est équivalente à celle du type absent.
- ❖ Pas de différence entre le type moyen et absent.
- ❖ Des différences significatives statistiquement se sont retrouvées entre le type important et faible (χ^2 : 5.49; P = .01; P = exact de Fisher unilatéral= .02; P exact de Fisher bilatéral = .03).
- ❖ Le type important est beaucoup plus présent que le type faible (χ^2 : 8.33; P = .003; P = exact de Fisher unilatéral= .005; P exact de Fisher bilatéral = .011).
- ❖ Le type absent est pratiquement inexistant chez les hommes, sa fréquence est de 0.00%.

B.2.1.1.2. Répartition des types au sein des femmes de Beauvais

- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différences de fréquences entre les types important et moyen, moyen et faible, et important et absent.

- ❖ Donc, la répartition de ces types est statiquement similaire chez les femmes de Beauvais.
- ❖ Le type moyen est plus fréquent que le type absent (χ^2 : 5.79; P= .01; P= exact de Fisher unilatéral= .02; P exact de Fisher bilatéral = .04).
- ❖ Chez les femmes, nous avons une augmentation de fréquence du type faible et une diminution de fréquence du type absent (χ^2 : 7.26; P= .007; P= exact de Fisher unilatéral= .008; P exact de Fisher bilatéral = .01).

Conclusion

- Le test de Fisher a donné des résultats significativement différents en fonction du sexe.
- Dans la série de Beauvais, nous avons un dimorphisme sexuel au niveau de largeur des fosses mentonnières.
- Nous avons des différences de répartition parmi des individus issus du même échantillon.
- La différence de fréquence chez les hommes se retrouve entre le type important et les autres types
- La différence de fréquence chez les femmes, se trouve entre le type absent /moyen, absent / faible et aussi entre le type important/ faible.

B.2.2. En fonction de l'âge au décès (figure 43)

Nous avons choisi le test de Fisher pour traiter cette structure statiquement, puisque nos effectifs théoriques ne remplissent pas les conditions du χ^2 .

Tableau 29. Table des fréquences relatives de différents types de largeur des fosses mentonnières en fonction de l'âge au décès dans la série de Beauvais

	Largeur des fosses mentonnières				T. Lignes
	importante	moyenne	faible	absente	
20-35	9	11	6	3	29
% Ligne	31.03	37.93	20.69	10.34	
35-59	9	11	8	0	28
% Ligne	32.14	39.29	28.57	0	
60 ans et plus	10	13	9	1	33
% Ligne	30.3	39.39	27.27	3.03	
Ts Groupes	28	35	23	4	90

Nous pouvons observer une différence de fréquence seulement au niveau du type absent.

Afin de confirmer ou d'infirmer cette observation, nous allons établir les tables deux à deux (test de Fisher).

B.2.2.1. Résultats du test de Fisher

Nous avons comparé les fréquences des types entre les trois classes d'âge, le test était négatif. Donc, pas de différences de fréquences en fonction de l'âge au décès. La répartition des trois types est statiquement similaire.

Par la suite Nous allons étudier la répartition des types de largeur des fosses mentonnières au sein de chaque classe d'âge.

B.2.2.1.1. Répartition des types dans la classe d'âge I (20-34)

- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différences de fréquences significatives entre les types important/moyen, moyen/faible, important/faible, important/absent et faible/absent. Donc, la fréquence de ces types est statiquement similaire.
- ❖ En revanche, le test de Fisher a repéré une seule différence significative, qui est entre le type moyen et absent (χ^2 : 6.03; P= .01; P= exact de Fisher unilatéral= .01; P exact de Fisher bilatéral = .02). Donc, le type moyen est plus fréquent dans cette classe d'âge que le type absent.

B.2.2.1.2. Répartition des types dans la classe d'âge II (34-59)

Nous avons retrouvé les mêmes résultats, non significatifs, pour la classe d'âge I. En revanche, dans cette classe d'âge, nous avons repéré des différences significatives entre le type absent et les autres types:

- ❖ Le type important est plus fréquent que le type absent (χ^2 : 10.72; P= .001; P= exact de Fisher unilatéral= .0009; P exact de Fisher bilatéral = .001).
- ❖ La fréquence du type moyen est plus élevée que celle du type absent (χ^2 : 13.69; P= .0002; P= exact de Fisher unilatéral= .0001; P exact de Fisher bilatéral = .0003).
- ❖ Le type faible est beaucoup plus présent que le type absent (χ^2 : 9.33; P= .002; P= exact de Fisher unilatéral= .002; P exact de Fisher bilatéral = .004).

B.2.2.1.3. Répartition des types dans la classe d'âge III (60 ans et plus)

Nous avons retrouvé les mêmes résultats non significatifs pour les classes d'âge I et II. En revanche, le test a noté des différences significatives entre le type absent et les autres types:

- ❖ Le type important est plus fréquent que le type absent (χ^2 : 8.84; P= .003; P= exact de Fisher unilatéral= .003; P exact de Fisher bilatéral = .006).
- ❖ La fréquence du type moyen est plus élevée que celle du type absent (χ^2 : 13.05; P= .0003; P= exact de Fisher unilatéral= .0003; P exact de Fisher bilatéral = .0005).
- ❖ Le type faible est beaucoup plus présent que le type absent (χ^2 : 7.54; P= .006; P= exact de Fisher unilatéral= .006; P exact de Fisher bilatéral = .01).

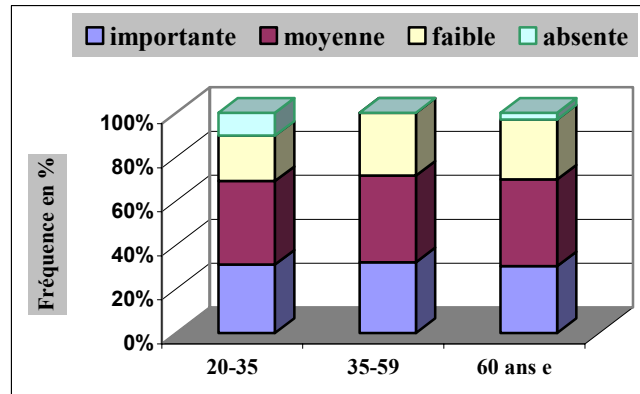


Figure 43. Répartition de différents types de largeur en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Conclusion

- Statistiquement, nous n'avons pas de différences significatives de fréquence en fonction de l'âge au décès.
- La différence significative de fréquence ou de répartition se trouve au sein de chaque classe d'âge.
- Généralement, la différence de fréquence se repère entre le type absent (fréquence très faible) et les autres types.

L'INCURVATION MANDIBULAIRE

A. VARIABILITÉ DE LA PROFONDEUR DE L'INCURVATION MANDIBULAIRE

A.1. Dans des populations actuelles (tableau 30, figure 44)

En ce qui concerne cette structure, nous avons étudié la variabilité de sa profondeur et de sa largeur sur **452** mandibules en très bon état de conservation.

Nous n'avons pas pu appliquer le test de Chi², les effectifs théorique ayant une valeur inférieure à 1.

Nous avons donc testé la variabilité de la profondeur en utilisant le test de Fisher.

Dans la table des effectifs théoriques, nous notons la fréquence importante des types « moyenne et faible ». En revanche, la fréquence des types important et absent est faible. Afin, de vérifier cette observation; nous allons traiter ces effectifs avec le test de Fisher (tables deux à deux).

Tableau 30. Table de fréquences relatives de différents types de profondeur de l'incurvation mandibulaire dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques

Pop. Act.	Profondeur de l'incurvation mandibulaire				Lignes
	importante	moyenne	faible	absente	
Europe	46	81	43	6	176
% Ligne	26.14	46.02	24.43	3.41	
Afrique	39	56	40	3	138
% Ligne	28.26	40.58	28.99	2.17	
Asie	7	11	12	0	30
% Ligne	23.33	36.67	40	0	
Indonésie	5	10	11	0	26
% Ligne	19.23	38.46	42.31	0	
Océanie	18	22	14	3	57
% Ligne	31.58	38.6	24.56	5.26	
Esquimaux	7	9	9	0	25
% Ligne	28	36	36	0	
Ts Groupes	122	189	129	12	452

A.1.1. Résultats du test de Fisher

Statiquement, il n'y a pas de différence de fréquences d'origine géographique entre ces six groupes. Donc, la répartition des types est homogène statiquement entre les populations actuelles étudiées.

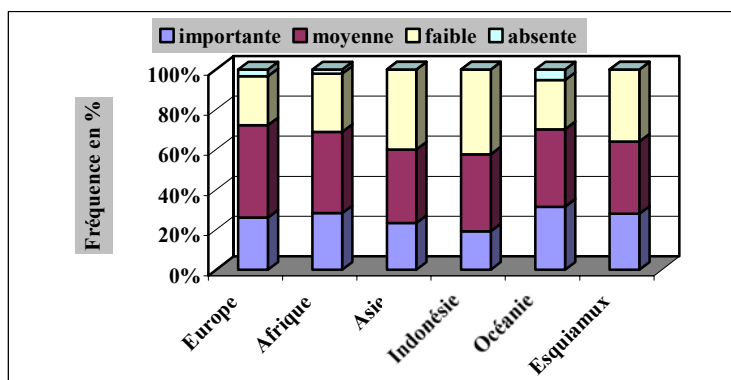


Figure 44. Répartition des différents types de profondeur de l'incurvation mandibulaire dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques

A la suite de ces résultats, nous avons voulu savoir s'il existait des différences de fréquence des types parmi des individus issus du même échantillon.

A.1.1.1. Répartition des types de profondeur parmi les Européens

Chez les Européens, le type moyen est le plus fréquent.

La répartition des types parmi des Européens est la suivante :

- ❖ La fréquence du type important est similaire à celle du type faible.
- ❖ Le type moyen est plus présent au sein de l'échantillon que le type important (X^2 : 15.09; P = .0001; P exact de Fisher unilatéral: .0001; P exact de Fisher bilatéral= .0002).
- ❖ Le type faible est moins fréquent que le type moyen (X^2 : 17.98; P = .0000; P exact de Fisher unilatéral: .0000; P exact de Fisher bilatéral= .0000).
- ❖ Une différence de fréquence est hautement significative entre le type faible et absent (X^2 : 32.46; P = .0000; P exact de Fisher unilatéral: .0000; P exact de Fisher bilatéral= .0000).

Conclusion

- Le type moyen est le plus fréquent chez les Européens
- Le type absent est le moins fréquent dans cette population.

A.1.1.2. Répartition des types de profondeur parmi des Africains

Le test de Fisher a donné les mêmes résultats que précédemment, sauf que dans le cas suivant : statiquement, il n'y a pas de différences de fréquence entre les types moyen et faible.

Conclusion

- La fréquence importante se partage entre le type moyen et faible.
- En revanche le type important et faible, ont une fréquence la plus faible dans cette population.

A.1.1.3. Répartition des types de profondeur parmi les Asiatiques

Chez les Asiatiques, les résultats du test de Fisher sont différents :

- ❖ La seule différence significative mise en évidence par le test, concerne la fréquence du type faible (0.00%) par rapport aux autres types de profondeur.
- ❖ Nous avons comparé la fréquence des types faible et absent, le test était significatif (X^2 : 15.00; $P= .0001$; P exact de Fisher unilatéral: .0001; P exact de Fisher bilatéral= .0001)

Conclusion

- **Chez les Asiatiques, les incurvations mandibulaires sont présentes à 100.00%.**
- **La répartition de leur expression « important, moyen, faible » est homogène dans ce groupe.**

A.1.1.4. Répartition des types de profondeur parmi les Indonésiens

En appliquant le test de Fisher, nous avons eu les mêmes résultats que ceux de la population précédente.

Conclusion

- **Chez les Indonésiens, les incurvations mandibulaires sont présentes à 100.00%.**
- **La répartition de leur expression « important, moyen, faible » est homogène dans ce groupe.**

A.1.1.5. Répartition des différents types de profondeur parmi les

Océaniens

- ❖ Statiquement, il n'existe pas de différences de fréquences entre les types important, moyen et faible.
- ❖ Une différence de fréquence était significative entre les types faible et absent (X^2 : 8.37; $P= .0003$; P exact de Fisher unilatéral: .003; P exact de Fisher bilatéral= .007)

Conclusion

- **Chez les Océaniens, le type absent est le moins fréquent et le moins présent ;**
- **La répartition des types important, moyen et faible est statistiquement analogue.**

A.1.1.6. Répartition des types de profondeur parmi les Esquimaux

Nous avons retrouvé les mêmes résultats que ceux notés chez les Océaniens.

Conclusion

- Chez les Esquimaux, le type absent est le moins fréquent et le moins présent.
- La répartition des types est statistiquement analogue.

A.2. Variabilité de profondeur de l'incurvation mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra (figure 45 et tableau 31)

A.2.1. En fonction du sexe

Nous avons 75 % des effectifs théoriques qui ont une valeur >5 (ce qui est très proche des conditions exigées par le test) et, aucun de ces effectifs n'est <1 .

Donc, nous pouvons compter sur les résultats donnés par ce test.

Tableau 31. Table de synthèse des effectifs théoriques de différents types de profondeur d'incurvation mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Chi ² de Pearson : .339034; dl=3; p=.952527					
Coimbra	Profondeur de l'incurvation mandibulaire				Totaux
	importante	moyenne	faible	absente	Lignes
H	9.55	17.11	10.74	1.59	39.00
F	14.45	25.89	16.26	2.41	59.00
Ts Grpes	24.00	43.00	27.00	4.00	98.00

Le test du Chi² a montré qu'il n'existe pas de différence de fréquence en fonction du sexe. Donc, il n'y a pas de dimorphisme sexuel au niveau de cette structure.

Nous avons appliqué le test de Fisher, afin de vérifier le résultat précédent.

A nouveau, le test de Fisher est négatif, ce qui confirme les résultats du test du Chi².

Par la suite, nous allons étudier la répartition des types au sein de chaque échantillon.

A.2.1.1. Répartition des types de profondeur parmi les hommes

- ❖ Chez les hommes de Coimbra, la répartition des types important, moyen et faible est statistiquement similaire.
- ❖ La type absent est le moins fréquent dans cet échantillon.
- ❖ Nous avons comparé les types absent et faible, le test est significatif (X^2 : 7.48; P = .006; P exact de Fisher unilatéral: .006; P exact de Fisher bilatéral= .01)

A.2.1.2. Répartition des types de profondeur parmi les femmes

Chez les femmes de Coimbra, la répartition des types n'est pas similaire.

Le test de Fisher a donné les résultats suivants:

- ❖ La fréquence du type important est statistiquement équivalente à celle du type moyen.
- ❖ Le type moyen est plus fréquent que le type faible (X^2 : 4.43; P = .03; P exact de Fisher unilatéral: .02; P exact de Fisher bilatéral= .05)

- ❖ Nous avons une augmentation de fréquence du type faible et une diminution du type absent (X^2 : 12.85; P = .0003; P exact de Fisher unilatéral: .0003; P exact de Fisher bilatéral= .0005)
- ❖ Une différence de fréquence entre le type important et absent (X^2 : 10.41; P = .001; P exact de Fisher unilatéral: .001; P exact de Fisher bilatéral= .002).
- ❖ Le type moyen est beaucoup plus présent que celle du type absent (X^2 : 28.57; P = .0000; P exact de Fisher unilatéral: .0000; P exact de Fisher bilatéral= .0000).

Conclusion

- Pas de dimorphisme sexuel au niveau de la profondeur de l'incurvation mandibulaire
- La répartition des types est similaire en fonction du sexe.
- En revanche, la répartition des types de profondeur n'est pas analogue parmi les individus issus du même échantillon.

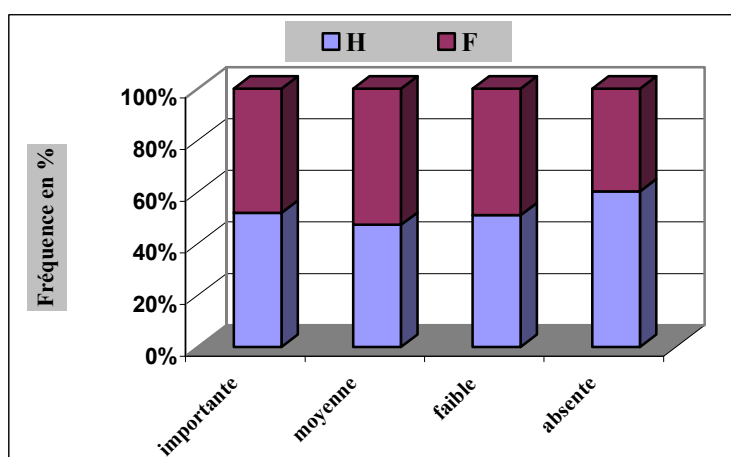


Figure 45. Répartition de différents types de profondeur d'incurvation mandibulaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra

A.2.2. En fonction de l'âge au décès (figure 46-48 et tableau 32)

Le test de Fisher n'est pas significatif au niveau de cette structure. Donc, il n'y a pas de différences de fréquences entre les trois classes d'âge (χ^2 =de Pearson : 4.48783; $df=6$; $p=.610964$).

Tableau 32. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur de l'incurvation mandibulaire en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

	Profondeur de l'incurvation mandibulaire				Totaux Lignes
	importante	moyenne	faible	absente	
20-35	8	12	9	1	30
% Ligne	26.67	40	30	3.33	
35-59	9	12	9	0	30
% Ligne	30	40	30	0	
60 ans e	7	19	9	3	38
% Ligne	18.42	50	23.68	7.89	
Ts Groupes	24	43	27	4	98

Nous avons voulu étudier la répartition des types de profondeur au sein de chaque classe d'âge.

A.2.2.1. Répartition de différents types dans la classe d'âge I (20-35)

Dans cette classe d'âge, le test de Fisher a montré que la répartition des types important, moyen et faible est statistiquement similaire.

Lors de la comparaison entre le type absent et les autres types, des différences de fréquence sont mises en évidence.

Nous avons trouvé que le type absent est le moins fréquent chez les jeunes de Coimbra : Par exemple, nous avons comparé le type absent et faible et le test a montré une différence significative statistiquement (χ^2 : 7.68; P= .005; P exact de Fisher unilatéral: .006; P exact de Fisher bilatéral= .01).

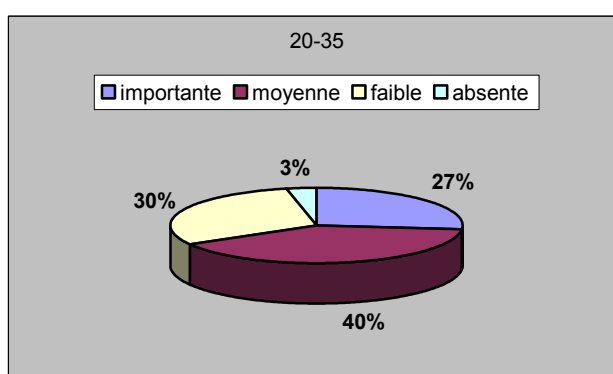


Figure 46. Répartition de différents types de profondeur d'incurvation mandibulaire au sein de la classe d'âge I (20-35)

A.2.2.2. Répartition de différents types dans la classe d'âge II (35-59)

En appliquant le test de Fisher, nous avons retrouvé les mêmes résultats que ceux obtenus pour la classe d'âge I.

Donc, nous pouvons dire que le type absent est le moins fréquent dans cet échantillon.

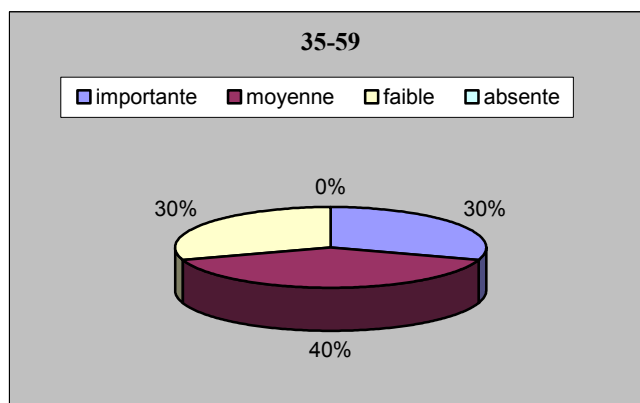


Figure 47. Répartition des différents types de profondeur d'incurvation mandibulaire dans la classe d'âge II (35-59)

A.2.2.3. Répartition des différents types dans la classe d'âge III (60 ans et plus)

Le test de Fisher a repéré des différences de fréquences significatives dans cet échantillon.

Les résultats sont les suivants:

- ❖ Une différence de fréquence entre les types important et moyen (X^2 : 8.42; P = .003; **P exact de Fisher unilatéral: .003; P exact de Fisher bilatéral= .007**).
- ❖ Dans cette classe d'âge, le type moyen est plus présent que le type faible (X^2 : 5.65; P = .01; **P exact de Fisher unilatéral: .01; P exact de Fisher bilatéral= .03**).
- ❖ Pas de différences de fréquence entre les types faible et absent.
- ❖ Pas de différences de fréquence entre les types important et absent.
- ❖ Le type moyen est toujours le plus fréquent. Le test était alors significatif, lors de la comparaison de ce type avec le type absent (X^2 : 16.38; P = .0001; **P exact de Fisher unilatéral: .0000; P exact de Fisher bilatéral= .0001**).

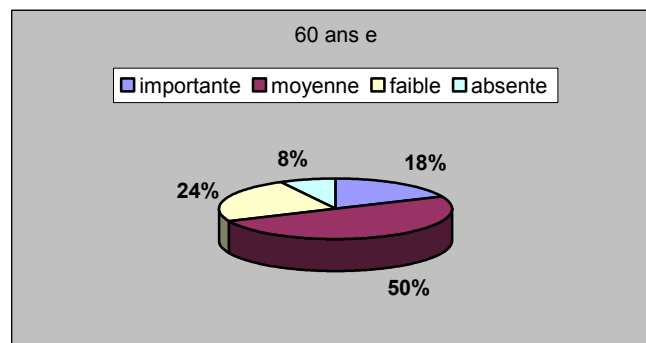


Figure 48. Répartition des types de profondeur de l'incursion mandibulaire dans la classe d'âge III (dans la série de Coimbra)

CHAPITRE VII. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DANS LES POPULATIONS ACTUELLES. FACE POSTÉRIEURE

A. VARIABILITÉ DE LA FOSSE GENIOGLOSSE

A. 1. Dans les populations actuelles (figure 49)

C'est une des structures symphysaires qui appartient à la face postérieure de la symphyse. Elle est considérée comme un des caractères archaïques de la symphyse mandibulaire.

Nous avons étudié son état de présence ou d'absence sur **473** mandibules en très bon état de conservation (tableau 33). (Cet élément a été codé comme: présente ou absente).

En appliquant le test du χ^2 , nous avons repéré une différence statistique significative entre les populations actuelles (χ^2 de Pearson : **78.364**; **dl = 5**; **P = 0.000000**).

Le fait de n'avoir que 67% des effectifs théoriques qui ont une valeur inférieure à 5, ne nous permet pas de considérer comme fiables les résultats de ce test.

Dans le cas où les effectifs théoriques ne remplissent pas les conditions exigées par le test, le test n'aura aucun sens. C'est pourquoi, nous allons utiliser le test de Fisher

Tableau 33. Table de fréquences relatives de différents types de la fosse génio-glosse dans des populations actuelles

	Fosse génio-glosse		Totaux Lignes
	absente	présente	
Europe	189	0	189
% Ligne	100.00	0.00	
Afrique	128	13	141
% Ligne	90.78	9.22	
Asie	30	0	30
% Ligne	100.00	0.00	
Indonésie	26	0	26
% Ligne	100.00	0.00	
Océanie	47	11	58
% Ligne	81.03	18.97	
Esquimaux	17	12	29
% Ligne	58.62	41.38	
Ts Groupes	437	36	473

A.1.1. Résultats du test de Fisher

- ❖ Entre les Européens et les Africains, nous avons noté une différence hyper significative ($\chi^2=18.14$; **dl=1**; **P= 0.0000**, **P exact de Fisher unilatéral= 0.0000** et **bilatéral= 0.0000**). Nous avons une différence de fréquence de la forme présente entre les 2 populations : cette forme est plus fréquente chez les Européens que chez les Africains.
- ❖ Entre les Européens et les Océaniens, une différence significative a été repérée ($\chi^2= 37.52$; **dl =1**; **P = 0.0000**, **P exact de Fisher unilatéral = 0.0000** et **bilatéral = 0.0000**). La fréquence de la forme absente est beaucoup plus importante chez les Européens que chez les Océaniens.
- ❖ Entre les Européens et les Esquimaux, nous avons trouvé également une différence statistiquement significative ($\chi^2=82.76$; **dl=1**; **P= 0.0000**, **P exact de Fisher unilatéral= 0.0000** et **bilatéral= 0.0000**). Nous avons une augmentation de la forme absente chez les Européens contre une diminution chez les Esquimaux.

- ❖ Entre les Océaniens et les Esquimaux, le test est significatif ($\chi^2=26.91$; $dl=1$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000). Donc, elle est plus présente chez les Esquimaux que chez les Océaniens.

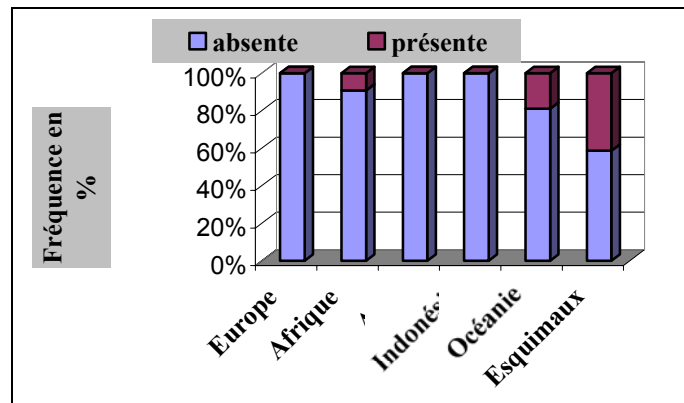


Figure 49. Fréquences relatives de différentes formes de la fosse géniglosse dans des populations actuelles

Conclusion

- Généralement, la fosse géniglosse est presque absente dans les populations actuelles étudiées, mais néanmoins quelques populations ont présenté des fréquences plus ou moins importantes par rapport aux autres.
- Chez les Européens, Asiatiques et Indonésiens, nous ne trouvons pas de fosse géniglosse, sa fréquence est de 0.00%.
- En revanche la fosse est plus présente dans le reste de l'échantillon, comme chez les Africains, Océaniens et Esquimaux.
- C'est surtout chez les Esquimaux qu'elle est présente.

A.2. Variabilité de la forme de fosse géniglosse en fonction du sexe et de l'âge au décès

La fosse géniglosse étant absente dans notre échantillon européen, nous n'avons pas testé le dimorphisme sexuel ni la répartition du caractère en fonction de l'âge au décès.

B. VARIABILITÉ DU *TORUS TRANSVERSUS SUPERIOR*

B. 1. Dans des populations actuelles (figure 50)

Nous avons codé cette structure archaïque comme présente ou absente. Le test du Chi² était significatif (χ^2 de Pearson: 97.67; dl = 5; P = 0.000000), ce qui signifie que la variabilité de cette structure est statistiquement différente entre nos populations actuelles. Nous avons 75% des effectifs théoriques >5, ce qui est très proche des conditions exigées par le test, donc nous pouvons compter sur les résultats donnés par ce test statistique.

La table de fréquences relatives (tableau 34) montre la différence de fréquence rencontrée dans ces populations. Nous avons toujours une fréquence importante de la forme absente dans ces groupes contre une fréquence faible de la forme présente.

Tableau 34. Table des fréquences relatives de différentes formes du torus transversus superior dans des populations actuelles

	<i>Torus transversus superior</i>		Totaux Lignes
	absent	présent	
Europe % Ligne	189 100	0 0	189
Afrique % Ligne	127 90.07	14 9.93	141
Asie % Ligne	24 80.00	6 20.00	30
Indonésie % Ligne	22 84.62	4 15.38	26
Océanie % Ligne	32 55.17	26 44.83	58
Esquimaux % Ligne	28 96.55	1 3.45	29
Ts Groupes	422	51	473

Dans une première étape, nous avons repéré la différence existante entre les populations en général.

Dans une deuxième étape, nous allons établir les tables deux à deux (test de Fisher) dans le but de chercher les différences exactes, en traitant deux populations dans chaque table.

B.1.1. Résultats du test de Fisher

- ❖ Entre les Européens et les Africains, nous avons une différence significative de fréquence ($\chi^2=19.60$; dl=1; P= 0.0000, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000). Chez les Européens, nous ne trouvons pas de *torus transversus superior* (0.00%) alors que chez les Africains nous avons une fréquence de 9.93 % de la forme présente.
- ❖ Entre les Européens et les Asiatiques, une différence significative est statistiquement mise en évidence ($\chi^2=38.86$; dl=1; P= 0.0000, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000). Chez les Européens, ce caractère est complètement absent. En revanche, il est présent chez les Asiatiques.
- ❖ Entre les Européens et les Indonésiens, une différence significative est notée ($\chi^2 = 29.63$; dl =1; P = 0.0000, P exact de Fisher unilatéral = 0.0000 et bilatéral = 0.0000). Chez les Européens, le TTS est totalement absent.
- ❖ Entre les Européens et les Océaniens, le test est significatif ($\chi^2=29.63$; dl=1; P= 0.0000, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral=0.0000).

- ❖ Le même phénomène se présente. La fréquence de la forme absente est plus importante chez les Européens que chez les Océaniens.
- ❖ Entre les Européens et les Esquimaux, nous n'avons pas trouvé les mêmes différences relativement aux autres groupes. Le test n'est pas significatif ($\chi^2 = 6.55$; $dl = 1$; $P = 0.01$, P exact de Fisher unilatéral = 0.13 et bilatéral = 0.13).

Nous avons comparé les populations, entre elles, qui portent le *torus transversus superior* (TTS).

- ❖ Chez les Océaniens, nous notons la fréquence la plus élevée du TTS parmi toutes ces populations étudiées.
- ❖ La fréquence de cette variable est statistiquement similaire chez les Asiatiques, les Indonésiens et les Esquimaux. Le test n'est pas significatif.

Une différence de fréquence s'observe dans les comparaisons suivantes:

- ❖ Les Océaniens et les Indonésiens ($\chi^2 = 5.27$; $dl = 1$; $P = .02$, P exact de Fisher unilatéral = .01 et bilatéral = .03).
- ❖ Les Océaniens et les Esquimaux ($\chi^2 = 15.47$; $dl = 1$; $P = .0001$, P exact de Fisher unilatéral = .0000 et bilatéral = .0000).
- ❖ Les Océaniens et les Asiatiques ($\chi^2 = 5.27$; $dl = 1$; $P = .02$, P exact de Fisher unilatéral = .01 et bilatéral = .03).

B. 2. Variabilité du *torus transversus superior* en fonction du sexe et de l'âge au décès

Le *torus transversus superior* étant absent dans notre échantillon européen, nous n'avons pas testé le dimorphisme sexuel ni la répartition du caractère en fonction de l'âge au décès.

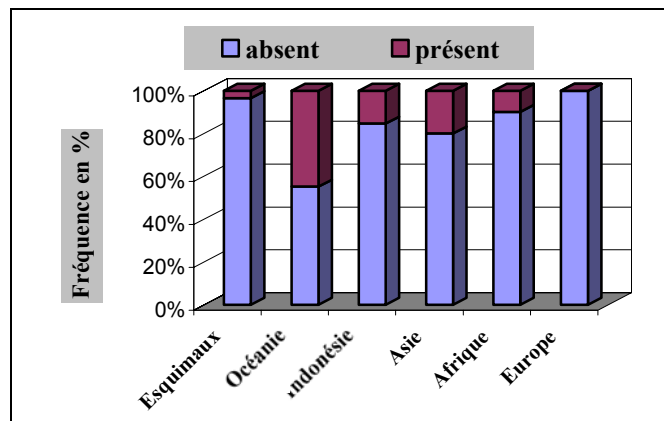


Figure 50. Fréquences relatives de différentes formes du *torus transversus superior* dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques

Conclusion

- **Chez les Européens, nous avons l'absence totale du TTS. En revanche, cette variable morphologique archaïque se présente dans d'autres populations actuelles étudiées avec une fréquence plus au moins importante.**
- **Nous notons que, chez les Océaniens ce caractère a la fréquence la plus élevée parmi toutes les populations étudiées.**

C. VARIABILITÉ DU *TORUS TRANSVERSUS INFERIOR*

C. 1. Dans des populations actuelles (figure 51)

Cette structure archaïque a été codée comme présente ou absente.

Le test du Chi² n'a pas donné de différences significatives entre les 6 groupes (χ^2 de Pearson : 5.634; dl= 5; P= 0.343).

La table des fréquences relatives (tableau 35) montre que certains effectifs théoriques ont une valeur inférieure à 1, ce qui nous empêche de compter sur les résultats de ce test.

Tableau 35. Table de fréquences relatives de différentes formes du torus transversus inferior dans des populations actuelles

	<i>Torus transversus inferior</i>		Totaux Lignes
	absent	présent	
Europe	189	0	189
% Ligne	100	0	
Afrique	138	3	141
% Ligne	97.87	2.13	
Asie	30	0	30
% Ligne	100	0	
Indonésie	26	0	26
% Ligne	100	0	
Océanie	57	1	58
% Ligne	98.28	1.72	
Esquimaux	29	0	29
% Ligne	100	0	
Ts Groupes	469	4	473

Donc, nous allons appliquer le test de Fisher, afin de comparer les populations entre elles.

C.1.1. Résultats du test de Fisher

- ❖ Nous avons comparé les Européens et les Africains, le test de Fisher a été non significatif ($\chi^2=4.06$; dl=1; P= 0.04, P exact de Fisher unilatéral = 0.07 et bilatéral =0.07).
- ❖ Une comparaison entre les Européens et les Océaniens a montré l'absence de différence significative entre les deux groupes ($\chi^2=3.27$; dl=1; P= 0.07, P exact de Fisher unilatéral= 0.23 et bilatéral=0.23).

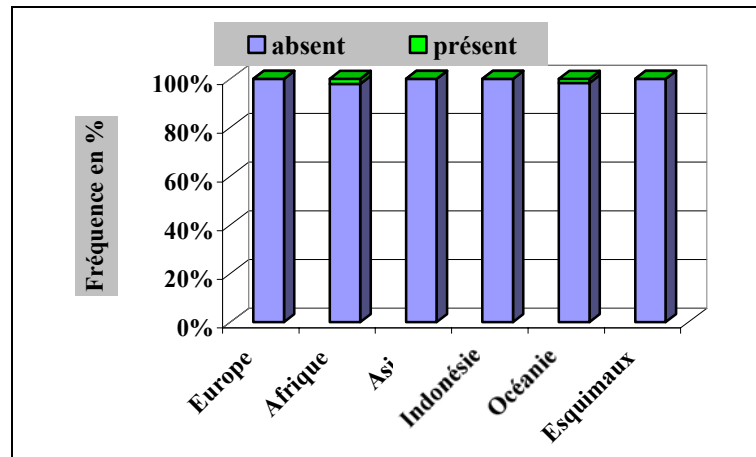


Figure 51. Fréquences relatives de différents types du *Torus transversus inferior* dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

Conclusion

- Le traitement statistique a montré l'absence de différence significative entre les populations actuelles étudiées.
- Le TTI est totalement absent chez les Européens, les Asiatiques, les Indonésiens et les Esquimaux.
- Le TTI est présent avec une fréquence faible chez les Africains et Océaniens.
- Malgré la présence faible du TTI chez ces populations, le test de Fisher n'a révélé aucune différence de variabilité entre ces échantillons.
- La fréquence d'apparition du *torus transversus inferior* est moins importante que pour le *torus transversus superior*.

D. VARIABILITÉ DES PROCESSUS GÉNI SUPÉRIEURS ET INFÉRIEURS

D. 1. Dans des populations actuelles (figure 52)

Ces structures ont été classées selon la classification de Heim (1963). Nous avons 6 types d'apophyses géni et des sous-types.

Afin de faciliter le traitement statistique dans l'étude morphologique, nous n'avons pris en compte que les types.

Cette étude a été appliquée sur **454** mandibules en très bon état de conservation (tableau 36).

Pour étudier la variabilité de ces structures, nous avons appliqué le test du χ^2 , ce test était significatif (χ^2 de Pearson: **58.14**; **dl = 25**; **P = 0.000188**).

Donc, les deux facteurs sont dépendants, nous avons des différences entre les populations pour les processus géni.

Nous ne pouvons pas donner de sens au test du χ^2 , mais néanmoins, nous remarquons une fréquence importante des types III et IV, et une fréquence faible pour le type VI.

Tableau 36. Table de fréquences relatives de différents types de processus géni dans les populations actuelles étudiées issues de différentes régions géographiques

Pop. Act.	Type de processus géni						Totaux
	I	II	III	IV	V	VI	Lignes
Europe	30	940	74	16	8	177	
% Ligne	16.95	5.08	22.6	41.81	9.04	4.52	
Afrique	13	6	38	54	25	1	137
% Ligne	9.49	4.38	27.74	39.42	18.25	0.73	
Asie	0	0	9	14	7	0	30
% Ligne	0	0	30	46.67	23.33	0	
Indonésie	0	2	5	16	3	0	26
% Ligne	0	7.69	19.23	61.54	11.54	0	
Océanie	9	2	22	17	5	0	55
% Ligne	16.36	3.64	40	30.91	9.09	0	
Esquimaux	4	1	4	8	12	0	29
% Ligne	13.79	3.45	13.79	27.59	41.38	0	
Ts Groupes	56	20	118	183	68	9	454

D.1.1. Résultats du test de Fisher

- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre les Européens et les Africains, le niveau P était toujours >0.05 . La répartition de tous les types est similaire entre les deux groupes.
- ❖ Il n'y a pas de différences significatives entre les Européens et les Indonésiens.
- ❖ Dans la comparaison réalisée entre les Européens et les Asiatiques, le test est significatif pour les types I et IV ($\chi^2=5.42$; **dl =1**; **P = 0.02**, **P exact de Fisher unilatéral = 0.01** et **bilatéral =0.01**).
- ❖ Nous avons une fréquence importante du type I chez les Européens et une fréquence nulle chez les Asiatiques. La fréquence du type IV est beaucoup plus important chez les Européens que chez les Asiatiques.
- ❖ Nous avons trouvé une différence de fréquences pour les deux types I et III, entre les Européens et les Asiatiques ($\chi^2=6.22$; **dl=1**; **P= 0.01**, **P exact de Fisher unilatéral= 0.01** et **bilatéral=0.01**) :

- La fréquence du type I est de 0.00% chez les Asiatiques et de 16.95% chez les Européens.
- La fréquence du type III est moins importante chez les Européens que celle trouvée chez les Asiatiques.
- ❖ Nous avons une différence de fréquence entre les Européens et Océaniens pour les deux types III et VI ($\chi^2=4.14$; $dl=1$; $P= 0.04$, **P exact de Fisher unilatéral= 0.04** et **bilatéral=0.04**).
- La fréquence du type VI est plus importante chez les Européens que chez les Océaniens.
- Une fréquence importante du type III chez les Océaniens et une fréquence plus faible chez les Européens.
- ❖ Une comparaison statistique faite entre les Européens et Esquimaux a donné une différence significative ($\chi^2=15.37$; $dl=1$; $P= 0.0001$, **P exact de Fisher unilatéral= 0.0003** et **bilatéral=0.0003**).
- Chez les Européens, la fréquence du type IV est beaucoup plus importante que celle chez les Esquimaux.
- Pour la fréquence du type V, le test a montré une petite différence de fréquence entre les deux groupes.
- ❖ Le test est significatif entre les Esquimaux et les Indonésiens pour les deux types I et IV ($\chi^2=6.22$; $dl=1$; $P= 0.01$, **P exact de Fisher unilatéral= 0.02** et **bilatéral=0.02**).
- Chez les Indonésiens, la fréquence de type IV est beaucoup plus importante que chez les Esquimaux.
- Chez les Indonésiens, nous ne trouvons pas du type I alors que chez les Esquimaux, nous avons une fréquence de ce type.

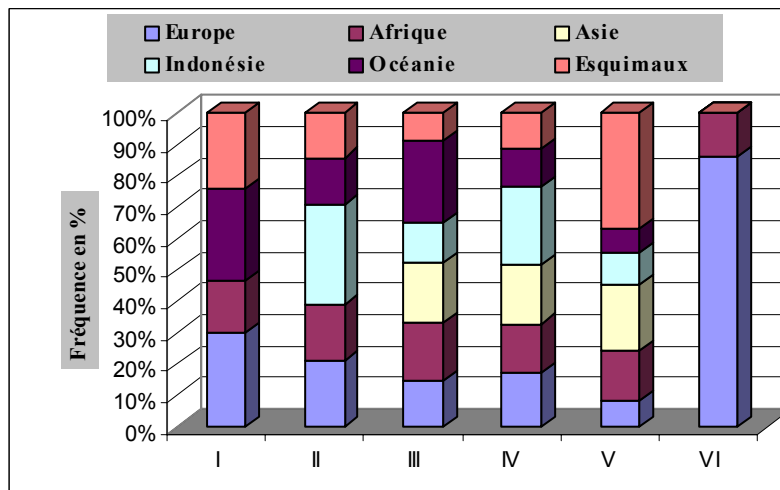


Figure 52. Fréquences relatives de différents types d'apophyses génés dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

Conclusion

- Nous avons une différence de variabilité des processus génés supérieurs et inférieurs, d'origines géographiques et/ ou ethniques.

D. 2. Variabilité des processus géni chez les Européens

D. 2. 1. En fonction du sexe (figure 53, tableau 37)

Le test du Chi² n'a pas montré de différences significatives en fonction du sexe chez les Européens (Chi² de Pearson: 6.65; dl = 5; p = 0.247)

Nous avons voulu chercher d'éventuelles différences fonction du sexe, c'est pourquoi, nous avons appliqué le test de Fisher.

A partir des effectifs donnés par le test du Chi², nous allons établir les tables deux à deux.

Tableau 37. Table des fréquences relatives de différents types de processus géni en fonction du sexe chez les Européens

	T APO						Totaux Lignes
	I	II	III	IV	V	VI	
H	7	4	14	24	4	5	58
% Ligne	12.07	6.9	24.14	41.38	6.9	8.62	
F	14	4	17	31	11	1	78
% Ligne	17.95	5.13	21.79	39.74	14.1	1.28	
Ts Groupes	21	8	31	55	15	6	136

En observant la table des fréquences de chaque type, nous remarquons une fréquence importante des types III et IV, en revanche la fréquence est faible pour les autres types d'apophyses géni.

La différence de fréquence trouvée par le test et la non significativité reste à vérifier par le test de Fisher.

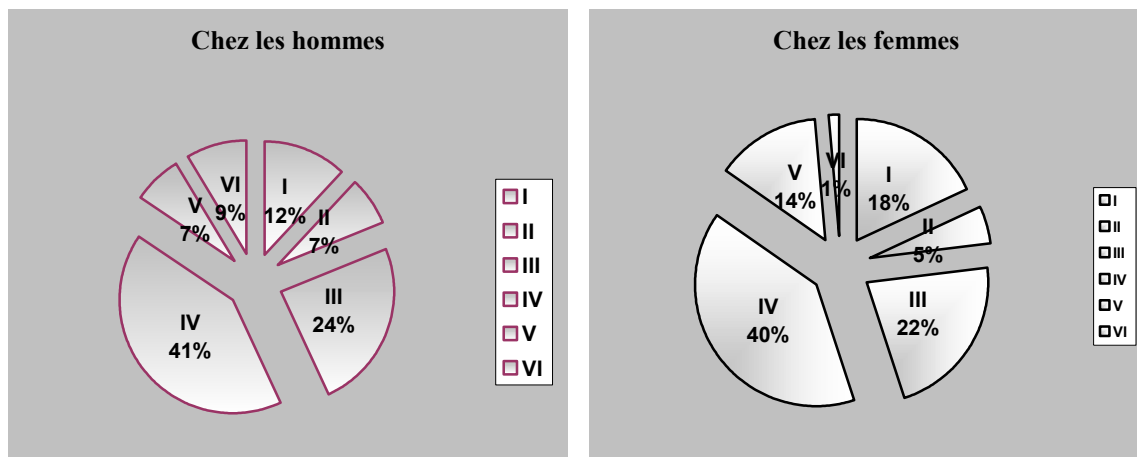


Figure 53. Fréquences relatives des différents types de processus géni en fonction du sexe chez les Européens

D.2.2. Résultats du test de Fisher

- ❖ Nous avons comparé la fréquence des types V et VI entre les femmes et hommes, le test est significatif (Chi²=5.62; dl=1; P= 0.01, P exact de Fisher unilatéral= 0.02 et bilatéral=0.04).
- ❖ La fréquence du type V est plus importante chez les femmes que celle trouvée chez les hommes. En revanche, le type VI a une fréquence plus importante chez les hommes que celle notée chez les femmes.

- ❖ A part la différence trouvée pour les deux types V et VI, nous n'avons pas trouvé d'autres différences significatives en fonction du sexe.

Conclusion

- **Aucune différence significative n'a pas été repérée en fonction du sexe au niveau des types I, II, III et V**
- **Une différence significative a été trouvée par le test de Fisher, celle pour les deux types V et VI.**

Dans une troisième étape, nous allons étudier la répartition des types au sein de chaque échantillon, d'abord au sein des femmes, ensuite, au sein des hommes.

D.2.2.1. Variabilité des processus géni parmi les hommes

- ❖ Le test de Fisher était significatif pour les deux types II et III ($\chi^2=6.58$; $dl=1$; $P= 0.01$, P exact de Fisher unilatéral= 0.009 et bilatéral=0.019).
- ❖ La fréquence du type III est plus importante que celle du type II.
- ❖ Nous avons trouvé une autre différence significative au niveau de fréquence des types III et IV ($\chi^2=3.91$; $dl=1$; $P= 0.04$, P exact de Fisher unilatéral= 0.03 et bilatéral=0.07).
- ❖ Le type IV est plus fréquent que le type III.
- ❖ Le test a donné une différence significative entre les types IV et VI ($\chi^2=16.99$; $dl=1$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral=0.0000).
- ❖ Donc, chez les hommes, le type IV est beaucoup plus présent que le type VI.
- ❖ La répartition des types I et II est statiquement homogène, et il n'y a pas de différences de fréquences entre les deux types (respectivement: 6.03% et 3.44%).

D.2.2.2. Variabilité des processus géni au sein des femmes

- ❖ Une comparaison entre les types I et II, le test était significatif ($\chi^2=6.28$; $dl=1$; $P= 0.01$, P exact de Fisher unilatéral= 0.01 et bilatéral=0.02).
- ❖ La fréquence du type I est plus important que celui du type II.
- ❖ En comparaison des effectifs théoriques des types II et III, le test a donné une significativité ($\chi^2=9.30$; $dl=1$; $P= 0.002$, P exact de Fisher unilatéral= 0.002 et bilatéral=0.004).
- ❖ Chez les femmes, le type III est plus fréquent que le type II.
- ❖ Le test de Fisher a donné une différence significative entre les types III et IV ($\chi^2=5.9$; $dl=1$; $P= 0.01$, P exact de Fisher unilatéral= 0.01 et bilatéral=0.02).
- ❖ Au sein des femmes, la fréquence du type IV est plus importante que celle du type III.
- ❖ En comparant les deux types V et VI, le test a montré une différence significative au sein des femmes ($\chi^2=9.03$; $dl=1$; $P= 0.002$, P exact de Fisher unilatéral= 0.002 et bilatéral=0.004). Chez les femmes, nous avons une fréquence élevée de type V et faible de type VI.

Conclusion

- **Chez les hommes, la fréquence des types III et IV est plus importante que celle des autres types. Le type IV est le plus fréquent parmi les autres types.**
- **Chez les femmes, nous avons le même phénomène que chez les hommes. La fréquence du type IV est la plus importante au sein de l'échantillon.**
- **Chez les femmes, les deux types III et IV ont une fréquence plus importante que celle notée pour les autres types.**

E. VARIABILITÉ DU FORAMEN SUS-GENI

E.1. Dans des populations actuelles (figure 54, tableau 38)

Au cours de l'étude de cette structure, nous avons pu repérer trois types de *foramen sus-géni*.

Nous avons codé cette structure de la façon suivante: absente (A), simple (B) et double (C).

En appliquant le test du χ^2 , nous n'avons pas trouvé de différence significative entre les populations étudiées (χ^2 : 14.141; dl = 10; P = .166).

Les deux facteurs sont indépendants, donc, il n'y a pas de différence de fréquence les populations actuelles étudiées

Mais, vu la présence des effectifs théoriques qui ont une valeur à <1, cela nous empêche de donner un sens au résultat donné par ce test.

Nous avons alors appliqué le test de Fisher, en utilisant les effectifs donnés par le test du χ^2 . Dans la table des fréquences relatives ci-dessous, nous remarquons une fréquence importante du type simple (B) et faible ou presque absente pour le type C (double).

Tableau 38. Table des fréquences relatives de différents types du foramen sus-géni dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

	Foramen sus-géni			Totaux
	A	B	C	Lignes
Europe	12	174	1	187
% Ligne	6.42	93.05	0.53	
Afrique	6	133	2	141
% Ligne	4.26	94.33	1.42	
Asie	0	30	0	30
% Ligne	0.00	100.00	0.00	
Indonésie	1	23	1	25
% Ligne	4.00	92.00	4.00	
Océanie	4	53	0	57
% Ligne	7.02	92.98	0.00	
Esquimaux	5	24	0	29
% Ligne	17.24	82.76	0.00	
Ts Grpes	28	437	4	469

E.1.1. Résultats du test de Fisher

E.1.1.1. Comparaison de fréquence des types B et C entre ces groupes

- ❖ Le test n'a pas donné de différence significative entre les populations actuelles pour la fréquence du *foramen* absent et simple. Donc, la répartition est homogène entre elles.
- ❖ Pas de différences de fréquences entre les populations actuelles, en ce qui concerne les types A et C.

Conclusion

- La répartition des types du foramen sus-géni est homogène dans les populations actuelles.
- Le type le plus fréquent est représenté par le foramen simple.
- La fréquence des types A et C est très faible par rapport au type B.

Après ce résultat, nous avons voulu essayer d'étudier la répartition des trois types au sein de chaque population.

E.1.1.2. La répartition des types de foramen sus-géni au sein de chaque échantillon

Chez les Européens

- ❖ En comparant la fréquence des types B et C, le test est hyper significatif ($\chi^2 = 280.69$; $df = 1$, $P = 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral = 0.0000 et bilatéral = 0.0000).
- ❖ La fréquence du type B est beaucoup plus importante que celle du type C ($\chi^2 = 321.42$; $df = 1$, $P = 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral = 0.0000 et bilatéral = 0.0000).
- ❖ Une différence de répartition a été trouvée entre les types A et C ($\chi^2 = 9.64$; $df = 1$, $P = 0.001$, P exact de Fisher unilatéral = 0.001 et bilatéral = 0.002), le type A est plus fréquent que le type C.

Conclusion

- Le type A est le plus fréquent.
- Les types A et C ont une fréquence très faible, mais néanmoins la fréquence du type A est plus importante que celle du type C.

Chez les Africains

- ❖ Par les tables deux à deux, nous avons trouvé une différence de fréquence significative entre les types A et B ($\chi^2 = 228.83$; $df = 1$, $P = 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral = 0.0000 et bilatéral = 0.0000), le type B est beaucoup plus fréquent que le type A.
- ❖ La répartition des types B et C est non homogène dans cette population ($\chi^2 = 243.86$; $df = 1$, $P = 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral = 0.0000 et p bilatéral = 0.0000), le type B est beaucoup plus fréquent que le type C.
- ❖ Pas de différence de fréquence entre le type A et C.

Conclusion

- La répartition des types est non homogène.
- Le type B est le plus fréquent.
- Les types A et C ont une fréquence similaire, mais néanmoins, ils ont une fréquence beaucoup plus faible le type B.

Chez les Asiatiques

- ❖ Les types A et C sont absents dans cette population, leur fréquence est de 0.00%, en revanche le type B est présent avec une fréquence de 100.

Chez les Indonésiens

- ❖ La fréquence des types A et C est similaire.
- ❖ En revanche, nous avons une différence de fréquence du type B et C ($\chi^2 = 38.781$, $P = 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral = 0.0000 et bilatéral = $.0000$).
- ❖ Le type B est le plus fréquent dans cette population.

Chez les Océaniens

- ❖ Le test de Fisher a donné un résultat significatif entre la fréquence des type A et B ($\chi^2 = 84.25$; $P = .0000$; P exact de Fisher unilatéral = $.0000$ et bilatéral = $.0000$).
- ❖ Le type B est beaucoup plus fréquent que le type A.
- ❖ Une différence significative s'est présentée entre les types B et C ($\chi^2 = 99.05$; $P = .0000$; P exact de Fisher unilatéral = $.0000$ et bilatéral = $.0000$).
- ❖ Le type C est absent dans cette population.

Conclusion

- Le type B est le plus fréquent.
- Le type C est totalement absent.
- Le type A est présent avec un pourcentage faible par rapport au type B

Chez les Esquimaux

- ❖ Le même phénomène se répète dans cette population. Une différence est retrouvée entre les types A et B ($\chi^2 = 15.29$, $P = 0.0001$, P exact de Fisher unilatéral = 0.0001 et bilatéral = 0.0002).
- ❖ Le type B est le plus fréquent dans cet échantillon, ensuite nous avons le type A avec une fréquence de 17.24 %.
- ❖ Le type C est absent dans cette population, sa fréquence est de 0.00 %.

Conclusion

- Généralement, dans les populations actuelles, le type B (foramen simple), est le plus fréquent et la répartition des types est non homogène.
- Le type A est présent avec une fréquence faible.
- Le type C est très rare, souvent absent (exemple: chez les Asiatiques, les Océaniens et les Esquimaux).

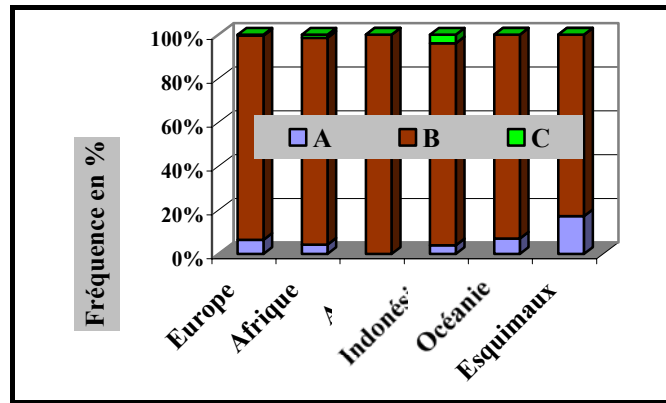


Figure 54. Fréquences relatives de différents types de foramen sus-géni dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

E.2. Variabilité morphologique du foramen sus-géni dans la série de Coimbra (figure 55 et tableau 39)

E.2.1. En fonction du sexe

Afin d'étudier la variabilité du foramen sus-géni, nous avons dû appliquer le test du χ^2 . Ce test n'a pas repéré de différences significatives en fonction du sexe (χ^2 : 1.901; $dl=2$; $P=.386$).

Nous ne pouvons pas compter sur les résultats du test, en raison de la présence des effectifs théoriques avec une valeur <1 .

Tableau 39. Table de fréquences relatives de différents types du foramen sus-géni en fonction du sexe dans la série de Coimbra

		F_SU_GEN			TOTAUX
		A	B	C	Lignes
H	N	4	43	1	48
% Ligne		8.33	89.58	2.08	
F	N	3	59	0.00	62
% Ligne		4.84	95.16	0	
Ts Groupes		7	102	1	110

En utilisant le test de Fisher, nous avons comparé la fréquence des types entre les hommes et les femmes de Coimbra.

Le test n'a pas donné de différences significatives en fonction du sexe. Donc, nous allons étudier la répartition des types dans chaque sexe

E.2.1.1. Variabilité du foramen sus-géni chez les hommes

- ❖ Nous avons trouvé une différence significative entre les types A et B ($\chi^2 = 63.4$, $P = .0000$, P exact de Fisher unilatéral = $.0000$ et bilatéral = $.0000$). Donc, le type B est beaucoup plus fréquent que le type A.
- ❖ Pas de différence significative entre les types A et C, la fréquence des deux types est statistiquement similaire.

E.2.1.2. Variabilité du foramen sus-géni chez les femmes

- ❖ Chez les femmes de la série de Coimbra, le type C est absent, sa fréquence est de 0.
- ❖ Le test de Fisher est significatif, en ce qui concerne les types B et C ($\chi^2 = 101.16$, $P = .0000$, P exact de Fisher unilatéral = $.0000$ et bilatéral = $.0000$). La fréquence du type B est beaucoup plus élevée que celle du type A.
- ❖ Statistiquement, la fréquence des types A et C est similaire, pas de différence de fréquence entre les deux types.

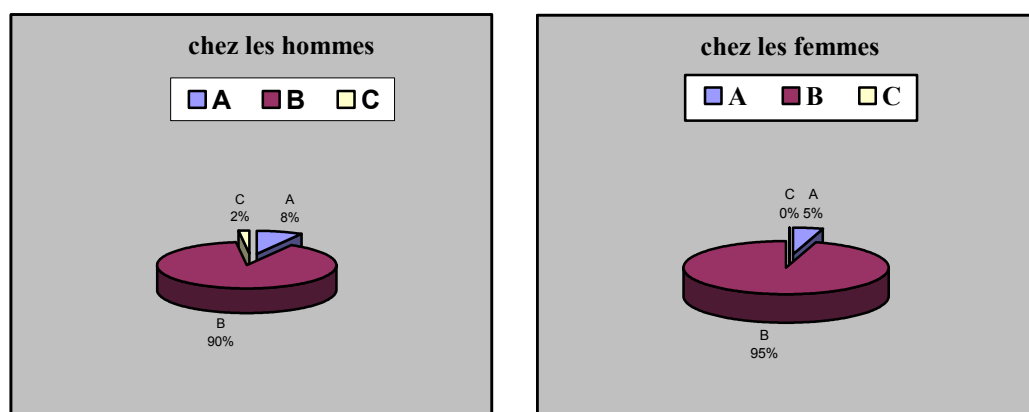


Figure 55. Répartition de différents types de foramen sus-géni en fonction du sexe dans la série de Coimbra

E.2.2. En fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra (figure 56 et tableau 40)

Nous avons testé les données morphologiques en utilisant le test du χ^2 . Par ce test, nous n'avons pas trouvé de différence significative en fonction de l'âge au décès. En regardant la table de synthèse des effectifs théoriques, nous notons que quelques effectifs ont une valeur < 1 , cela nous empêche de compter sur les résultats de ce test. Donc, nous allons tester la variabilité de cette structure en établissant les tables 2 à 2 (test de Fisher). Par la suite, nous présentons les fréquences de chaque type dans ces populations.

Tableau 40. Table des fréquences relatives de différents types du foramen sus-géni en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

	Foramen sus-géni			Totaux Lignes
	A	B	C	
20-35	1	31	0	32
% Ligne	3.13	96.88	0	
35-59	1	32	0	33
% Ligne	3.03	96.97	0	
60 ans e	5	39	1	45
% Ligne	11.11	86.67	2.22	
Ts Groupes	7	102	1	110

E.2.2.1. Résultats du test de Fisher

Le test de Fisher n'a pas donné de différences significatives en fonction de l'âge au décès.

La répartition de types est statistiquement analogue entre les trois classes d'âge.

Globalement, nous notons que :

- ❖ Le type A (absent) a une fréquence faible par rapport au type B.
- ❖ Le type B (simple) est le plus fréquent dans les trois classes d'âge.
- ❖ Le type C (double) est absent dans les classes d'âge I et II
- ❖ La fréquence des types A et C est statistiquement identique.

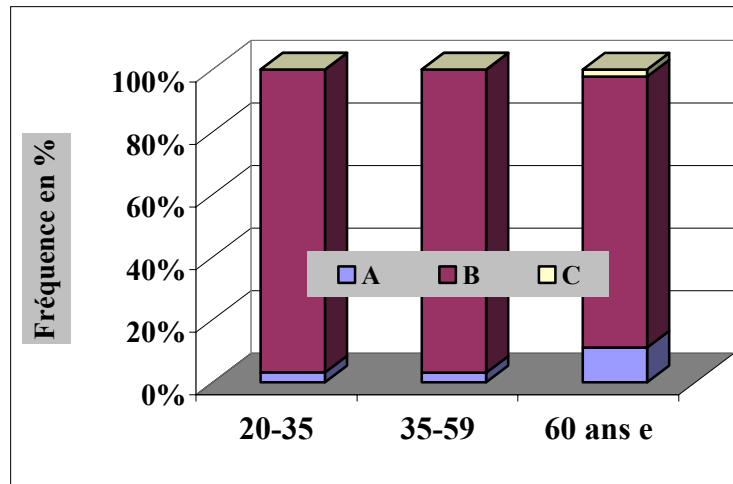


Figure 56. Répartition de différents types du foramen sus-géni en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

F. VARIABILITÉ DU FORAMEN SOUS-GENI

F.1. Dans des populations actuelles (figure 57)

Afin d'étudier la variabilité de cette structure qui appartient à la face postérieure de la symphyse, nous avons établi le barème suivant:

Absent (A), simple (B), double (C) et triple (D).

Le test du Chi2 n'a pas donné de différences significatives entre les populations actuelles (χ^2 de Pearson: 18.818; dl= 15; P= .222)

Mais, la présence des effectifs théoriques <1 , nous ne permet pas de compter sur les résultats de ce test, donc, nous allons utiliser le test de Fisher.

Dans la table des pourcentages ou de fréquences relatives (tableau 41), nous notons une fréquence importante des types A et B, une fréquence faible pour le type C et, une fréquence quasi nulle pour le type D.

Tableau 41. Table des fréquences relatives de différents types du foramen sous-géni dans des populations actuelles

		F_SOU_GE				Totaux Lignes
		A	B	C	D	
Europe	N	96	76	14	0	186
% Ligne		51.61	40.86	7.53	0	
Afrique	N	74	63	3	1	141
% Ligne		52.48	44.68	2.13	0.71	
Asie	N	16	12	2	0	30
% Ligne		53.33	40	6.67	0	
Indonésie	N	14	12	0	0	26
% Ligne		53.85	46.15	0	0	
Océanie	N	41	15	1	0	57
% Ligne		71.93	26.32	1.75	0	
Esquimaux	N	19	9	1	0	29
% Ligne		65.52	31.03	3.45	0	
Ts Grpes		260	187	21	1	469

F.1.1. Résultats du test de Fisher

F.1.1.1. Comparaison de fréquence des types A et B

- ❖ Le test a révélé une seule différence significative entre les Européens et les Océaniens ($\chi^2 = 5.33$, P= 0.02, P exact de Fisher unilatéral= 0.01 et bilatéral = 0.02).
- ❖ Chez les Océaniens, la fréquence du type A est plus importante que celle trouvée chez les Européens. En revanche, le type B est plus important en fréquence chez les Européens que chez les Océaniens.
- ❖ En ce qui concerne les autres populations, la répartition des deux types est statistiquement homogène chez elles.

F.1.1.2. Comparaison de fréquence des types B et C

- ❖ Le test est significatif seulement entre les Européens et les Asiatiques ($\chi^2 = 4.75$, P= 0.02, P exact de Fisher unilatéral= 0.02 et bilatéral = 0.03). La différence n'est pas hyper significative, néanmoins, la fréquence du type C est plus importante chez les Européens.

Donc, la répartition des types du *foramen sous-géni*, est pratiquement homogène dans ces groupes.

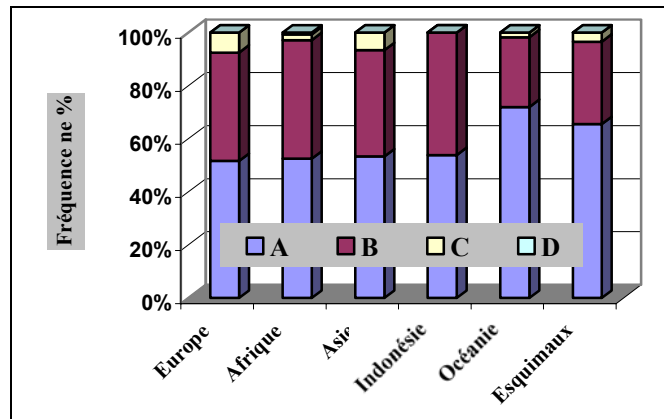


Figure 57. Répartition de différents types du *foramen sous-géni* dans des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques

Conclusion

- Il n'existe pas de différences de fréquences d'origine géographiques des types du *foramen sous-géni*.
- Les seules différences retrouvées par le test de Fisher, sont les suivantes:
- Entre les Européens et Océaniens, pour le type A et B
- Entre les Européens et Asiatiques, pour le type B et C.

F.2. Variabilité des formes de l'incisure mandibulaire dans la série de Coimbra

F.2.1. En fonction du sexe (tableau 42)

Nous avons commencé à analyser les données par le test du Chi², mais les effectifs théoriques ne remplissaient pas les conditions exigées, c'est pourquoi nous allons tester les données par le test de Fisher.

Tableau 42. Table des fréquences relatives de différents types du *foramen sous-géni* en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Coimbra		Foramen sous-géni			TOTAUX Lignes
		A	B	C	
H	N	23	22	3	48
% Ligne		47.92	45.83	6.25	
F	N	35	23	4	62
% Ligne		56.45	37.1	6.45	
Ts Groupes		58	45	7	110

Les résultats du test de Fisher

Le test n'a révélé aucune différence significative en fonction du sexe. Donc, la répartition des trois types est identique chez les femmes et les hommes de Coimbra.

Nous allons maintenant étudier la répartition des types au sein de chaque échantillon

F.2.1.1. Variabilité du foramen au sein des hommes de la série de Coimbra
(figure 58)

- ❖ Il n'y a pas de différence de fréquence entre les types A et B.
- ❖ Une différence significative se retrouve entre les types A et C ($x^2 = 21.10$, $P = .0000$, P exact de Fisher unilatéral = $.0000$ et bilatéral = $.0000$). Le type A est plus fréquent que le type C.

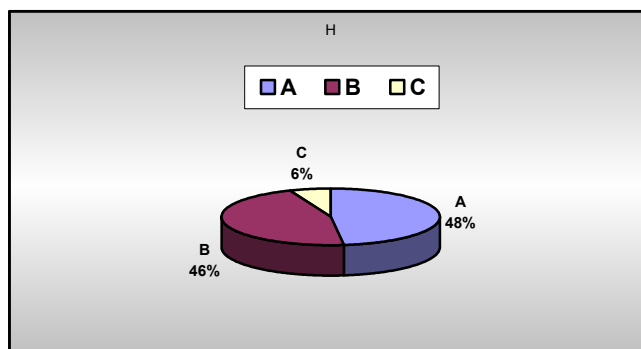


Figure 58. Répartition de différents types du foramen sous-géni chez les hommes de la série de Coimbra

Conclusion

- La répartition des types du foramen sous-géni n'est pas homogène chez les hommes de Coimbra.
- Le type A a une fréquence équivalente à celui du type B.
- Le type C a une fréquence très faible par rapport aux autres types.

F.2.1.2. Variabilité du foramen sous-géni chez les femmes de Coimbra
(figure 59)

- ❖ A l'opposé de ce que nous avons trouvé chez les hommes de Coimbra, une différence significative est présente entre la fréquence des types A et B ($x^2 = 4.66$, $P = .03$, P exact de Fisher unilatéral = $.02$ et bilatéral = $.04$). Le type A est plus fréquent que le type B.
- ❖ Le type C est beaucoup moins fréquent que le type B ($x^2 = 17.09$, $P = .0000$, P exact de Fisher unilatéral = $.0000$ et bilatéral = $.0001$).
- ❖ Le type C est également beaucoup moins fréquent que le type A ($x^2 = 35.95$, $P = .0000$, P exact de Fisher unilatéral = $.0000$ et bilatéral = $.0001$).

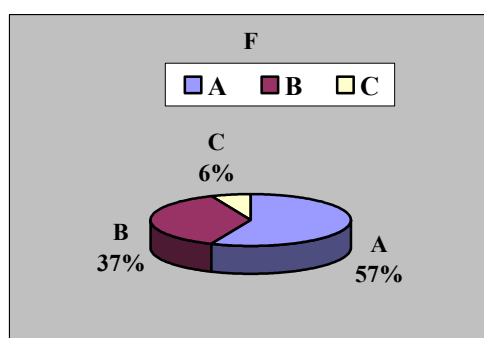


Figure 59. Répartition de différents types du foramen sous-géni chez les femmes de la série de Coimbra

Conclusion

- Le type A est le plus fréquent.
- En deuxième position, nous avons le type B.
- Le type C est faiblement présent dans cet échantillon.

F.2.2. En fonction de l'âge au décès (figure 60)

Dans la table des fréquences des trois types de cette structure (tableau 43), nous avons une augmentation de fréquence du type A et B, et une très faible fréquence du type C. Afin de confirmer ou de nier ce résultat, nous allons établir les tables deux à deux.

Tableau 43. Table des fréquences relatives de différents types du foramen sous-géni en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

	Foramen sous-géni			Totaux
	A	B	C	Lignes
20-35	15	15	2	32
% Ligne	46.88	46.88	6.25	
35-59	20	13	0	33
% Ligne	60.61	39.39	0	
60 ans e	23	17	5	45
% Ligne	51.11	37.78	11.11	
Ts Groupes	58	45	7	110

Résultats du test de Fisher

Nous n'avons pas de différence de fréquence en fonction de l'âge au décès, le test n'était pas significatif. Donc, nous pouvons dire qu'il n'existe pas de différence de fréquence en fonction de l'âge au décès.

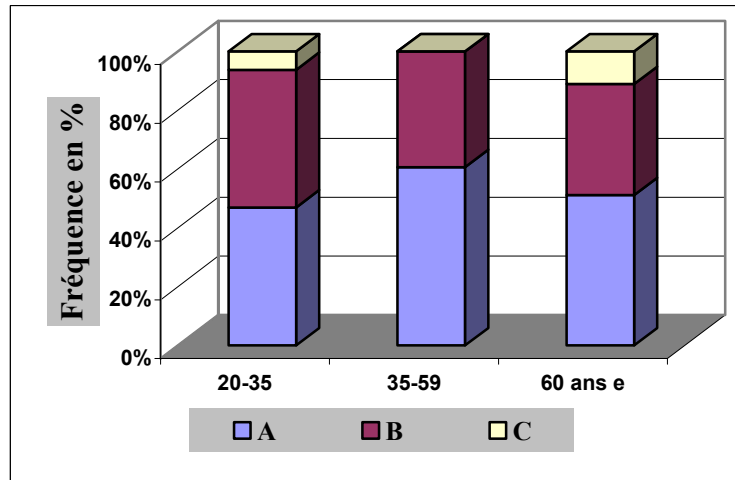


Figure 60. Répartition de différents types du foramen sous-géni en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

F.2.2.1. Variabilité du foramen sous géni dans la classe d'âge I

- ❖ Les types A et B ont une fréquence similaire.
- ❖ Le type C a une fréquence faible par rapport aux autres types ($\chi^2 = 13.54$, $P = 0.0002$, P exact de Fisher unilatéral = 0.0002 et bilatéral = 0.0004).

F.2.2.2. Variabilité du foramen sous-géni dans la classe d'âge II

- ❖ Statistiquement, il n'y a pas de différence de fréquence entre les types A et B. Leur répartition est similaire.
- ❖ Le type C est absent dans cette classe d'âge, sa fréquence est de 0.

B.2.2.3. Variabilité du foramen sous-géni dans la classe d'âge III

- ❖ La fréquence des types A et B est statistiquement identique.
- ❖ Une différence est retrouvée entre la fréquence des types B et C ($\chi^2 = 8.66$, $P = 0.003$, P exact de Fisher unilatéral = 0.003 et bilatéral = 0.006).
- ❖ Les types A et B sont plus fréquents dans la classe d'âge III que le type C.

Conclusion

L'étude de la variabilité du *foramen sous-géni* a montré les résultats suivants:

- Nous n'avons pas de différence de fréquence en fonction de l'âge au décès.
- La variabilité est non homogène au sein de l'échantillon
- Dans les trois classes d'âge, le type A et B sont les plus fréquents, alors que le type C est, soit absent, (classe II) soit, il se présente avec une fréquence assez faible par rapport aux autres types.

G. VARIABILITÉ DE LA FORME DES FOSSES DIGASTRIQUES

G.1. Dans les populations actuelles

En ce qui concerne cette structure, nous avons étudié la variabilité de plusieurs caractères :

- ❖ La forme ;
- ❖ La profondeur ;
- ❖ La longueur ;
- ❖ La largeur.

Nous avons pris en compte la variabilité de la fosse digastrique à droite et à gauche. Dans notre traitement morphologique, nous étudierons la variabilité de la fosse digastrique droite.

Nous allons traiter la variabilité de profondeur, en utilisant le test de Fischer. La forme irrégulière est très peu fréquente dans les populations, c'est la raison pour laquelle les comparaisons porteront uniquement sur les 3 premières formes (tableau 44).

Tableau 44. Table de fréquences relatives des différentes formes de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles issues de différentes régions géographiques

Pop. Act.	Forme de la fosse digastrique droite				Totaux
	elliptique	ovoïde	réniforme	irrégulière	Lignes
Europe	56	73	31	0	176
% Ligne	35	45.63	19.38	0	
Afrique	46	61	16	1	138
% Ligne	37.1	49.19	12.9	0.81	
Asie	8	12	5	1	30
% Ligne	30.77	46.15	19.23	3.85	
Indonésie	11	7	5	0	26
% Ligne	47.83	30.43	21.74	0	
Océanie	18	26	9	0	57
% Ligne	33.96	49.06	16.98	0	
Esquimaux	12	9	3	0	25
% Ligne	50	37.5	12.5	0	
Ts Groupes	151	188	69	2	410

G.1.1. Répartition des formes entre les populations actuelles

G.1.1.1. Comparaison de fréquence des formes elliptique et ovoïde

Le test de Fisher n'a montré de différence de fréquence entre les populations. Donc, la répartition des deux formes est analogue dans ces groupes.

G.1.1.2. Comparaison de fréquence des formes ovoïde et réniforme

Aucune différence de fréquence n'a été discernée par le test de Fischer, donc, la répartition de ces deux formes est similaire.

G.1.2. Répartition des différentes formes de la fosse digastrique droite dans chaque population

G.1.2.1. Chez les Européens

- ❖ Une différence de fréquence a été trouvée entre la forme ovoïde et la forme réniforme ($X^2=9.87$; $P= 0.001$, P exact de Fisher unilatéral= 0.001 et bilatéral= 0.002). La forme ovoïde est plus fréquente que la forme réniforme.

G.1.2.2. Chez les Africains

- ❖ La fréquence des formes elliptique et ovoïde est statistiquement analogue.
- ❖ Chez les Africains, la forme ovoïde est plus fréquente que la forme réniforme ($X^2=19.35$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000).

G.1.2.3. Chez les Asiatiques

- ❖ Il n'y a pas de différence de fréquence des formes elliptique et forme ovoïde.
- ❖ La forme ovoïde est plus fréquente que la forme réniforme ($X^2= 4.28$; $P= 0.03$, P exact de Fisher unilatéral= 0.03 et bilatéral= 0.07).
- ❖ La fréquence des formes elliptique et réniforme est statistiquement analogue.

G.1.2.4. Chez les Indonésiens

- ❖ Pas de différence de fréquence entre les deux formes elliptique et ovoïde.
- ❖ Pas de différence de fréquence entre les formes ovoïde et réniforme.

G.1.2.5. Chez les Océaniens

- ❖ La fréquence des formes elliptique et ovoïde est statistiquement similaire.
- ❖ La forme ovoïde est plus fréquente que la forme réniforme ($X^2= 12.33$; $P= 0.0004$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0004 et bilatéral= 0.0008).
- ❖ La forme irrégulière est absente dans cette population.

G.1.2.6. Chez les Esquimaux

- ❖ La fréquence de la forme elliptique est statistiquement équivalente à celle de la forme ovoïde.

Conclusion

- L'étude de la variabilité de forme de la fosse digastrique droite nous montre, qu'il n'existe pas de différence de fréquence d'apparition quelles que soient la répartition géographiques.
- Nous avons trouvé des différences de fréquence au sein de chaque échantillon.
- Généralement, les formes elliptique et ovoïde sont les plus fréquentes.
- La forme réniforme présente une fréquence assez faible par rapport aux autres formes.
- La forme irrégulière est très rare dans ces populations (Africains et Asiatiques) ou absente (dans les autres groupes)

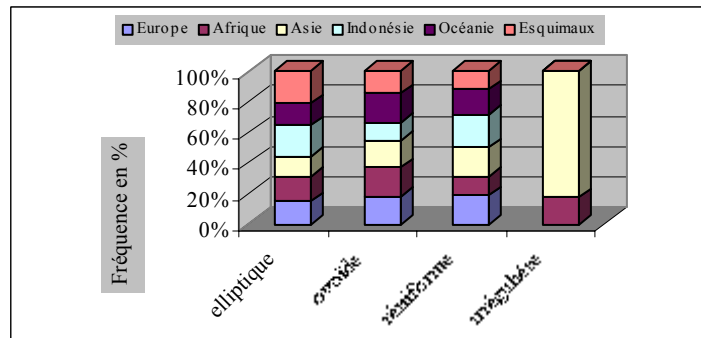


Figure 61. Répartition de différentes formes de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles

G.2. Variabilité des formes de la fosse digastrique droite dans la série de Coimbra

G.2.1. En fonction du sexe

Le test du Chi2 n'a pas donné de différence de fréquence de ces formes en fonction du sexe ($X^2= 5.102$ dl : 2; $P= 0.077$).

Dans la table de synthèse des fréquences (45), nous remarquons une fréquence semblable des formes elliptique et réniforme chez les femmes et les hommes européens. En revanche, la forme ovoïde est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes. Cela reste à vérifier par le test de Fisher.

Tableau 45. Table de fréquences relatives de différentes formes de la fosse digastrique droite dans la série de Coimbra en fonction du sexe

Européens	Forme de la fosse droite			Totaux Lignes
	elliptique	ovoïde	réniforme	
H	21	20	13	54
% Ligne	38.89	37.04	24.07	
F	20	40	10	70
% Ligne	28.57	57.14	14.29	
Ts Groupes	41	60	23	124

G.2.1.1. Résultats du test de Fisher

Statistiquement, la répartition des trois formes de la fosse est homogène chez les femmes et chez les hommes européens. Donc, il n'y a pas de dimorphisme sexuel au niveau de la forme.

Après ce résultat, nous avons voulu chercher la variabilité de fréquence de la forme de cette structure chez les femmes puis chez les hommes.

G.2.1.2. Variabilité de la forme de la fosse digastrique chez les hommes européennes (figure 62)

- ❖ Statistiquement, il n'existe pas de différence de fréquence des trois formes au sein des hommes.
- ❖ Les trois formes présentent des fréquences analogues.

G.2.1.3. Variabilité de la forme de la fosse digastrique chez les femmes européennes (figure 63)

- ❖ La fréquence de la forme ovoïde est beaucoup plus importante que celle de la forme réniforme ($X^2= 11.67$; $P= 0.0006$, P exact de Fisher unilatéral= 0.005 et bilatéral= 0.001).
- ❖ La différence est hyper significative entre les formes ovoïde et réniforme ($X^2= 28.00$; $P= 0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= 0.0000). La forme ovoïde est statistiquement beaucoup plus fréquente que la forme réniforme.
- ❖ Il n'existe pas de différences de fréquence entre les formes elliptique et réniforme ($X^2= 4.24$; $P= 0.03$, P exact de Fisher unilatéral= 0.03 et bilatéral= 0.06).

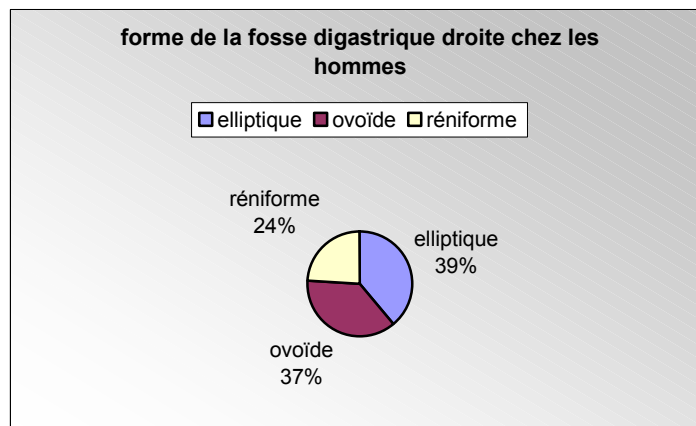


Figure 62. Répartition de différentes formes de la fosse digastrique droite chez les hommes européens

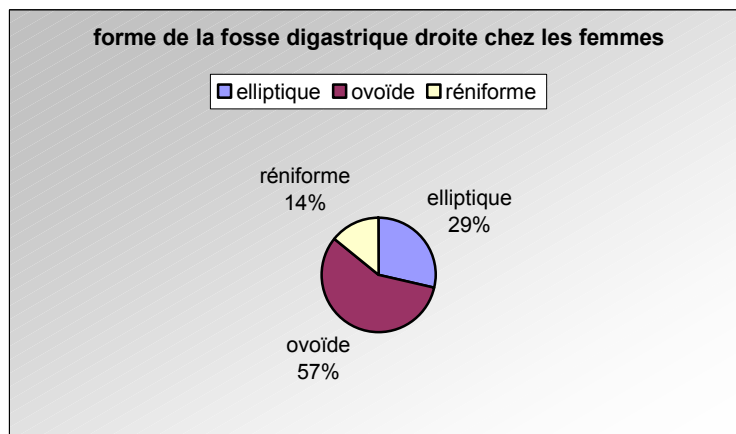


Figure 63. Répartition de différentes formes de la fosse digastrique droite chez les femmes européennes

Conclusion

- Il n'existe pas de dimorphisme sexuel de la forme de la fosse digastrique droite.
- Il existe des différences de répartition au niveau des individus issus du même échantillon.
- Chez les hommes européens, la répartition des formes de cette structure est statistiquement homogène.
- Chez les femmes européennes, il existe des différences de fréquence de formes attribuées à cette structure.
- Chez les femmes européennes, la forme ovoïde est la plus fréquente, ensuite, vient la forme elliptique et finalement la forme réniforme se présente avec une fréquence faible par rapport aux autres formes.

G.2.2. En fonction de l'âge au décès

Le test du Chi2 n'a pas donné de différences significatives au niveau de cette structure en fonction de l'âge au décès ($X^2 = 3.901$; $df=4$; $P = .419$).

Tableau 46. Table des fréquences relatives de différentes formes de la fosse digastrique en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Coimbra	Forme de la fosse digastrique droite			Totaux Lignes
	elliptique	ovoïde	réniforme	
20-35	12	11	5	28
% Ligne	42.86	39.29	17.86	
35-59	8	14	8	30
% Ligne	26.67	46.67	26.67	
60 ans e	13	19	4	36
% Ligne	36.11	52.78	11.11	
Ts Groupes	33	44	17	94

Dans la table des fréquences relatives de chaque forme de la fosse (tableau 46, figure 64), nous remarquons une fréquence importante des formes elliptique et ovoïde et une fréquence faible de la forme réniforme.

Nous allons appliquer le test de Fisher, afin de confirmer ou de nier ce résultat.

G.2.2.1. Résultats du test de Fisher

- ❖ Ce test confirme le résultat donné par le test du Chi2. Donc, nous n'avons pas de différences au niveau de la forme de la fosse en fonction de l'âge au décès.
- ❖ A la suite, nous avons voulu chercher les différences de répartition au sein des individus issus du même classe d'âge.

G.2.2.1.1. Variabilité de la forme de la fosse digastrique dans la classe d'âge I

- ❖ Pas de différence de fréquence entre la forme elliptique et ovoïde dans cette classe d'âge.

- ❖ Pas de différence significative entre les formes elliptique et réniforme ($X^2= 4.14$; $P= 0.04$, P exact de Fisher unilatéral= 0.03 et bilatéral= 0.07). la forme elliptique est plus fréquente que la forme réniforme.
- ❖ Pas de différence de fréquence entre les formes ovoïde et réniforme.

G.2.2.1.2. Variabilité de la forme de la fosse digastrique dans la classe d'âge II

- ❖ La répartition des trois formes est statistiquement analogue dans cette classe d'âge. Il n'existe pas de différences de fréquence entre les trois formes.

G.2.2.1.3. Variabilité de la forme de la fosse digastrique dans la classe d'âge III

- ❖ La fréquence de la forme elliptique est identique à celle de la forme ovoïde.
- ❖ La forme elliptique est plus présente ici que la forme réniforme ($X^2= 6.24$; $P= .01$, P exact de Fisher unilatéral= .01 et bilatéral= .02).
- ❖ La forme ovoïde est statistiquement beaucoup plus fréquente que la réniforme ($X^2= 14.37$; $P= .0002$, P exact de Fisher unilatéral= .0001 et bilatéral= .0003).
- ❖

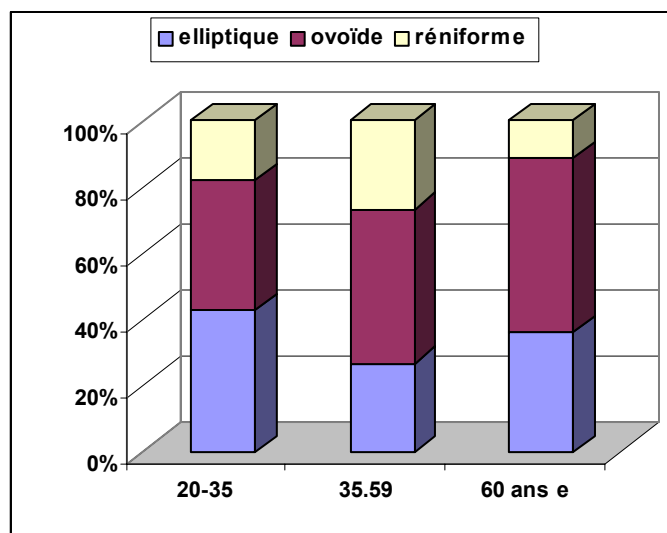


Figure 64. Répartition de différentes formes de la fosse digastrique droite en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Conclusion

- Il n'y a pas de différences de fréquences des formes de la fosse digastrique droite en fonction de l'âge au décès.
- En revanche, nous avons trouvé, par le test de Fisher, des différences de répartition des formes au sein de chaque classe d'âge.
- Généralement, les formes elliptique et /ou ovoïde sont plus fréquentes que la forme réniforme.

H. VARIABILITÉ DE PROFONDEUR DE LA FOSSE DIGASTRIQUE DROITE

H.1. Dans les populations actuelles (figure 65)

Nous avons codé cette structure comme importante, moyenne, faible et absente. Le test du Chi2 n'a pas discerné de différence significative entre les populations actuelles ($X^2=15.65$; $dl=15$; $P= .405$)

Dans la table de synthèse (tableau 47), nous distinguons une fréquence faible du type importante et importante pour les types faible et moyen.

Tableau 47. Table de fréquences relatives e différents types de profondeur de la fosse digastrique droite dans des populations actuelles

Pop. Act.	Profondeur de la fosse digastrique droite				Totaux
	importante	moyenne	faible	absente	Lignes
Europe	15	62	63	45	185
% Ligne	8.11	33.51	34.05	24.32	
Afrique	10	44	38	44	136
% Ligne	7.35	32.35	27.94	32.35	
Asie	2	6	16	5	29
% Ligne	6.9	20.69	55.17	17.24	
Indonésie	2	6	12	6	26
% Ligne	7.69	23.08	46.15	23.08	
Océanie	7	16	17	16	56
% Ligne	12.5	28.57	30.36	28.57	
Esquimaux	4	7	7	9	27
% Ligne	14.81	25.93	25.94	33.33	
Ts Grpes	40	141	153	125	459

H.1.1. Résultats du test de Fisher

Nous avons comparé toutes les fréquences des types entre les populations. Le test est négatif, sauf entre les Asiatiques et les Esquimaux. Le test de Fisher n'est pas significatif, entre les Asiatiques et les Esquimaux pour les deux types de profondeur faible et absente ($X^2= 4.06$; $P= .04$, P exact de Fisher unilatéral= $.04$ et bilatéral= $.08$).

Chez les Asiatiques, nous avons une augmentation du type faible et une diminution du type absent. Alors que chez les Esquimaux, nous avons une augmentation du type absent associé à une diminution du type faible.

Une comparaison de fréquence entre les Européens et les Asiatiques pour les types moyen et faible nous montre un résultat non significatif. ($X^2= 3.75$; $P= .05$, P exact de Fisher unilatéral= $.04$ et bilatéral= $.06$).

Nous allons étudier la répartition de ces types au sein de chaque population (à l'aide du test de Fisher) afin de savoir quel type est le plus fréquent.

H.1.1.1. Chez les Européens

- ❖ Nous avons une répartition homogène des types moyen et faible.
- ❖ Le type important a une faible fréquence par rapport au type moyen ($X^2= 36.02$; $P= .0000$)
- ❖ Le type faible est plus fréquent que le type absent ($X^2= 36.02$; $P= .03$).

- ❖ Le type important est très rare dans cette population par rapport au type absent. ($X^2=17.90$; $P=.0000$).

H.1.1.2. Chez les Africains

- ❖ Dans cette population, la répartition des types moyen, faible et absent est statistiquement analogue.
- ❖ Le type important a une faible fréquence par rapport aux autres types ($X^2=4.24$; $df=1$; $P=.0000$).

H.1.1.3. Chez les Asiatiques

- ❖ Le type faible est plus fréquent dans cette population que le type moyen ($X^2=7.321$; $df=1$; $P=.006$).
- ❖ Pas de différence de fréquence entre le type important et absent.
- ❖ Pas de différence de fréquence entre le type important et moyen.

H.1.1.4. Chez les Indonésiens

- ❖ La seule différence de fréquence qui a été repéré par le test de Fisher est entre les types important et faible ($X^2=9.77$; $df=1$; $P=.001$). Dans cette population, le type faible est plus fréquent que le type important.
- ❖ Pour les autres types, la répartition est statistiquement similaire, et nous n'avons pas trouvé de différences significatives dans ce groupe de population.

H.1.1.5. Chez les Océaniens

- ❖ Dans cette population, la répartition des types moyen, faible et absent est homogène, il n'y a pas de différences de fréquence entre eux.
- ❖ La seule différence de fréquence a été repérée par le test entre le type important et les autres types ($X^2=4.43$; $df=1$; $P=.03$).

H.1.1.6. Chez les Esquimaux

- ❖ Dans cette population, tous les types de présentent avec une fréquence statistiquement identique.

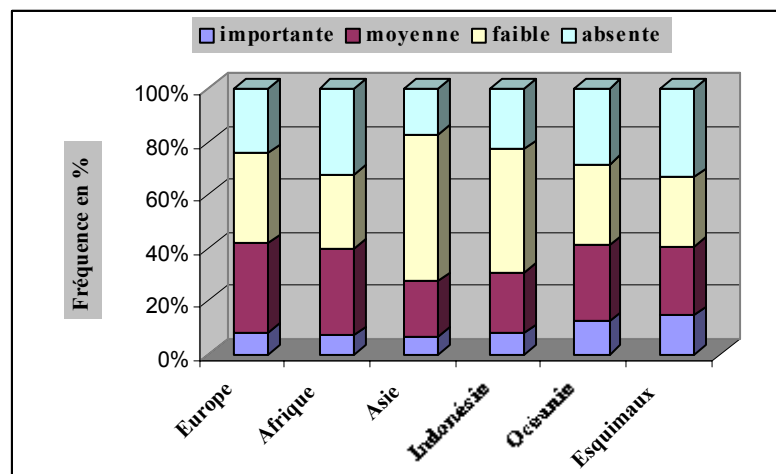


Figure 65. Répartition de différents types de profondeur de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles

H.2. Variabilité de profondeur de la fosse digastrique dans la série de Coimbra

H.2.1. En fonction du sexe

Cette étude a été réalisée sur 107 mandibules de la série de Coimbra. Le test du Chi² a donné un résultat négatif, donc, aucun dimorphisme sexuel au niveau de cette variable ne peut être mis en évidence.

Afin de confirmer ce résultat, nous allons tester nos effectifs par le test de Fisher. Dans la table de fréquence (tableau 48), nous pouvons remarquer, mais sans pouvoir conclure, une différence de fréquence des types important et absent en fonction du sexe. Cette remarque reste à être vérifiée par le test de Fisher.

Tableau 48. Table des fréquences relatives de différents types de profondeur de la fosse digastrique droite en fonction du sexe dans la série de Coimbra

	Profondeur de la fosse droite				Totaux
	importante	moyenne	faible	absente	Lignes
H	6	16	16	8	46
% Ligne	13.04	34.78	34.78	17.39	
F	2	22	20	17	61
% Ligne	3.28	36.07	32.79	27.87	
Ts Groupes	8	38	36	25	107

H.2.1.1. Résultats du test de Fisher

- ❖ La fréquence du type moyen est équivalente à celui des types faible et absent.
- ❖ La répartition de ces trois types est homogène en fonction du sexe.
- ❖ La seule différence repérée par le test est entre les types important et absent ($X^2= 4.59$; $df=1$; $P= .03$). Donc, le type important a une fréquence plus importante chez les hommes que chez les femmes de cette série. En revanche, le type absent a une fréquence plus importante chez les femmes que chez les hommes.

Par la suite, nous avons voulu savoir s'il existe des différences de fréquence au sein de chaque échantillon.

H.2.1.2. Répartition des types au sein des hommes

- ❖ Chez les hommes ; la fréquence du type important est plus faible que celle du type moyen.
- ❖ Pas de différence de fréquence entre les types moyen et faible.
- ❖ Il n'existe pas de différence de fréquence entre les types faible et absent.

H.2.1.3. Répartition des types au sein des femmes

- ❖ Le type moyen est beaucoup plus fréquent que le type important, le test est hyper significatif ($X^2= 20.75$; $P= .0000$, P exact de Fisher unilatéral= $.0000$ et bilatéral= $.0000$).
- ❖ La répartition des types moyen, faible et absent est statistiquement homogène chez les femmes, pas de différence de fréquence à noter.
- ❖ Le type absent a une fréquence plus importante que le type important ($X^2= 14.03$; $P= .0002$, P exact de Fisher unilatéral= $.0001$ et bilatéral= $.0003$).

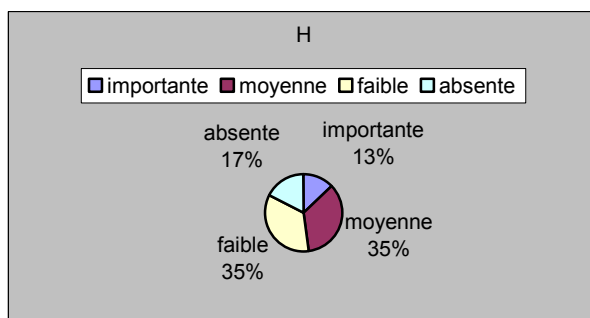


Figure 66. Répartition des types de profondeur de la fosse digastrique droite chez les hommes

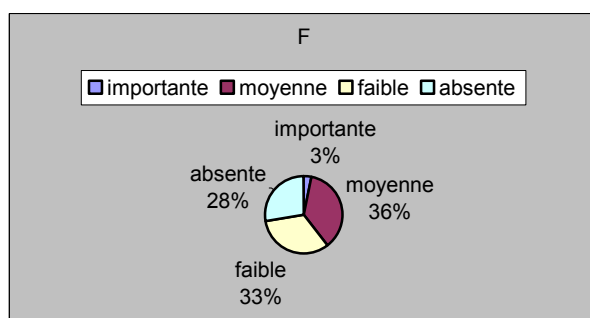


Figure 67. Répartition des types de profondeur de la fosse digastrique droite chez les femmes

H.2.2. En fonction de l'âge au décès

Le test n'a pas montré de différences significatives en fonction de l'âge ($X^2= 3.686$; $dl=6$; $P= .719$).

Cette étude a été faite sur 107 mandibules en très bon état de conservation.

Dans la table de fréquences relatives (tableau 49), nous notons une faible fréquence du type important dans les trois classes d'âge.

Tableau 49. Table de fréquences relatives de différents types de profondeur en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

	Profondeur de la fosse digastrique				Totaux Lignes
	importante	moyenne	faible	absente	
20-35	3	14	8	6	31
% Ligne	9.68	45.16	25.81	19.35	
35-59	1	11	13	8	33
% Ligne	3.03	33.33	39.39	24.24	
60 ans e	4	13	15	11	43
% Ligne	9.3	30.23	34.88	25.58	
Ts Grpes	8	38	36	26	107

En établissant les tables deux à deux (test de Fisher), nous n'avons pas trouvé de différences de fréquence entre les trois classes d'âge.

H.2.2.1. Répartition des types dans la classe d'âge I (figure 68)

- ❖ La seule différence de fréquence qui a été trouvée par le test de Fisher est entre les types important et moyen ($X^2= 9.81$; $P= .001$, P exact de Fisher unilatéral= .001 et bilatéral= .003).
- ❖ La fréquence des types moyen, faible et absent est identique dans cette classe d'âge.

H.2.2.2. Répartition des types dans la classe d'âge II (figure 64)

- ❖ Le type important est moins fréquent que le type moyen ($X^2= 10.19$; $P= .001$, P exact de Fisher unilatéral= .001 et bilatéral= .002).
- ❖ La fréquence des types moyen, faible et absent est statistiquement analogue.
- ❖ Le type important est statistiquement moins fréquent que le type absent ($X^2= 6.30$; $P= .01$, P exact de Fisher unilatéral= .01 et bilatéral= .02).

H.2.2.3. Répartition des types dans la classe d'âge III (figure 64)

- ❖ Les trois types moyen, faible et absent ont une fréquence similaire.
- ❖ Dans cette classe d'âge, le type important est statistiquement moins fréquent que le type moyen ($X^2= 5.94$; $P= .01$, P exact de Fisher unilatéral= .01 et bilatéral= .02).
- ❖ Le type absent a une fréquence similaire à celui du type important ($X^2= 3.96$; $P=0.04$, P exact de Fisher unilatéral= 0.04 et bilatéral= .08).

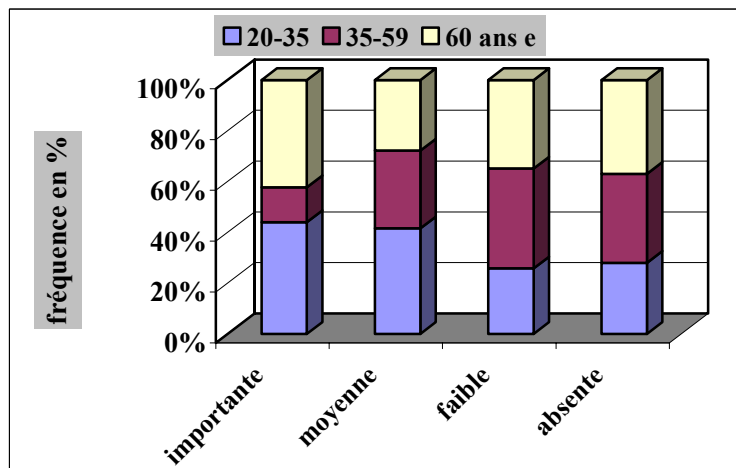


Figure 68. Répartition des différents types de profondeur de la fosse digastrique droite en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

I. VARIABILITÉ DE POSITION DES FOSSES DIGASTRIQUES

I.1. Dans des populations actuelles

En observant les mandibules, nous avons pu déterminer trois positions possibles des fosses digastriques par rapport au bord inférieur : fosse située postérieurement, antérieurement et fosse situé carrément sur le bord inférieur de la mandibule.

Le test du Chi² n'a pas donné de résultats significatifs ($X^2= 9.746$; $dl= 10$; $P= .463$).

Donc, il n'existe pas de différences de fréquence d'origine géographique.

Afin de confirmer ce résultat, nous allons utiliser le test de Fisher.

Dans la table des fréquences relatives (tableau 50), nous avons une fréquence importante des fosses situées postérieurement et une fréquence identique pour le type antérieur et médian.

Tableau 50. Table des fréquences relatives de différents types de position des fosses digastriques Dans des populations actuelles

Populations actuelles	Position des fosses digastriques			Totaux
	postérieure	antérieure	médian	Lignes
Europe	103	35	46	184
% Ligne	55.98	19.02	25	
Afrique	75	34	30	139
% Ligne	53.96	24.46	21.58	
Asie	18	8	3	29
% Ligne	62.07	25.59	10.34	
Indonésie	11	5	10	26
% Ligne	42.31	19.23	38.46	
Océanie	36	11	10	57
% Ligne	63.16	19.3	17.54	
Esquimaux	17	5	6	28
% Ligne	60.71	17.86	21.43	
Ts Groups	260	98	105	463

En testant les données par le test de Fisher, à nouveau, nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre ces groupes.

Nous allons étudier par la suite, la répartition des types parmi des individus issus du même échantillon.

I.1.1. Résultats du test de Fisher

I.1.1.1. Chez les Européens (figure 69)

- ❖ Le type postérieur est plus fréquent que le type antérieur; le test de Fisher est hautement significatif ($X^2= 53.61$; $P=0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= $.0000$).
- ❖ Le type postérieur est encore plus fréquent que le type médian ($X^2= 53.61$; $P=0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= $.0000$).
- ❖ Pas de différence significative entre la fréquence des types antérieur et médian.

I.1.1.1.2. Chez les Africains (figure 69)

- ❖ Le type postérieur est plus fréquent que le type antérieur ; le test de Fisher est hautement significatif ($X^2= 25.37$; $P=0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= $.0000$).

- ❖ Le type postérieur est encore plus fréquent que le type médian ($X^2= 30.99$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Pas de différence significative entre la fréquence des types antérieur et médian.

I.1.1.1.3. Chez les Asiatiques (figure 69)

- ❖ Le type postérieur est plus fréquent que le type antérieur ; le test de Fisher est significatif ($X^2= 6.97$; $P=0.008$, P exact de Fisher unilatéral= 0.008 et bilatéral= .01).
- ❖ Le type postérieur est encore plus fréquent que médian ; le test de Fisher est hautement significatif ($X^2= 16.80$; $P=0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= .0001).
- ❖ Pas de différence significative entre la fréquence des types antérieur et médian.

I.1.1.1.4. Chez les Indonésiens (figure 69)

- ❖ Dans cette population, la répartition des trois types est statistiquement similaire. Il n'y a pas de différences de fréquence.

I.1.1.1.5. Chez les Océaniens (figure 69)

- ❖ Le type postérieur est plus fréquent que le type antérieur ; le test de Fisher est significatif ($X^2= 22.63$; $P=0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Le type postérieur est encore plus fréquent que médian, ; le test de Fisher est hautement significatif ($X^2= 24.64$; $P=0.0000$, P exact de Fisher unilatéral= 0.0000 et bilatéral= .0001).
- ❖ Pas de différence significative entre la fréquence des types antérieur et médian.

I.1.1.1.6. Chez les Esquimaux (figure 69)

- ❖ Le type postérieur est plus fréquent que le type antérieur ; le test de Fisher est significatif ($X^2= 10.78$; $P=0.001$, P exact de Fisher unilatéral= 0.001 et bilatéral= .002).
- ❖ Le type postérieur est encore plus fréquent que le type médian ; le test de Fisher est hautement significatif ($X^2= 8.93$; $P=.002$, P exact de Fisher unilatéral= .003 et bilatéral= .006).
- ❖ Pas de différence significative entre la fréquence des types antérieur et médian.

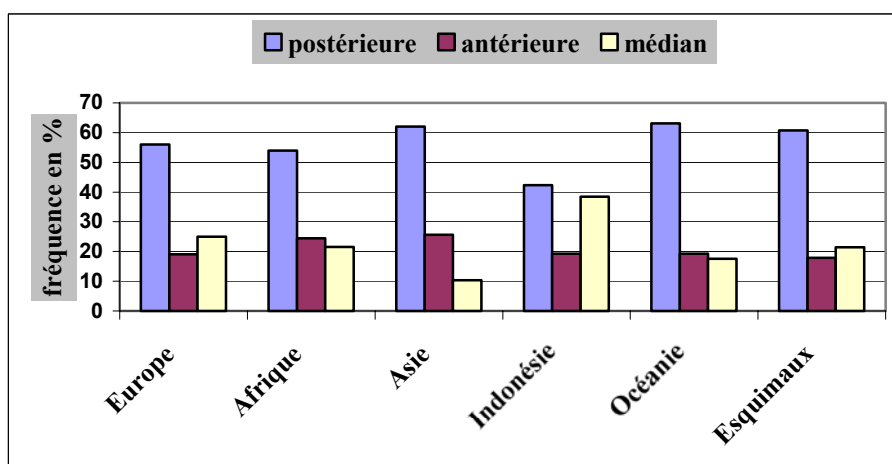


Figure 69. Répartition de différents types de position des fosses digastriques dans des populations actuelles

Conclusion

- En ce qui concerne la variabilité de position des fosses digastriques dans des populations actuelles.
- Pas de différences de fréquence d'origine géographique.
- Il existe des différences de fréquence au sein des individus issus du même échantillon.
- La répartition des types au sein de l'échantillon est non homogène.
- Généralement, le type postérieur est plus fréquent.
- Pas de différence entre la fréquence des types antérieur et médian.

I.2. La variabilité de position des fosses digastriques dans la série de Coimbra

I.2.1. En fonction de l'âge au décès

Cette étude a été réalisée sur 107 mandibules en très bon état de conservation. Nous n'avons pas trouvé de différences significatives par le test du Chi2 ($X^2=4.466$; $dl=2$; $P=.107$). Afin de tester ce résultat, nous allons appliquer le test de Fisher.

Dans la table des fréquences (tableau 51), nous avons une fréquence importante du type postérieur et une fréquence faible du type antérieur.

Tableau 51. Fréquences relatives de différentes types de positions des fosses digastriques dans la série de Coimbra en fonction de l'âge au décès

Coimbra	Position des fosses digastriques			Totaux
	postérieure	antérieure	médiane	Lignes
F	31	4	11	46
% Ligne	67.39	8.7	23.91	
H	31	14	16	61
% Ligne	50.82	22.95	26.23	
Ts Groupes	62	18	17	107

Résultats du test de Fisher

I.2.1.1. Répartition des types chez les femmes

- ❖ En utilisant le test de Fisher, il n'existe pas de différence en fonction du sexe.
- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différences significatives pour les types postérieur et antérieur en fonction du sexe ($X^2=4.37$, P exact de Fisher unilatéral= .03 et bilatéral= .05).
- ❖ Le type antérieur est plus fréquent chez les femmes que chez les hommes.
- ❖ Les autres types ont une fréquence, statistiquement équivalente dans les deux sexes.

Après avoir testé la différence de fréquence en fonction du sexe, nous avons voulu savoir s'il existait des différences de répartition au sein de chaque groupe.

I.2.1.2. Répartition des types chez les hommes (figure 70)

- ❖ Une différence de fréquence a été mise en évidence entre les types postérieur et antérieur ($X^2=33.62$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).

- ❖ Une différence significative est repérée entre les types postérieur et médian ($X^2= 17.52$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0001).
- ❖ La fréquence du type antérieur est similaire à celle du type médian ($X^2= 3.90$; $P=.04$, P exact de Fisher unilatéral= .04 et bilatéral= .08).

I.2.1.2. Répartition des types chez les femmes (figure 70)

- ❖ Une différence de fréquence a été trouvée entre les types postérieur et antérieur ($X^2= 10.18$; $P=.001$, P exact de Fisher unilatéral= .001 et bilatéral= .002).
- ❖ Une différence significative est repérée entre les types postérieur et médian ($X^2= 7.79$; $P=.005$, P exact de Fisher unilatéral= .004 et bilatéral= .008).
- ❖ La fréquence du type antérieur est analogue à celle du type médian.

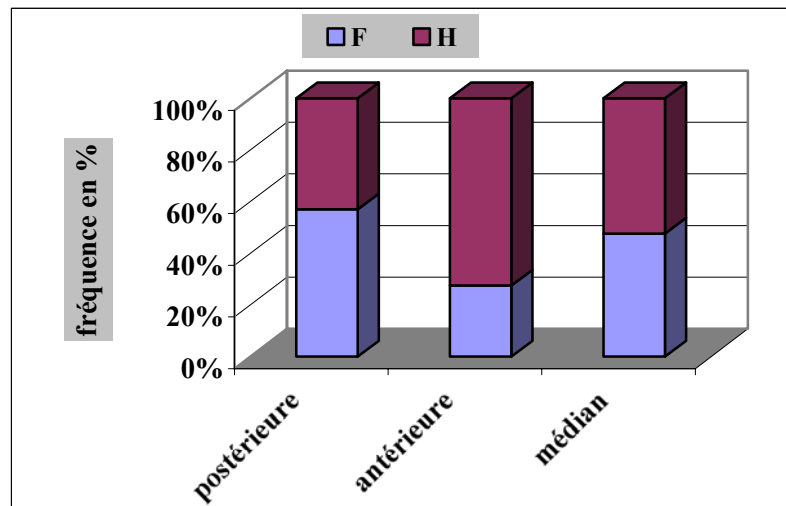


Figure 70. Répartition de différents types de position des fosses digastriques en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Conclusion

L'étude de la variabilité de position des fosses digastriques a donné les résultats suivants :

- Le test de Fisher a montré une différence de fréquence en fonction du sexe.
- Statiquement, le type postérieur est le plus fréquent dans les deux sexes.
- Une différence de fréquence du type antérieur a été discernée en fonction du sexe ; ce type est statistiquement plus fréquent chez les femmes que chez les hommes.

I.2.2. En fonction de l'âge au décès

Le test du Chi2 n'a pas donné de différence significative en fonction de l'âge au décès ($X^2= 3.77$; $dl= 4$; $P=.437$)

Cette étude a été réalisée sur 107 mandibules en très bon état de conservation. En observant la table de fréquences relatives (tableau 52), nous trouvons toujours, avant de tester statistiquement les données, que le type postérieur est le plus fréquent parmi les autres types.

Tableau 52. Table de fréquences relatives de différents types de position des fosses digastriques En fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Coimbra	Situation des fosses digastriques			Totaux
	postérieure	antérieure	médian	Lignes
20-35	16	8	7	31
% Ligne	51.61	25.81	22.58	
35-59	17	5	10	32
% Ligne	53.13	15.63	31.25	
60 ans e	29	5	10	44
% Ligne	65.91	11.36	22.73	
Ts Grpes	62	18	27	107

Résultats du test de Fisher

Nous avons comparé des fréquences des trois types entre les trois classes d'âge, le test est non significatif. Donc, aucune différence de fréquence en fonction de l'âge au décès ne peut être observée ; la répartition des trois types est statistiquement similaire.

I.2.2.1. Répartition des types dans la classe d'âge I

- ❖ La fréquence des types antérieur et médian est identique dans cette classe d'âge.
- ❖ La fréquence du type postérieur est équivalent à celle du type antérieur ($X^2= 4.35$; $P=.03$, P exact de Fisher unilatéral= .03 et bilatéral= .06).
- ❖ Les fréquences des types postérieur et médian sont homogènes.

I.2.2.2. Répartition des types dans la classe d'âge II

- ❖ La fréquence des types antérieur et médian est identique dans cette classe d'âge.
- ❖ Statistiquement, pas de différence de fréquence entre les types postérieur et médian.
- ❖ Le type postérieur est plus fréquent que le type antérieur ($X^2= 9.97$; $P=.001$, P exact de Fisher unilatéral= .001 et bilatéral= .003).

I.2.2.3. Répartition des types dans la classe d'âge III

- ❖ La fréquence des types antérieur et médian est statistiquement similaire dans cette classe d'âge.
- ❖ Le test a repéré une différence hautement significative, entre les types postérieur et médian ($X^2= 16.62$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0001).
- ❖ Le type postérieur est nettement plus fréquent que le type antérieur ($X^2= 27.61$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).

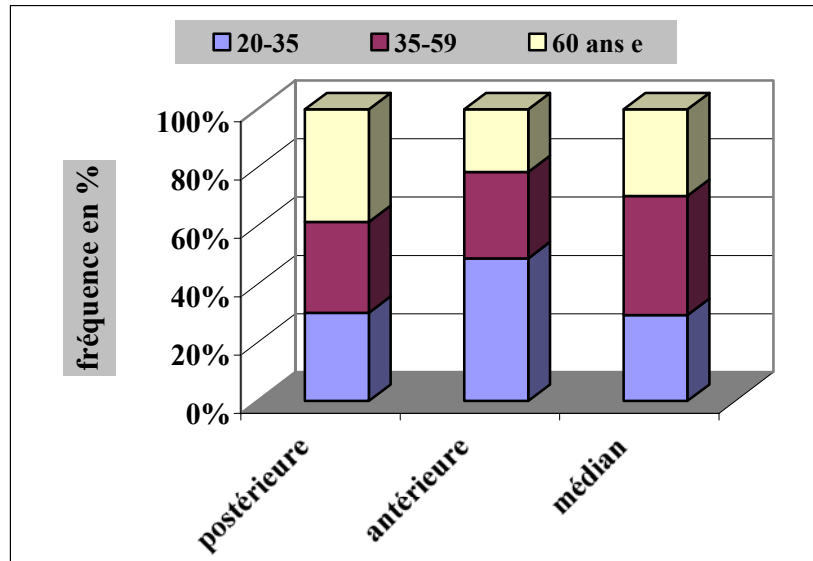


Figure 71. Répartition de des différents types de position des fosses digastriques en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Conclusion

L'étude de la variabilité de position des fosses digastriques en fonction de l'âge au décès donne les résultats suivants :

- Pas de différence de fréquence en fonction de l'âge au décès.
- La répartition des trois types est homogène dans les classes d'âge.
- Généralement, au sein de chaque classe d'âge, le type postérieur est le plus fréquent.
- La répartition des types médian et antérieur est identique au sein de chaque classe d'âge.

J. VARIABILITÉ DE LONGUEUR DE LA FOSSE DIGASTRIQUE DROITE

J.1. Dans des populations actuelles

Cette étude a été réalisée sur 443 mandibules en très bon état de conservation. Cette variable a été codée comme : importante, moyenne et faible.

Nous avons commencé à tester les données morphologiques par le test du Chi2, mais les effectifs théoriques ne remplissent les conditions exigées par ce test. C'est pourquoi, nous nous sommes dirigés vers le test de Fisher, qui n'exige aucune condition.

Tableau 53. Table des fréquences relatives de différents types de longueur de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles

Populations actuelles	longueur de la fosse digastrique droite			Totaux
	importante	moyenne	faible	Lignes
Europe	29	133	16	178
% Ligne	16.29	74.72	8.99	
Afrique	16	100	18	134
% Ligne	11.94	74.63	13.43	
Asie	2	22	4	28
% Ligne	7.14	78.57	14.29	
Indonésie	5	18	1	24
% Ligne	20.83	75.00	4.17	
Océanie	11	37	6	54
% Ligne	20.37	68.52	11.11	
Esquimaux	3	19	3	25
% Ligne	12.00	76.00	12.00	
Ts Grpes	66	329	48	443

Globalement, la table de fréquence (tableau 53) montre une fréquence importante du type moyen et une fréquence peu grande pour les types important et faible.

Nous allons comparer les fréquences de ces trois types, afin de mettre en évidence les différences éventuelles entre ces populations.

J.1.1 Résultats du test de Fisher

Lors de la comparaison des fréquences de trois types, le test est non significatif. L'étude de la longueur n'est pas facile à réaliser, nous allons peut être conclure mais avec précaution.

Nous pouvons dire (avec précaution) que statistiquement, la répartition des trois types est homogène dans les populations actuelles et nous n'avons pas de différences d'origine géographique.

Par la suite, nous voulons étudier la répartition statistique des trois types au sein de chaque populations (figure 72).

J.1.1.1. Chez les Européens

- ❖ Le type moyen est beaucoup plus fréquent que le type important ($X^2= 122.52$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).

- ❖ Le type moyen est plus fréquent que le type faible ($X^2= 158.00$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différence de fréquence entre les types important et faible ($X^2= 4.30$; $P=.03$, P exact de Fisher unilatéral= .02 et bilatéral= .05).

J.1.1.2. Chez les Africains

- ❖ Le type moyen est beaucoup plus fréquent que le type important ($X^2= 107.25$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Le type moyen est plus fréquent que le type faible ($X^2= 101.81$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différence faible de fréquence entre les types important et faible.

J.1.1.3. Chez les Asiatiques

- ❖ Le type moyen est beaucoup plus fréquent que le type important ($X^2= 29.17$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Le type moyen est plus fréquent que le type faible ($X^2= 23.26$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différence faible de fréquence entre les types important et faible.

J.1.1.4. Chez les Indonésiens

- ❖ Le type moyen est beaucoup plus fréquent que le type important ($X^2= 14.11$; $P=.0002$, P exact de Fisher unilatéral= .0002 et bilatéral= .0004).
- ❖ Le type moyen est plus fréquent que le type faible ($X^2= 25.18$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différence faible de fréquence entre les types important et faible.

J.1.1.5. Chez les Esquimaux

- ❖ Dans cette population, la fréquence du type important est équivalent à celle du type faible.
- ❖ Le type moyen est le plus fréquent par rapport aux autres types ($X^2= 20.78$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).

Conclusion

- Généralement, dans les populations actuelles, la fosse digastrique droite est moyennement longue.
- Le type moyen est le plus fréquent dans ces populations.
- Pas de différences d'origine géographique.
- La répartition des trois types est analogue entre ces populations.
- La répartition des types est non homogène au sein de chaque population.

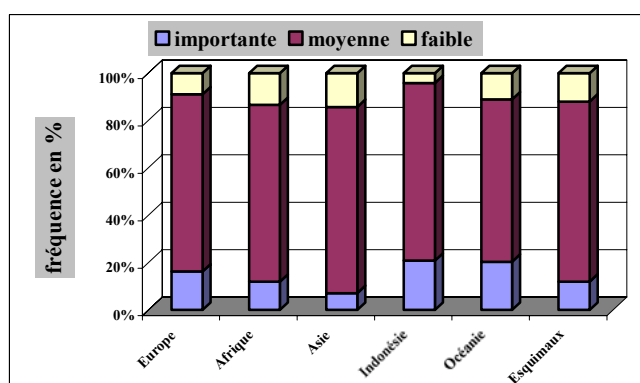


Figure 72. Répartition des différents types de longueur de la fosse digastrique droite dans les populations actuelles

J.2. Variabilité de longueur de la fosse digastrique droite dans la série de Coimbra

J.2.1 En fonction du sexe

Nous avons voulu savoir s'il existe ou non des différences de fréquence en fonction du sexe.

Nous avons utilisé le test de Fisher à la place du Chi², en raison des effectifs théoriques qui ne remplissent pas les conditions exigées par le test.

Dans la table des fréquences relatives (tableau 54), nous notons des fréquences similaires chez les femmes et les hommes de Coimbra.

Nous remarquons aussi une fréquence importante du type moyen par rapport aux autres types.

Tableau 54. Table des fréquences relatives de différents types de longueur de la fosse digastrique droite en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Coimbra	longueur de la fosse digastrique			Totaux
	important	moyenne	faible	Lignes
F	8	33	3	44
% Ligne	18.18	75	6.82	
H	11	42	4	57
% Ligne	19.3	73.86	7.02	
Ts Groupes	19	75	7	101

J.2.1.1. Résultats du test de Fisher

Le test n'a pas montré de différences de variabilité en fonction du sexe. Donc, la répartition des trois types est identique chez les femmes et chez les hommes. A la suite de ce résultat, nous voulons chercher les différences de répartition au sein de chaque échantillon.

J.2.1.1.1. Répartition des types chez des hommes (figure 73)

- ❖ Chez les hommes, le type moyen est le plus fréquent. Nous avons comparé sa fréquence avec le type important ($X^2 = 28.54$; $P = .0000$, P exact de Fisher unilatéral = .0000 et bilatéral = .0000).
- ❖ Le type moyen est plus fréquent que le type faible ($X^2 = 42.31$; $P = .0000$, P exact de Fisher unilatéral = .0000 et bilatéral = .0000).
- ❖ La fréquence du type important est similaire à celle du type faible.

J.2.1.1.2. Répartition des types chez des femmes (figure 73)

Nous avons trouvé les mêmes résultats que ceux notés chez les hommes.

- ❖ Chez les femmes, le type moyen est le plus fréquent. Nous avons comparé sa fréquence avec le type important ($X^2= 33.89$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Le type moyen est plus fréquent que le type faible ($X^2= 52.63$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ La fréquence du type important est similaire à celle du type faible.

Conclusion

- Pas de dimorphisme sexuel au niveau de la variabilité de la longueur des fosses digastriques (droite)
- Nous avons des différences de répartition au sein de chaque échantillon.

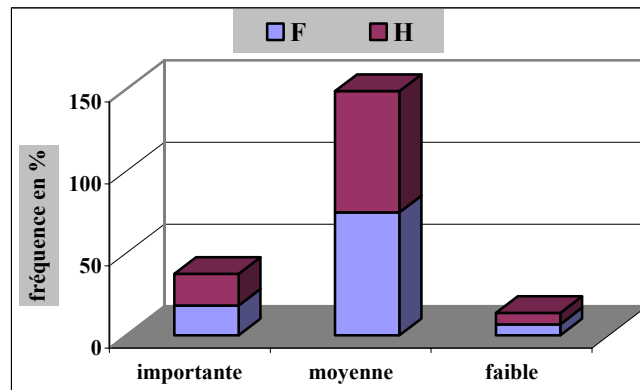


Figure 73. Répartition des différents types de longueur de la fosse digastrique droite en fonction du sexe dans la série de Coimbra

J.2.2. En fonction de l'âge au décès

Cette étude a été réalisée sur 101 mandibules de la série de Coimbra en très bon état de conservation.

Dans la table de fréquence des trois types (tableau 55), nous trouvons que le type moyen a une fréquence beaucoup plus importante que les autres types.

Tableau 55. Table des fréquences relatives des différents types de longueur de la fosse digastrique droite en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Coimbra	longueur de la fosse digastrique droite			Totaux
	importante	moyenne	faible	
Classe d'âge				Lignes
20-34	5	21	4	30
% Ligne	16.67	70	13.33	
35-59	6	24	1	31
% Ligne	19.35	77.42	3.23	
60 ans e	8	30	2	40
% Ligne	20	75	5	
Ts Grpes	19	75	7	101

J.2.2.1 Résultats du test de fisher

Ce test est non significatif, donc, nous n'avons pas de différences de fréquence en fonction de l'âge au décès.

Répartition des types dans la classe d'âge I (figure 74)

- ❖ Le type moyen est le plus fréquent.
- ❖ Nous avons trouvé de différence des fréquences entre les types moyen et important ($X^2=19.82$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Le type important a une fréquence équivalente à celle du type faible.

Répartition des types dans la classe d'âge II (figure 74)

- ❖ Le type moyen est le plus fréquent.
- ❖ Nous avons une différence de fréquence entre le type important et faible ($X^2=19.82$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).

Répartition des types dans la classe d'âge III (figure 74)

Nous avons trouvé les mêmes résultats que précédemment.

- ❖ Le type moyen est plus fréquent que les types faible et important ($X^2=24.26$; $P=.0000$, P exact de Fisher unilatéral= .0000 et bilatéral= .0000).
- ❖ Les fréquences des types important et faible sont identiques statistiquement ($X^2=4.11$; $P=.04$, P exact de Fisher unilatéral= .04 et bilatéral= .08).
- ❖ Nous avons une différence entre le type important et faible ($X^2=4.03$; $dl=1$; $p=.04$).

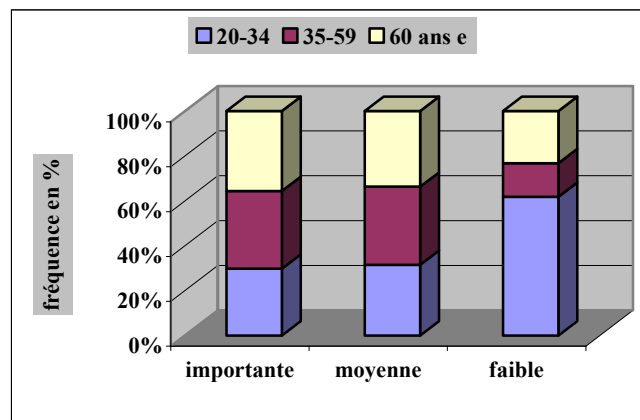


Figure 74. Répartition des différents types de longueur de la fosse digastrique droite en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Conclusion

- Pas de différences de fréquences entre les trois classes d'âge.
- Il existe des différences de fréquence au sein de chaque classe d'âge.
- Le type moyen est le plus fréquent dans les trois classes d'âge.

CHAPITRE VIII. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE MÉTRIQUE DANS LES POPULATIONS ACTUELLES ET CHEZ LES HOMMES FOSSILES

I. LA SURFACE SYMPHYSAIRE

A l'aide du logiciel GIMP, nous avons pu calculer les paramètres suivants :

- ❖ La surface totale de la symphyse ;
- ❖ La surface de la partie alvéolaire ;
- ❖ La surface de la partie basilaire.

Les informations données par GIMP sont calculées en pixels.

Nous avons transformé tous les chiffres (chapitre matériel et méthode) en mm². Ensuite par Statistica (Édition 1998, version 5.1.); nous avons testé les données en utilisant les deux tests suivants :

- ❖ Le test de Student (compatible avec des petits échantillons).
- ❖ Le test d'Anova d'ordre un et décomposition.
- ❖ D'autres tests non paramétriques, dans le cas où les données ne suivent pas la loi normale sont appliqués.

A. LA SURFACE TOTALE DE LA SYMPHYSE

En appliquant les tests, nous avons obtenu les moyennes, écart-type et la variance de cette variable au sein de chaque groupe (les fossiles étudiés sont notés dans le tableau 2, p. 54).

Nous avons choisi les Malais et Européens, en tant que populations actuelles (choix fait par hasard)

Tableau 56. Table de synthèse de la surface totale de la symphyse
chez les fossiles et dans deux populations actuelles

Surface totale symphysaire				
Groupe	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	430,61	5,00	98,61	9722,95
PN	437,84	4,00	104,46	10911,69
N	341,11	16,00	68,62	4708,94
Hss Pm	272,28	3,00	76,33	5826,20
Hss Ps	176,52	5,00	74,31	5521,77
Malais	194,13	17,00	50,47	2547,44
Europe	216,37	22,00	35,73	1276,54
TsGrpes	265,58	72,00	104,11	10839,24

Ce tableau (tableau 56) nous montre une moyenne importante de surface chez HE, PN, N. En revanche, la moyenne est moins importante chez Hss Pm, Hss Ps et les deux échantillons actuels.

Tout d'abord, pour chercher des éventuelles différences entre ces groupes, nous avons appliqué le test de Student.

A.1. Test de Student

Les variables sont distribuées normalement, selon le test de Shapiro-Wilk, et les variances sont bien homogènes (tableau 57).

Tableau 57. Résultats de test de Student, appliqué sur la surface totale de la symphyse

Groupes	Test de Student			
	P	P bilatéral	P Variance	P Levene
HE & PN	0.91	0.91	0.87	0.63
PN & N	0.03	0.15	0.23	0.12
N & Hss Pm	0.13	0.25	0.63	0.83
Hss Pm & Hss Ps	0.13	0.15	0.85	0.96
Hss Ps & Malais	0.54	0.63	0.23	0.36
Hss Pm & Malais	0.03	0.21	0.26	0.38
Malais & Coimbra	0.11	0.13	0.13	0.07

Nous résumons les résultats ci-dessous :

- ❖ La surface totale de la symphyse de He et les PN est statiquement identique. La moyenne chez HE et comparable à celle des PN. La variation et la moyenne sont importantes dans ces deux groupes (Figure 75) (le test est négatif $p = 0.91$ et p bilatéral = 0.91)
- ❖ En revanche, une comparaison faite entre les N et PN s'est montrée statiquement significative ($p = 0.03$). La surface chez PN est plus grande que chez N). La variation des N est moins importante et incluse dans la moitié inférieure de celle des PN et de HE.
- ❖ Le test de Student était non significatif entre les N et les Hss Pm ($p = 0.13$; p bilatérale = 0.25). La variance est homogène entre les deux groupes et la variation des N est située dans les $3/4$ supérieurs de celle de Hss Pm.
- ❖ Pas de différence entre le groupe de Hss Pm et les Hss Ps ($p = 0.13$; $p = 0.15$). la variation de Hss Pm est incluse dans les $3/4$ supérieurs de celle de Hss Ps
- ❖ Il y a eu un changement au niveau de la surface totale de la symphyse entre le groupe de Hss Pm et celui des Malais, le test est positif ($p=0.03$). La variance est homogène et la variation des Malais est incluse dans les $3/4$ inférieurs de celle de Hss Pm.
- ❖ Une comparaison a été faite entre la surface totale symphysaire de Hss Ps et celle des Malais. Elle est statiquement négative ($P= .54$; P bilatéral = $.63$). la variance est homogène et la variation des Malais se positionne dans les $3/4$ supérieurs de celle de Hss Ps.
- ❖ Nous n'avons pas de différence entre les deux groupes actuels, celui des Malais et Coimbra. Leur variance est homogène et la variation des Européens est incluse dans les $3/4$ supérieurs de celle des Malais.
- ❖ La variation de Hss Ps, Malais et Coimbra ne dépasse pas la moyenne des N, He et les PN. Elle se situe en dessous de la moyenne des N, He et PN.

Conclusion

En ce qui concerne la surface totale de la symphyse, nous concluons que :

- De HE et jusqu'aux PN, la surface symphysaire n'a pas changé.
- A partir des N, la surface symphysaire commence à se modifier dans le sens d'une diminution importante.
- Cette surface se stabilise, avec une absence de changement entre Hss Pm et Hss Ps
- Une autre étape de modification s'est produite, entre le groupe Hss Pm et celui des Malais et Coimbra.

A.2. Résultats du test d'Anova

L'analyse de la variance a montré une différence significative au sein de ces groupes ($p=9.0651E-10$) (tableau 58).

En réalisant la comparaison de tous les groupes, nous avons recensé une différence entre les résultats de Student et ceux d'Anova en comparant les groupes ensemble.

Tableau 58. Résultats du test d'ANOVA ; appliqué sur la surface totale de la symphyse

	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}
Groupe	M=430.61	M=437.84	M=341.11	M=272.28	M=176.52	M=194.13	M=216.37
HE {1}		0.86	0.01	0.00	1.E-08	2.E-10	1.E-09
PN {2}	0.86		0.01	0.00	2.E-08	9.E-10	7.E-09
N {3}	0.01	0.01		0.08	2.E-06	3.E-09	4.E-08
Hss Pm {4}	0.00	0.00	0.08		0.04	0.05	0.14
Hss Ps {5}	1.E-08	2.E-08	2.E-06	0.04		0.57	0.19
Malais {6}	2.E-10	9.E-10	3.E-09	0.05	0.57		0.26
Europe {7}	1.E-09	7.E-09	4.E-08	0.14	0.19	0.26	

Quelques problématiques au niveau du traitement statistique :

- ❖ Selon le test de Student, nous avons trouvé une différence significative entre les Malais et Hss Pm ($P=0.03$). En revanche, le test d'Anova (analyse faite entre tous les groupes ensemble) a donné un niveau p non significatif ($p=0.06$).
- ❖ En faisant le test d'ANOVA juste entre ces deux groupes, le résultat ce test est identique à celui de Student, et le niveau p est devenu significatif ($p=0.03$).
- ❖ Nous avons essayé en faisant les deux tests, de comparer toujours le niveau de significativité et en cas de désaccord, nous avons appliqué Anova entre deux groupes.
- ❖ Mis à part de cette différence de résultats, le reste des résultats étaient en accord avec ceux donnés par Student.

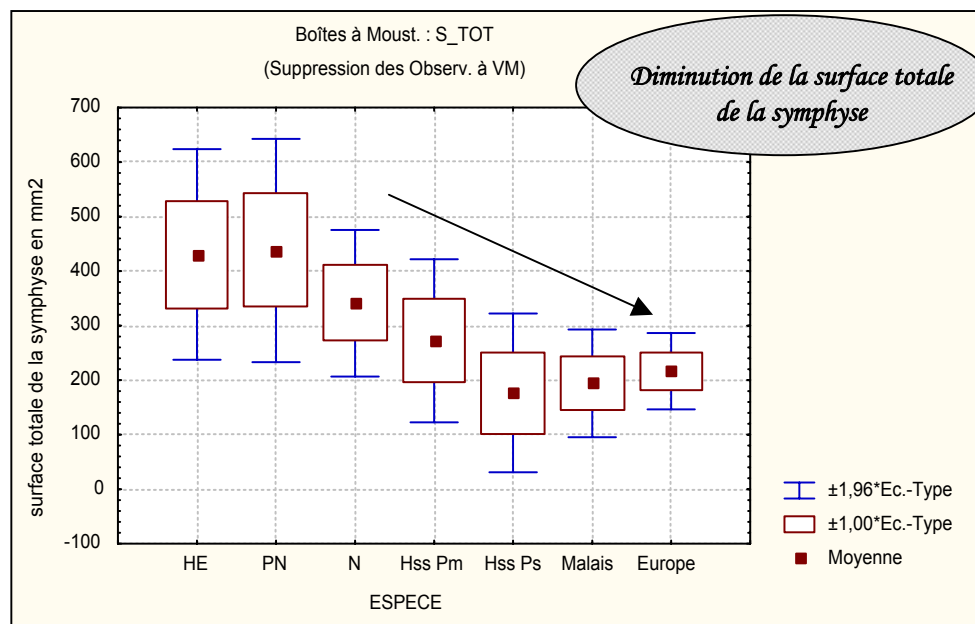


Figure 75. Variabilité de la surface totale de la symphyse dans les populations actuelles (Malais et série de Coimbra) et chez les fossiles

B. ÉSULTATS DU TRAITEMENT STATISTIQUE DE LA SURFACE ALVÉOLAIRE DE LA SYMPHYSE MANDIBULAIRE (SASM)

B.1. Étude descriptive de la surface alvéolaire de la symphyse (figure 76)

Cette étude nous montre que la surface alvéolaire est bien plus importante dans les groupes suivants : He, PN et N que celle des autres groupes.

L'écart-type chez les PN est important, cela peut traduire une homogénéité plus faible que dans les autres échantillons (tableau 59).

Tableau 59. Table de synthèse de la surface alvéolaire chez les Hommes fossiles et les Malais

Groupe	Surface alvéolaire			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
He	243.72	5.00	45.98	2114.43
PN	305.11	4.00	120.50	14521.19
N	223.10	10.00	52.11	2715.84
Hss Pm	120.64	3.00	66.70	4448.41
Hss Ps	80.36	5.00	50.23	2522.91
Malais	89.43	18.00	33.77	1140.22
TsGrpes	156.52	45.00	95.27	9076.80

B.2. Résultats du test de Student (tableau 60)

A première vue, nous remarquons que la variation des PN est plus importante que celle des autres groupes. La variation des He est incluse dans la moitié inférieure de celle des PN et elle dépasse légèrement la moyenne de PN.

Ce test a mis en évidence une seule différence significative entre le groupe des N et celui de Hss Pm. Dans ces deux groupes, la variance est homogène, en revanche, la variation de Hss Pm est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des N où leur variation dépasse légèrement la moyenne des PN.

Entre le groupe de N et celui des PN, les variances ne sont pas homogènes (p de Levene = 0.02) et la variation des N se situe à la moitié inférieure de celle des PN. Donc, nous allons utiliser des tests non paramétrique juste entre ces deux groupes.

La variance de Hss Ps, Malais et Hss Pm est homogène. En revanche, leur variation est placée dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des N et dans la moitié inférieure de celle de PN.

La variation des populations actuelles ne dépasse pas la moyenne de celle de He, PN et N. elle est en dessous de leur moyennes.

Tableau 60. résultats du test de Student réalisé sur la surface alvéolaire de la symphyse chez les Hommes fossiles et les Malais

Groupes	Test de Student			
	P	P bilatéral	P Variance	P Levene
HE & PN	0.32	0.39	0.09	0.06
PN & N	0.09	0.26	0.04	0.02
N & Hss Pm	0.01	0.09	0.49	0.8
Hss Pm & Hss Ps	0.36	0.42	0.56	0.6
Hss Ps & Malais	0.51	0.62	0.17	0.44
Hss Pm & Malais	0.24	0.54	0.06	0.09

Selon les deux tests non paramétriques, nous n'avons pas de différences entre les deux groupes (tableau 61).

Tableau 61. Résultats des tests de Wald-Wolfowitz et de Mann-Whitney

Groupe	test de Wald-Wolfowitz	Test de Mann-Whitney
PN & N	p= 0.61	p= 0.20

Donc, par rapport au traitement statistique :

- ❖ La surface alvéolaire ne montre pas de modifications entre le groupe de He/PN, des PN / N.
- ❖ Des modifications de cette surface ont débuté avec le groupe de Hss Pm, marqués surtout par une régression importante de cette surface.

Nous avons réalisé d'autres tests non paramétrique, celui d'ANOVA (test de la médiane). Ce test a montré qu'il existe des différences significatives entre ces groupes.

Tableau 62. Résultats du test du Chi2

Chi² = 34.36863 , dl = 5 , p =.0000							
	HE	PN	N	Hss Pm	Hss Ps	Malais	Total
<= Médiane: observée	0	0	0	2	4	16	22
théorique	2.5	2	5	1.5	2.5	8.5	
observé-théorique	-3	-2	-5	0.5	1.5	7.5	
> Médiane: observée	5	4	10	1	1	1	22
théorique	2.5	2	5	1.5	2.5	8.5	
observé-théorique	2.5	2	5	-0.5	-1.5	-7.5	
Total: observé	5	4	10	3	5	17	44

Conclusion

Au niveau de la surface alvéolaire, nous trouvons les changements suivant :

- **Au cours de l'évolution, la surface alvéolaire a subi des changements importants**
- **De HE et jusqu'aux N, la surface alvéolaire n'a pas eu de modifications.**
- **A partir d'Hss Pm, la surface alvéolaire a diminué.**
- **Cette surface se stabilise entre Hss Pm et Hss Ps, nous n'avons pas trouvé de différences entre ces deux groupes**
- **Le changement de cette surface s'est arrêté à l'arrivée des Hss Pm et il continue sa stabilisation jusqu'à l'Homme actuel (la série de Malais)**
- **En conclusion, la surface alvéolaire a commencé à subir des modifications dans le sens d'une diminution à partir d'Hss Pm.**

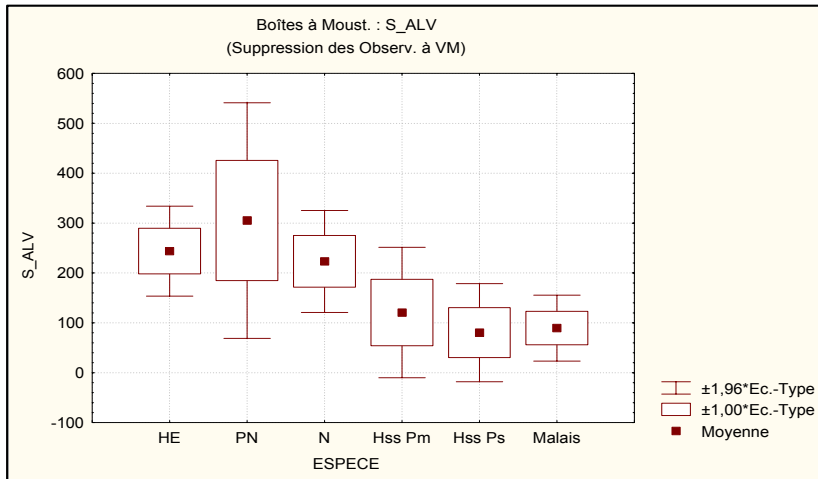


Figure 76. Variabilité de la surface alvéolaire chez les Hommes fossiles
et dans les Malais

C. LA VARIABILITÉ DE LA SURFACE BASILAIRE CHEZ LES FOSSILES ET DANS UNE POPULATION ACTUELLE (figure 77)

C.1. Étude descriptive

La réalisation de cette étude montre une moyenne importante chez le groupe de He et une moyenne faible dans le groupe de Hss Ps. (tableau 63).

Tableau 63. Table de synthèse de la surface basilaire dans les fossiles et une population actuelle (Malais)

Groupe	S BAS			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	186.89	5.00	71.35	5090.15
PN	132.73	4.00	31.74	1007.20
N	155.65	10.00	26.50	702.04
Hss Pm	151.65	3.00	13.23	174.96
Hss Ps	96.16	5.00	33.59	1128.52
Malais	102.13	18.00	26.74	715.29
TsGrpes	128.80	45.00	45.37	2058.20

C.2. Résultats du test de Student

L'application de ce test a mis en évidence, des différences significatives au sein de ces groupes étudiés dans le sens d'une diminution.

Nous avons une homogénéité des variances, sauf dans le cas des Hss Pm et de la population de Malais (tableau 64).

Tableau 64. Résultats du test de Student réalisé sur la surface alvéolaire de la symphyse Chez les Hommes fossiles et les Malais

Groupes	Test de Student			
	P	P bilatéral	P Variance	P Levene
HE & PN	0.2	0.18	0.21	0.24
PN & N	0.19	0.26	0.59	0.44
N & Hss Pm	0.8	0.73	0.43	0.27
Hss Pm & Hss Ps	0.03	0.01	0.27	0.12
Hss Ps & Malais	0.71	0.75	0.49	0.73
Hss Pm & Malais	0.006	0.002	0.002	0.02

Selon le test de Student, nous repérons les points suivants :

- ❖ De He et jusqu'à Hss Pm, la surface n'a pas montré de différence ou même de modifications (le test était négatif). La variation de He est importante par rapport à celle des PN, N et Hss Pm. Nous remarquons aussi que la variation des PN, N, Hss Pm, sa place dans la moitié inférieure de celle de He. En ce qui concerne la variation de Hss Pm, elle est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des PN & N.
- ❖ A partir du groupe Hss Ps, la surface basilaire commence à diminuer. Elle devient moins importante dans ce groupe que dans les groupes qui le précèdent. Il est important à noter que la variation de Hss Ps et des Malais est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle de Hss Pm et elle n'atteint pas la moyenne de He. Mais elle dépasse la moyenne des PN.

La réalisation des tests non paramétriques (tableau 65), pour les deux groupes, Hss Pm et Malais, a montré une différence entre les deux (chez les Malais, la surface basilaire est plus faible que celle de Hss Pm). La variation des Malais est incluse dans les ¾ inférieurs de celle de Hss Pm.

Tableau 65. Résultats des tests non paramétriques

Groupe	test de Wald-Wolfowitz	Test de Mann-Whitney
Hss Pm & Malais	p = 0.04	p = 0.01

Donc, selon le niveau p significatif, la surface basilaire s'est modifiée dans le sens d'une diminution de cette partie surtout dans le groupe des Malais. En appliquant le test d'Anova (non paramétrique) nous obtenons le même résultat (tableau 66).

*Tableau 66. Résultats du test d'Anova appliqué sur la surface basilaire de la symphyse
Chez les Hommes fossiles et les Malais*

Chi² = 20.11765 , dl = 5 , p = .0012							
	HE	PN	N	Hss Pm	Hss Ps	Malais	Total
<= Médiane: observée	1	2	1	0	4	14	22
théorique	2.5	2	5	1.5	2.5	8.5	
observé-théorique	-1.5	0	-4	-1.5	1.5	5.5	
> Médiane: observée	4	2	9	3	1	3	22
théorique	2.5	2	5	1.5	2.5	8.5	
observé-théorique	1.5	0	4	1.5	-1.5	-5.5	
Total: observé	5	4	10	3	5	17	44

Conclusion

En ce qui concerne la surface basilaire :

- Il n'y a pas de changement de He jusqu'aux N.
- Cette surface s'est modifiée à partir de Hss Pm.

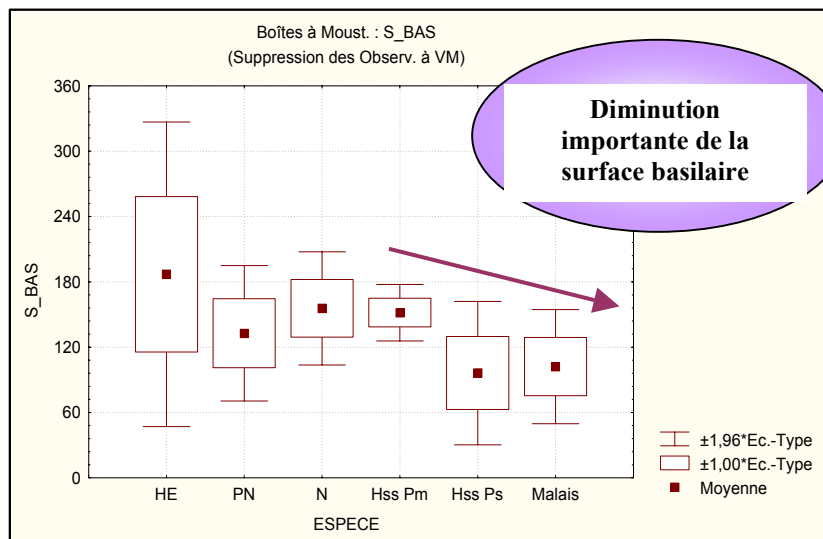


Figure 77. Évolution de la surface basilaire chez les Hommes fossiles et les Malais

D. LE RAPPORT ENTRE LA PARTIE BASILAIRE ET LA PARTIE ALVÉOLAIRE (figure 78)

Après l'étude réalisée sur la surface totale de la symphyse, alvéolaire et basilaire, nous avons voulu étudier la relation éventuelle entre les deux parties : alvéolaire et basilaire.

L'objectif était de comparer la surface de la partie basilaire par rapport à la surface alvéolaire.

Nous avons utilisé les mêmes tests, celui de Student et d'autres tests non paramétriques.

D. 1. Étude descriptive

Dans le tableau 67, nous distinguons deux groupes :

- ❖ Le premier : celui de He, PN et N. Dans ce groupe le rapport est inférieur à 1.
- ❖ Le deuxième : celui de Hss Pm, Hss Ps et la série Malais. Dans ce groupe la valeur du rapport entre les deux parties est supérieure à 1.
- ❖ Ce qui est à noter, c'est que plus la valeur de ce rapport augmente, plus la partie basilaire est plus importante relativement à la partie alvéolaire.

Tableau 67. Le rapport de la partie basilaire par rapport à celle d'alvéolaire

Groupe	Surface Bas/Alvéolaire			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	0.77	5.00	0.30	0.09
PN	0.52	4.00	0.34	0.11
N	0.75	10.00	0.27	0.07
Hss Pm	1.55	3.00	0.87	0.75
Hss Ps	1.38	5.00	0.51	0.26
Malais	1.29	18.00	0.60	0.36
TsGrpes	1.07	45.00	0.58	0.34

En faisant le test de normalité (Shapiro-Wilk) ; nous remarquons que les données de cet indice dans le groupe de Malais ne suivent pas la loi normale. Donc, nous ne pouvons pas appliquer les tests paramétriques.

Nous avons la possibilité de tester nos données par des tests non paramétriques comme ceux de Wald-Wolfowitz et de Mann-Whitney.

D.2. Résultats du test de Student

Ce test a montré l'existence de quelques différences statistiquement significatives entre les groupes. Nous ne pouvons pas compter sur les résultats de Student entre les groupes pour lesquels les variances ne sont pas homogènes. Nous synthétisons à partir des tests non paramétriques.

Tableau 68. Résultats du test de Student appliqué chez les Hommes fossiles et les Malais

Groupes	Test de Student			
	P	P bilatéral	P Variance	P Levene
HE & PN	0.28	0.28	0.78	0.87
PN & N	0.22	0.29	0.54	0.69
N & Hss Pm	0.01	0.24	0.009	0.008
Hss Pm & Hss Ps	0.73	0.77	0.33	0.27
Hss Ps & Malais	0.34	0.44	0.36	0.59
Hss Pm & Malais	0.21	0.53	0.03	0.03

D.3. Résultats des deux tests appliqués (tests non paramétriques)

Selon le test de Mann-Whitney, nous confirmons la différence significative entre les N et le groupe de Hss Pm (tableau 69)

Tableau 69. résultats des tests non paramétriques appliqués sur le rapport surface alvéolaire/basilaire chez les fossiles et les Malais

Groupes	Test de Wald -Wolfowitz		Test de Mann-Whitney	
	P	P Bilat	P	P Bilat
HE & PN	0.29	0.49	0.14	0.14
PN & N	0.61	0.88	0.15	0.15
N & Hss Pm	0.17	0.34	0.02	0.02
Hss Pm & Hss Ps	0.3	0.53	0.88	0.88
Hss Ps & Malais	0.4	0.72	0.55	0.55

En observant le tableau précédent, nous proposons les résultats suivants :

- ❖ Nous n'avons pas de différence entre He, PN et N. Les tests étaient négatifs. Ce qui est important à noter, c'est que la variation de ce rapport chez les N est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle de He et PN.
- ❖ La différence significative se manifeste à partir de Hss Pm. Les tests sont significatifs. L'étude de la variation montre que dans le groupe de Hss Pm, la variation est très importante par rapport aux autres groupes. Donc, la variation des N, PN et He est incluse dans la moitié inférieure de celle de Hss Pm et leur variation n'atteint pas la moyenne de Hss Pm.
- ❖ Nous n'avons pas de différence entre le groupe de Malais et celui de Hss Pm et Hss Ps. Les tests se sont montrés négatif. Nous notons que la variation de Hss Ps et celle des Malais est située dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle de Hss Pm. Et le plus important à remarquer est que la variation de He, PN et N est située dans la moitié inférieure de celle du groupe de H sapiens sapiens et Moderne.

Conclusion

L'étude de la variabilité du rapport entre partie basilaire et alvéolaire en terme de surface, montre les points essentiels suivants :

- La valeur du rapport (Bas/Alv) est moins importante chez les He, les PN et N que chez les Hss Pm, les Hss Ps et les Malais.
- L'augmentation de cette valeur peut traduire l'importance en surface de la partie basilaire par rapport à celle d'alvéolaire.
- Des HE et jusqu'aux N, nous notons l'absence de changement de ce rapport (partie basilaire faible par rapport à la totale de la symphyse).
- A partir de Hss Pm, nous notons la diminution de la partie alvéolaire, au profit d'une augmentation de la partie basilaire.
- A partir des Hss Pm, la partie basilaire commence à prendre la place occupée par la partie alvéolaire.
- Un changement de proportion des deux parties s'opère au cours de l'évolution de la lignée humaine.

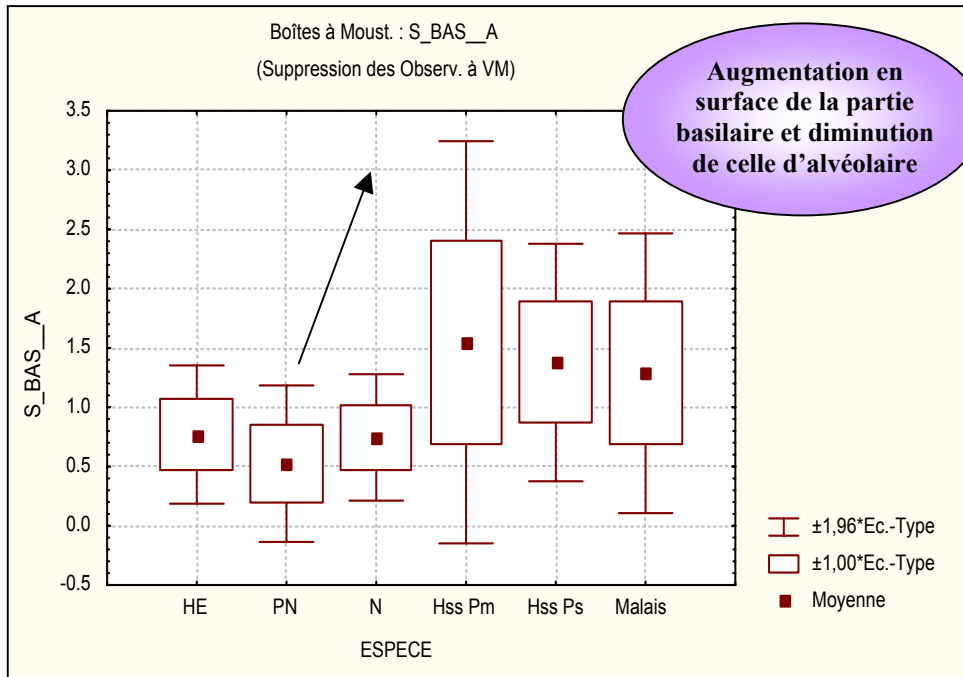


Figure 78. Variabilité de pourcentage de la surface basilaire / surface alvéolaire de la symphyse chez les Hommes fossiles et les Malais

E. LA PLACE DE LA SURFACE BASILAIRE RELATIVEMENT À LA SURFACE TOTALE DE LA SYMPHYSE CHEZ DES FOSSILES ET DANS LA SÉRIE DE COIMBRA

Nous avons établi un indice comme suit :

$$S \text{ bas} / S \text{ Tot.} = \text{Surface basilaire} / \text{Surface totale de la symphyse} * 100$$

Par cette nouvelle variable, nous voulons estimer ou évaluer l'importance de la surface basilaire par rapport à la surface totale de la symphyse. (la surface est en mm², calculée selon la méthode de GIMP)

Chez les PN, nous avons une moyenne très faible par rapport aux autres groupes. Au contraire, chez Hss Pm, la moyenne est la plus importante (tableau 70).

Tableau 70. résultats de l'étude descriptive

Groupe	S BAS SY			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	0.422	5	0.093	0.009
PN	0.322	4	0.131	0.017
N	0.416	10	0.083	0.007
Hss Pm	0.579	3	0.128	0.016
Hss Ps	0.563	5	0.096	0.009
Malais	0.527	17	0.080	0.006
Europe	0.518	22	0.048	0.002
TsGrpes	0.492	66	0.100	0.010

Nous avons testé nos données par le test W de Shapiro-Wilk (tableau 71), et le résultat permet l'application du test de Student.

Tableau 71. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

groupe	Test W de Shapiro-Wilk(S Bas / S Tot.)		
	N	W	p
HE	5	1.00	1.00
PN	4	0.91	0.48
N	10	0.94	0.52
Hss Pm	3	0.98	0.72
Hss Ps	5	0.97	0.87
Europe	22	0.96	0.57

E.1. Résultats du test de Student (tableau 72)

Nous trouvons deux groupes bien distincts, selon les moyennes données ci dessus (tableau 72) :

- ❖ Premièrement ; un groupe avec une valeur faible, celui de HE, PN et N.
- ❖ Deuxièmement ; un groupe avec une valeur plus importante, celui de Hss Pm, Hss Ps et les deux populations actuelles incluses dans cette étude.

Nous dirons qu'une valeur faible veut dire que la partie basilaire n'occupe pas un espace importante de la surface totale de la symphyse. Alors que, la valeur élevée traduit une surface importante attribuée à la partie basilaire au niveau de la symphyse.

Tableau 72. Résultats du test de Student

Groupes	Test de Student (S bas / S totale sym)			
	P	P bilatéral	P Variance	P Levene
HE & PN	0.218	0.249	0.512	0.642
PN & N	0.129	0.256	0.248	0.439
N & Hss Pm	0.021	0.145	0.294	0.417
Hss Pm & Hss Ps	0.848	0.865	0.563	0.591
Hss Ps & Europe	0.129	0.358	0.027	0.116
Hss Pm & Europe	0.107	0.496	0.008	0.015
HE & Hss Pm	0.049	0.053	1.000	0.984
PN & Hss Pm	0.089	0.153	0.525	0.598

Nous résumons les résultats de ce test (tableau 72) par les points essentiels suivants :

- ❖ Chez les PN, cette valeur est plus faible que celle de He et N ; le test de Student est négatif. Donc, la surface occupée par la partie basilaire est similaire dans ces trois groupes des fossiles. La variation de He et des N est proche, elle est incluse dans la moitié supérieure de celle des PN.
- ❖ A partir de Hss Pm, nous avons une valeur qui augmente et par son augmentation laisse à la partie basilaire un espace plus grand que celui trouvé dans les trois groupes précédents. La variation de PN et N est située dans la moitié inférieure de celle de Hss Pm et Hss Ps. Alors que la variation de He est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des Malais.
- ❖ Dans les 4 groupes de *Homo sapiens sapiens*, nous trouvons que cette valeur a eu une tendance à augmenter.
- ❖ Donc, à partir d'*Homo sapiens sapiens*, la partie basilaire occupera une place très importante au sein de la surface totale de la symphyse. La variation des Malais est située dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle de Hss Pm et Hss Ps.
- ❖ Ce phénomène d'évolution est liée bien évidemment, à la taille des dents et leurs changements (à voir plus tard avec les références).

Conclusion

- De He et jusqu'aux N, la surface basilaire est faible par rapport à la surface totale de la symphyse.
- Avec le groupe d'*Homo sapiens* du Paléolithique moyen, la tendance s'inverse. La surface basilaire augmente et prend une place importante au sein de la symphyse, réduisant celle de la partie alvéolaire.
- Ce changement se poursuit jusqu'aux Hommes actuels.

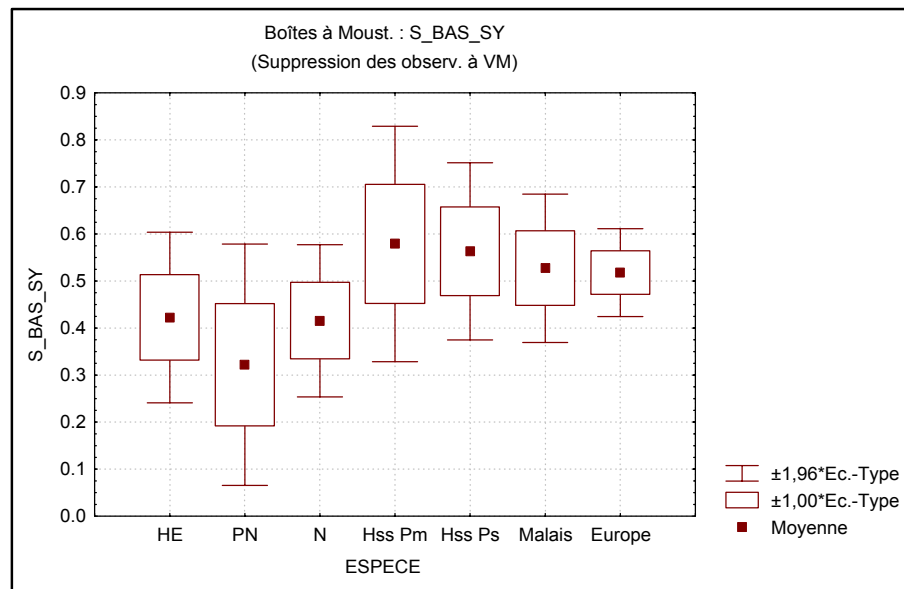


Figure 79. Variabilité du rapport de la surface basilaire relativement à la surface totale de la symphyse chez les Hommes fossiles et dans deux populations actuelles

Structure symphysaire	La partie concernée	Le changement	A partir de	Le sens d'évolution
La surface symphysaire	La surface totale de la symphyse	Oui	à partir des N	Diminution de la surface avec le groupe des N et continuité de régression depuis Hss Pm et jusqu'à Hss Mod.
	La surface alvéolaire	Oui	A partir de Hss Pm (différence significative entre ce groupe et celui des N)	Diminution de la surface
	La surface basilaire	Oui	De Hss Ps et jusqu'à Hss Mod.	Diminution importante entre le groupe de Hss Pm et celui de Hss Ps
	% Surf. Bas / Surf. alvéolaire	Oui	De Hss Pm (différence significative entre le groupe des N et celui de Hss Pm)	Augmentation de la surface basilaire par rapport à la surface alvéolaire. Donc, immigration de la partie inférieure vers le haut qui entraîne, à son tour, une diminution de la partie alvéolaire.
	% Surf. Bas / Surf. totale	Oui	De Hss Pm	La partie basilaire occupera une place importante au sein de la symphyse

Tableau 73. Les modifications métriques de la surface totale de la symphyse, de la surface alvéolaire et de la surface basilaire

F. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES DE LA SURFACE SYMPHYSAIRE TOTAL, SURFACE ALVEOLAIRE, BASILAIRE.

F.1. Les variables quantitatives et continues choisies

Les variables sélectionnées sont les suivantes :

- ❖ La surface totale de la symphyse (S_TOT) ;
- ❖ La surface alvéolaire (S_ALV) ;
- ❖ La surface basilaire (S_BAS).

F.2. Les échantillons

Nous avons appliqué ces mesures (calculées par la méthode de GIMP) sur des fossiles et deux populations actuelles : des Malais et la série de Coimbra.

F.3. Les pièces choisies sont les suivants (cf. tableau 2) :

- ❖ *Homo erectus* (He) : 5 individus ;
- ❖ Prénéandertaliens (PN) : 4 individus ;
- ❖ Néandertaliens (N) : 16 individus ;
- ❖ *Homo sapiens sapiens* du Paléolithique moyen (Hss Pm) : 3 individus ;
- ❖ *Homo sapiens sapiens* du Paléolithique supérieur (Hss Ps) : 5 individus ;
- ❖ Des Malais (Hss Mod) : 19 individus ;
- ❖ Série de Coimbra (Hss Mod) : 23 individus d'âge et du sexe confondus.

La réalisation de cette ACP avec ces 4 variables donne tout d'abord les pourcentages de variance de chaque axe factoriel.

Dans cette ACP, le plan principal exprime 100 % de la variabilité totale (l'axe 1 exprime 83.28 % de la variabilité et l'axe 2 exprime 16.72 % de la variabilité totale).

F.4. Description de l'ACP

L'analyse en composantes principales montre des séparations entre les groupes. Donc, nous pouvons dire que des différences significatives existent entre nos échantillons.

F.5. Résultats de l'ACP

La surface totale de la symphyse, la surface alvéolaire et la surface basilaire participent d'une façon importante au facteur 1 (dans l'ordre d'importance décroissance).

La surface basilaire et alvéolaire interviennent au facteur 2, alors que la surface totale n'intervient pas au facteur 2.

Donc, l'axe 1 qui est la combinaison des trois variables, discrimine bien les fossiles des actuels et les Hommes du Paléolithique.

Nous remarquons que la séparation entre ces groupes est nettement le fait de l'axe 1.

Cette séparation plaçant les He et les PN vers les valeurs fortes des surface totale symphysaire et alvéolaire. A l'opposée, nous avons les Hommes modernes et les Hommes du Paléolithique.

En ce qui concerne les Néandertaliens, leur variabilité est moins importante que celle des He et les PN. Ce groupe se plaçant vers les valeurs moins fortes que celle des PN et les He. Ils se dirigent vers les valeurs des Hommes du Paléolithique et les Hommes modernes.

Cela va dans le sens de nos résultats du traitement statistique appliquée sur la surface total symphysaire et la surface alvéolaire. Dans ce traitement, nous avons noté une diminution des surfaces à partir des Néandertaliens.

Une séparation entre les Néandertaliens et les PN d'un côté, et entre les He et les Néandertaliens de l'autre.

Les Hss Pm rentrent dans la variabilité des Hss Ps et les Hss Moderne, à l'exception de Sk V qui s'isole de son groupe et qui se rapproche des Néandertaliens.

Une séparation entre les Hss Pm et les Hss Ps, cependant, les deux se placent vers les valeurs faibles des surface symphysaire total et alvéolaire.

Aucune séparation entre les Hommes modernes et les Hss Ps; cependant la variabilité des Hommes modernes est plus importante que celle des Hss Ps.

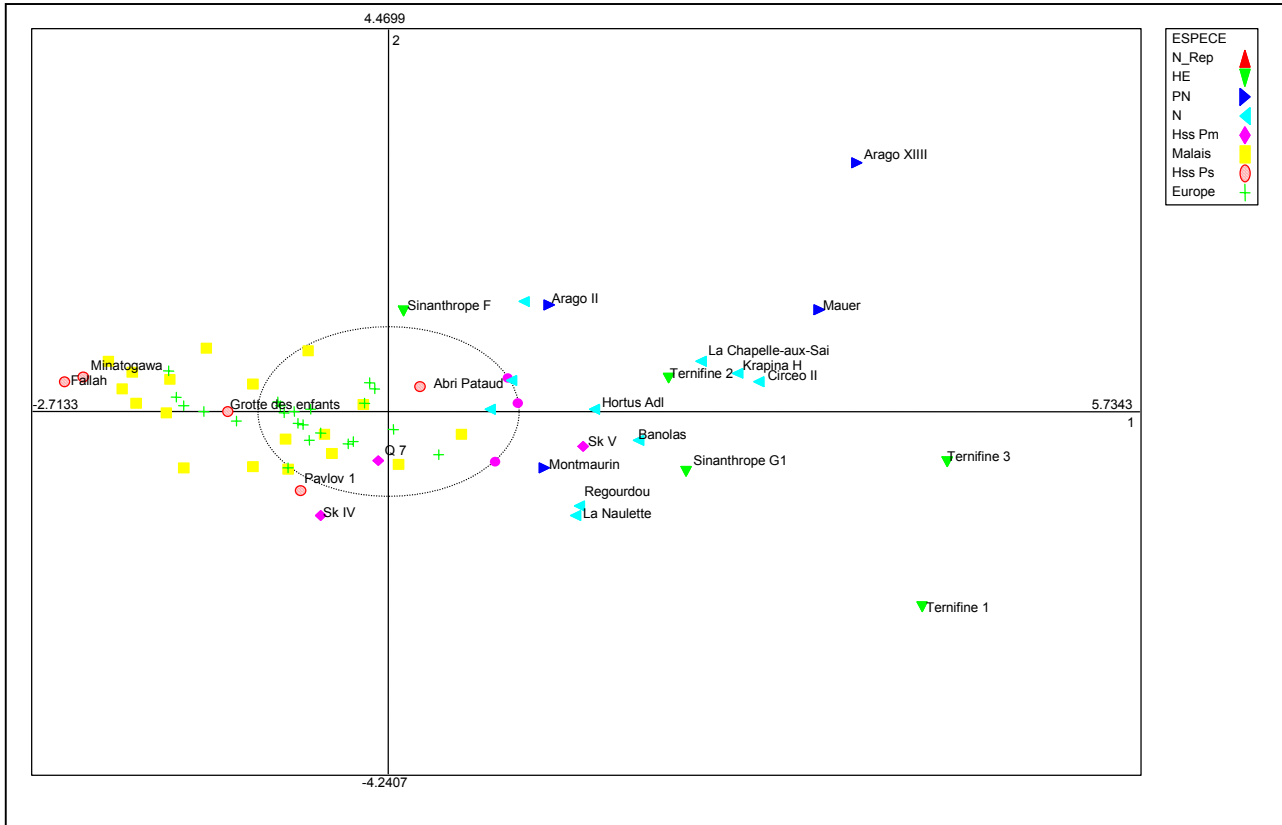


Figure 80. Analyse en composantes principales de la surface totale de la symphyse, la surface alvéolaire et la surface basilaire

En résumé, la séparation majeure dans cette ACP (figures 80-81), selon l'axe 1, est celle entre les He, la lignée néandertalienne et les Hommes du Paléolithique et les Hommes modernes.

Les He, la lignée néandertalienne se situent vers les valeurs faibles de la surface basilaire. A l'opposée, nous avons les Hommes du Paléolithique et les Hommes Modernes qui expriment une surface basilaire plus importante.

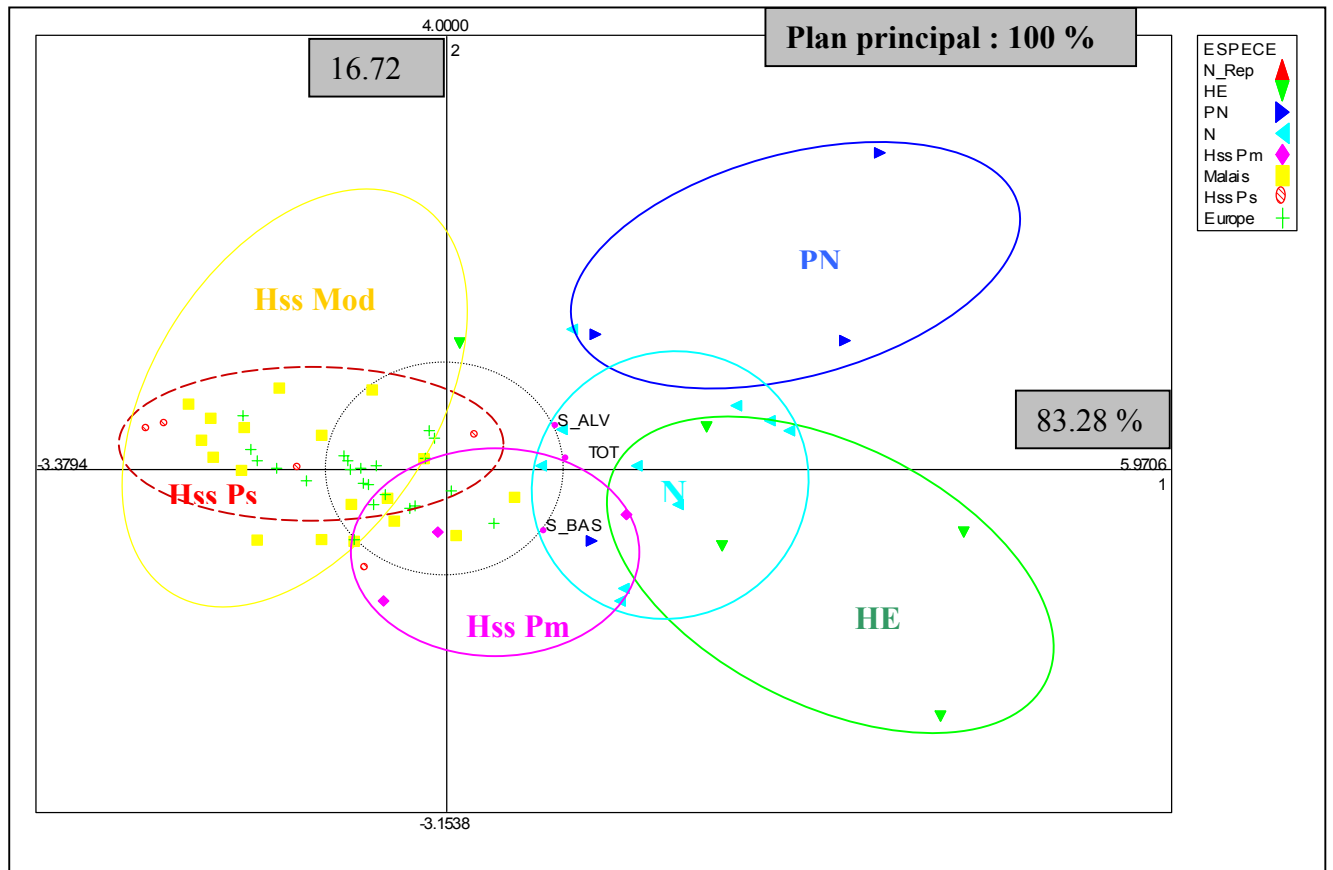


Figure 81. Analyse en composantes principales de la surface totale symphysaire, la surface alvéolaire et la surface basilaire

G. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES DE LA SURFACE TOTALE DE LA SYMPHYSE, DE LA SURFACE ALVEOLAIRE, DE LA SURFACE BASILAIRE ET DE LEURS INDICES

Nous avons réalisé cette analyse avec les variables suivantes :

- ❖ La surface totale de la symphyse ;
- ❖ La surface alvéolaire ;
- ❖ La surface basilaire ;
- ❖ L'indice du rapport de la surface basilaire par rapport à la surface alvéolaire ;
- ❖ L'indice du rapport de la surface basilaire relativement à la surface totale de la symphyse.

Le plan principal exprime 96.04 % de la variabilité totale (l'axe 1 exprime 69.94 % de la variabilité totale et l'axe 2 exprime 26.11 % de la variabilité totale) (figures 85 et 86).

Cette analyse a été appliquée sur les fossiles à partir de He et jusqu'aux Hss Ps, y compris deux populations actuelles : la série de Coimbra et les Asiatiques.

Dans cette ACP, nous remarquons que la surface alvéolaire, la surface totale et les indices interviennent d'une façon importante au facteur 1, tandis que la surface basilaire n'intervient pas positivement à la formation de ce facteur.

En revanche, la surface basilaire intervient très positivement et d'une façon très importante au facteur 2 avec les indices des surfaces.

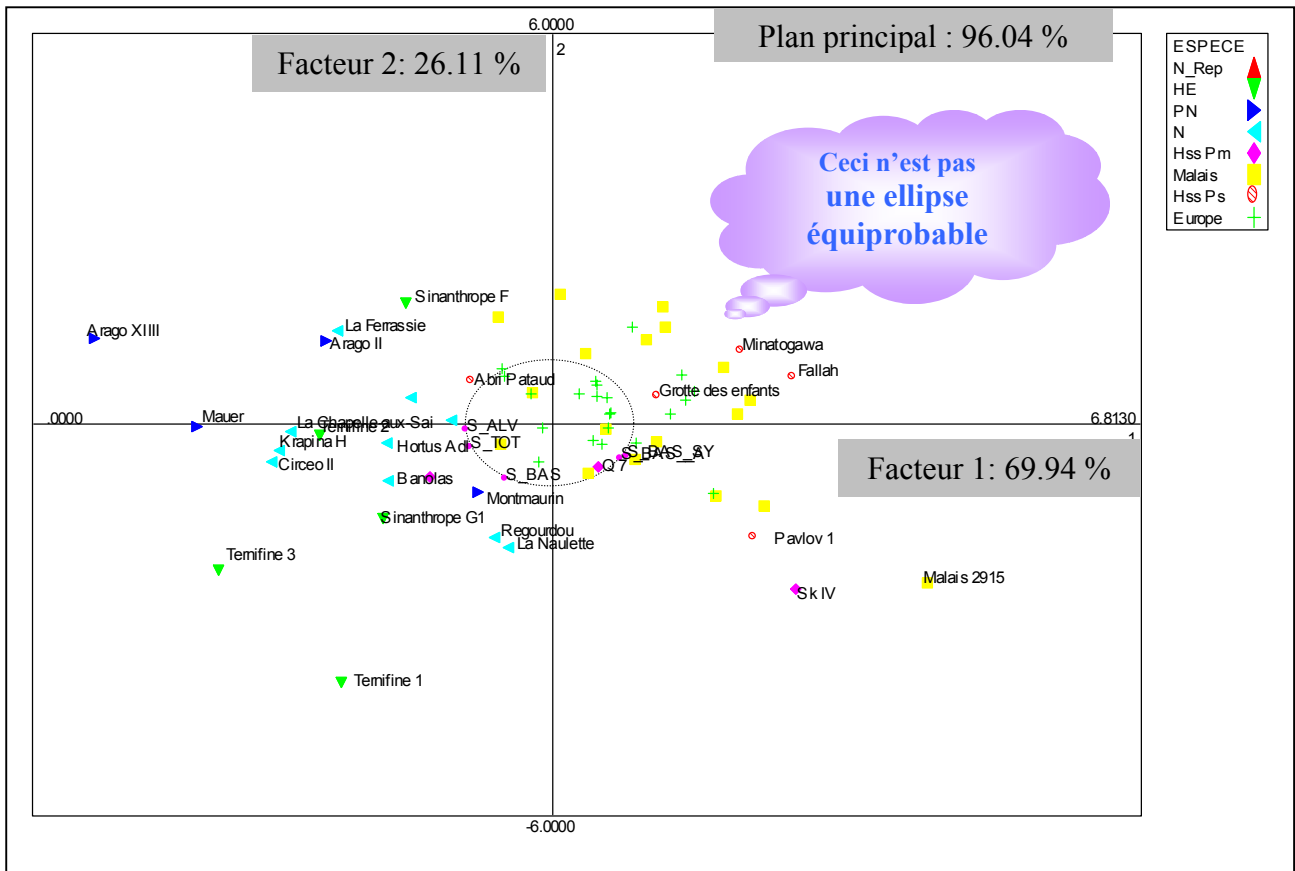


Figure 82. Analyse en composantes principales de la surface totale symphysaire, surface alvéolaire, surface basilaire et leur indices

Donc, cette ACP montre que les séparations observées entre les groupes est clairement le fait de l'axe 1.

Nous notons une forte corrélation entre la surface totale de la symphyse et la surface alvéolaire d'un côté et entre les deux indices traités dans cette analyse. Cette forte corrélation est traduit par leur emplacement très proche sur le cercle de corrélation.

L'axe 1 discrimine bien les groupes, en plaçant les Hss Mod et les Hommes du paléolithique vers les valeurs faibles de surface totale symphysaire et surface alvéolaire, tandis que les He et la lignée néandertaliennes se placent clairement vers les valeurs fortes de ces deux surfaces.

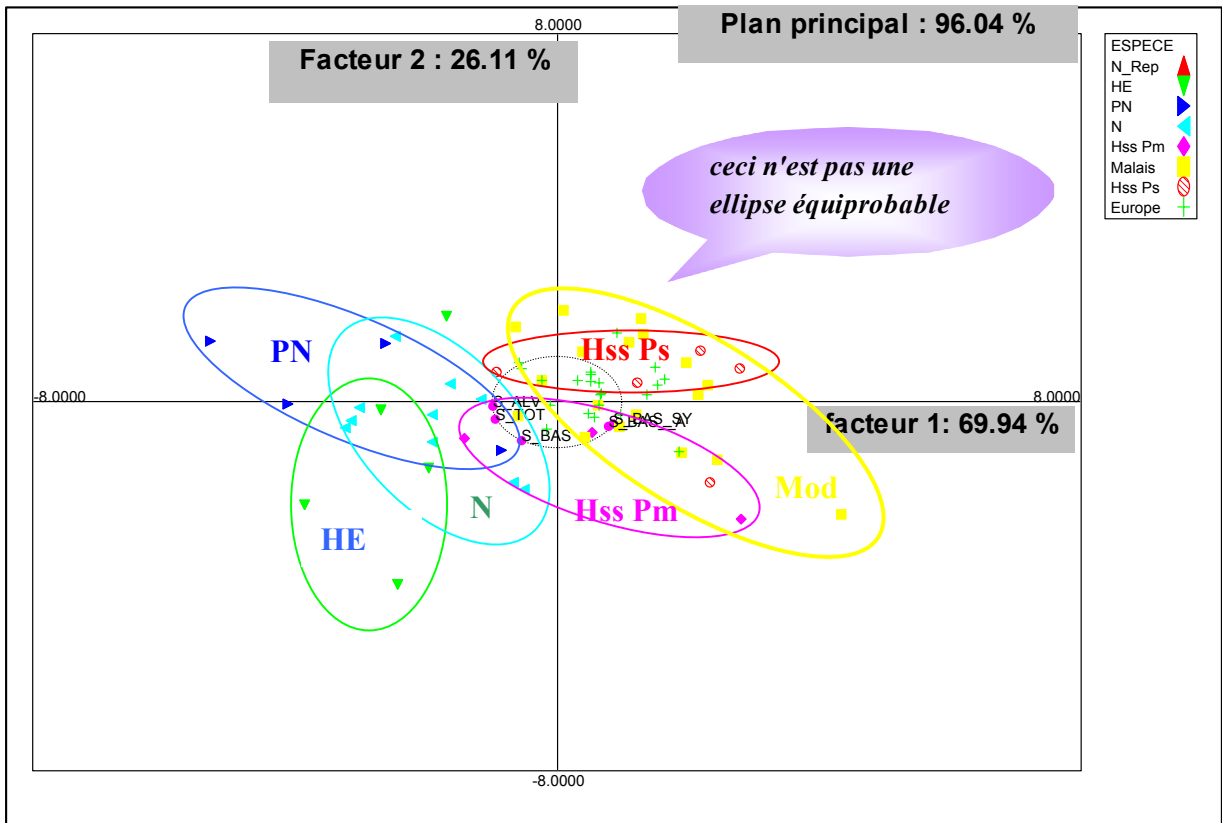


Figure 83. Analyse en composantes principales de la surface totale symphysaire, surface alvéolaire, surface basilaire et leur indices

Une séparation est nette, qui est également le fait de l'axe 1, entre les Hommes modernes/ les Hommes du paléolithique et les He / la lignée néandertalienne (figure 83). Cette séparation situe les He et la lignée néandertalienne vers les valeurs faibles des indices. A l'opposée, nous avons les actuels et les Hommes du paléolithique qui se placent vers les valeurs importantes des indices.

Cela va dans le sens des résultats précédents sur les surfaces et les indices (test de Student et d'Anova), qui montrent la diminution de la surface alvéolaire au profit d'une augmentation de la surface basilaire à partir des Hss Pm.

Auparavant, nous avons trouvé que la surface totale a diminué avec les Néandertaliens. La diminution de la surface alvéolaire et l'augmentation de la surface basilaire a commencé avec les Hss Pm.

Cette analyse en composantes principales va dans le sens de ce qui est cité au-dessus, où les Hss Pm commencent à se rapprocher plus d'avantage de la variabilité des actuels que des He et de la lignée néandertalienne.

II. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE MÉTRIQUE. DIMENSIONS DE LA SYMPHYSE MANDIBULAIRE

A. LA VARIABILITÉ DE LA HAUTEUR SYMPHYSAIRE

A.1. Dans les populations actuelles

Afin d'étudier la variabilité de la hauteur symphysaire au sein de nos échantillons, nous avons appliqué les tests suivants :

Test de Student et celui d'ANOVA.

La possibilité d'appliquer ces deux tests nous oblige à tester tout d'abord la distribution de chaque variable au sein de chaque échantillon. Dans le cas d'une distribution normale, nous pouvons appliquer les deux tests.

A.1.1. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

Nous remarquons, dans le tableau 74, une distribution normale de cette variable au sein de tous les groupes sauf pour les Africains [nous pouvons supposer que la distribution de la variable dans la population est normale à condition que notre échantillon soit suffisamment grand (par exemple 100 observations ou plus)].

La taille de l'échantillon des Africains est suffisamment grande, ce qui nous permet d'appliquer les tests paramétriques.

Tableau 74. Résultats du test du Shapiro-Wilk

	Test W de Shapiro-Wilk		
GRP	N	W	P
Europe	147	0.976	0.24
Afrique	136	0.967	0.035
Asie	30	0.962	0.4
Indonésie	19	0.927	0.16
Océanie	54	0.97	0.37
Esquimaux	23	0.95	0.31
Tous Groupes	409		

En ce qui concerne les fossiles à partir d'*Homo erectus*, le test de Shapiro-Wilk (tableau 75) donne une distribution complètement normale de tous les groupes.

Tableau 75. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

	Test W de Shapiro-Wilk		
GRP	N	W	P
HE	6	0.987	0.98
PN	4	0.897	0.41
N Po	5	0.792	0.07
NE	14	0.938	0.38
Hss Pm	5	0.814	0.1
Hss Ps	38	0.966	0.4
Hss Mod (Coimbra)	94	0.974	0.308
Total	166		

Nous avons mesuré la hauteur de la symphyse de 409 mandibules, issues de différentes régions géographiques.

A.1.2. Résultats des tests d'ANOVA (tableau 94) et de Student

Dans ce tableau ci-dessous (tableau 76), nous remarquons une moyenne importante chez les Asiatiques, les Esquimaux et les Africains, et moins importante chez les Européens, les Indonésiens et les Océaniens.

La variance observée est importante chez les Océaniens, les Esquimaux et les Africains.

Tableau 76. Table de synthèse de moyenne de chaque groupe actuel

Table de Synthèse				
N=409 (Suppression des observations à VM)				
	Hauteur de la symphyse			
Pop. Actuelles	Moyennes	N	Ec-Type	Variance
Europe	28.24	147.00	3.14	9.84
Afrique	30.23	136.00	3.38	11.40
Asie	34.21	30.00	2.32	5.36
Indonésie	28.92	19.00	2.49	6.18
Océanie	29.02	54.00	3.78	14.29
Esquimaux	32.90	23.00	3.32	11.03
Tous Groupes	29.74	409.00	3.66	13.42

En effectuant l'analyse de la variance (tableau 77), le test donne une différence significative entre ces populations.

Tableau 77. Analyse de la variance

Analyse de la Variance								
Effets significatifs marqués à $p < .05000$								
	Effet	Effet	Effet	Erreur	Erreur	Erreur		
Variable 1	SC	dl	MC	SC	dl	MC	F	p
Haut Sym	1231.75	5.00	246.35	4242.78	403.00	10.53	23.40	1.2^E-20

Tableau 78. Test de Levene d'Homogénéité des variances

Test de Levene d'Homogénéité des Variances								
Effets significatifs marqués à $p < .05000$								
	Effet	Effet	Effet	Erreur	Erreur	Erreur		
	SC	dl	MC	SC	dl	MC	F	p
Hauteur sym.	24.56815	5	4.913629	1658.2	403	4.1146	1.194	0.31

Le test de Levene (tableau 78) confirme l'homogénéité des variances. Donc, une telle analyse a déterminé l'existence d'au moins une différence statistiquement significative entre les groupes.

Dans un tel cas, nous devons chercher quels groupes sont significativement différents les uns des autres.

Tableau 79. Test LSD dans des populations actuelles

Test LSD; Variable: H_SY_ANT						
Différences significatives marquées à $p < .05000$						
(Suppression des Obs. à VM)						
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
	M=28.243	M=30.229	M=34.208	M=28.919	M=29.025	M=32.904
Europe {1}		4.E-07	2.E-18	0.39	0.13	4.E-10
Afrique {2}	4.E-07		3.E-09	0.10	0.022	3.E-04
Asie {3}	2.E-18	3.E-09		5.E-08	1.E-11	0.15
Indonésie {4}	0.39	0.10	5.E-08		0.90	9.E-05
Océanie {5}	0.13	0.022	1.E-11	0.90		2.E-06
Esquimaux {6}	4.E-10	3.E-04	0.15	9.E-05	2.E-06	

Conclusion

- Au sein des populations actuelles, nous avons une différence significative statiquement au niveau de la hauteur de la symphyse.
- Les Asiatiques et Esquimaux présentent la hauteur symphysaire la plus élevée au sein de ces six groupes (respectivement : 34.20 et 32.90 mm). Nous n'avons pas de différence significative entre ces deux populations ($p= 0.15$). Les variances sont homogènes entre ces groupes, en revanche, nous notons que la variation des Asiatiques est située au-delà de celle des autres populations et elle est incluse dans la partie supérieure de celle des autres groupes.
- En revanche, les Européens, les Indonésiens et les Océaniens ont une hauteur symphysaire similaire, et moins importante que celle trouvée chez les Asiatiques et les Esquimaux.
- La hauteur de la symphyse chez les Africains est similaire à celle des Indonésiens, nous n'avons pas de différence significative entre ces deux groupes ($p=0.10$). En revanche, la moyenne de la hauteur est plus faible dans cette population, par rapport aux autres groupes.

En appliquant le test de Student, nous avons obtenu les mêmes résultats que ceux notés avec le test d'ANOVA

- Par le test de Student, nous concluons que :
- ❖ La hauteur de la symphyse chez les Européens, Indonésiens et Océaniens, est statiquement similaire. La symphyse dans ces populations est caractérisée par une hauteur faible.
 - ❖ La hauteur de la symphyse chez les Asiatiques, les Esquimaux et les Africains a une moyenne plus importante que celle notée ci-dessus.
 - ❖ En revanche, le test de Student nous donne une significativité entre les Européens, les Africains et les Esquimaux, le niveau p est hautement significatif.

Par la suite, nous allons étudier la variabilité de la hauteur au sein des fossiles et les comparer avec un ou deux groupes d'Hommes actuels. Le but de cette analyse est de préciser la tendance évolutive de la hauteur symphysaire (diminution ou augmentation)

Tableau 80. Résultats du test de Student appliqué sur des populations actuelles, issues de différentes régions géographiques

Groupe	Test de Student (Haut/Sym)			
	P	P Bilat	P Variance	P Levene
Europe & Indonésie	0.36	0.28	0.25	0.14
Europe & Océanie	0.14	0.17	0.08	0.34
Europe & Afrique	5.E-07	6.E-07	0.04	0.82
Asie & Afrique	6.E-09	1.E-10	0.01	0.11
Amérique & Asie	0.09	0.11	0.06	0.16

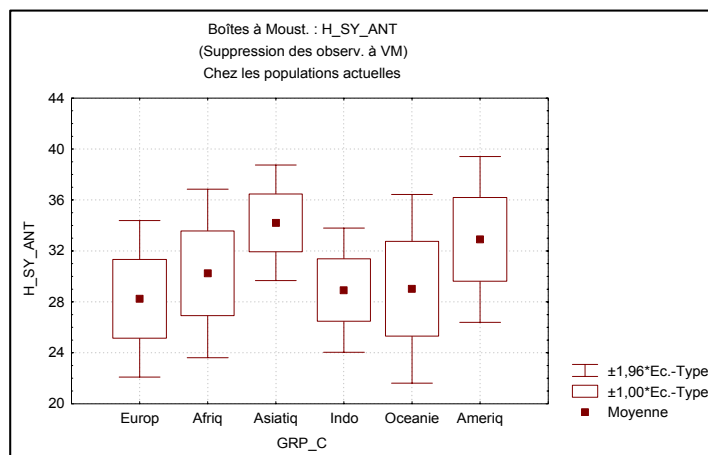


Figure 84. Variabilité de la hauteur de la symphyse antérieure dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

A.2. La variabilité de la hauteur symphysaire parmi les fossiles et dans la série de Coimbra

Nous avons voulu étudier la variabilité de la hauteur de la symphyse à partir d'*Homo erectus*.

Le but de cette analyse est de mettre en évidence des différences éventuelles entre les groupes

A.2.1. Résultats du test d'ANOVA

La table de synthèse, (tableau 81), concerne **165** mandibules fossiles et actuelles (Coimbra). Cette étude attribue la moyenne la plus faible aux Hss Mod (série de Coimbra) et la valeur la plus importante chez Hss Pm. Au niveau de la variance, elle est très faible chez N Po et Hss Pm et importante chez les PN.

Tableau 81. Résultats de l'étude descriptive

groupe	H_SY_ANT			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	33.89	6.00	3.67	13.46
PN	34.00	4.00	4.82	23.28
NE	34.42	14.00	3.71	13.75
N Po	34.82	5.00	3.11	9.66
Hss Pm	38.02	4.00	2.48	6.16
Hss Ps	31.01	38.00	3.53	12.44
Hss Mod	28.56	94.00	3.33	11.07
TsGrpes	30.36	165.00	4.19	17.54

En effectuant l'analyse de la variance, nous discernons une différence nettement significative entre ces groupes ($p = 5.2E-13$). Cela veut dire qu'au moins un groupe est différent des autres.

Par la suite, le test de Levene montre l'homogénéité des variances (tableau 82).

Tableau 82. Résultats du test de Levene

Test de Levene d'Homogénéité des Variances								
Effets significatifs marqués à $p < .05000$								
	Effet	Effet	Effet	Erreur	Erreur	Erreur		
	SC	dl	MC	SC	dl	MC	F	p
H_SY_ANT	12.29	6	2.05	602.04	158	3.81	0.54	0.78

L'application du test de LSD (tableau 83) nous permet de mettre en évidence les différences entre ces échantillons.

Tableau 83. Résultats du test LSD donné par l'application du test d'ANOVA

Test LSD; Variable: H_SY_ANT (sym mod 23 02 2004.sta)							
Différences significatives marquées à $p < .05000$							
(Suppression des Obs. à VM)							
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}
Groupe	M=33.887	M=34.002	M=34.820	M=34.419	M=38.018	M=31.010	M=28.558
HE {1}		0.96	0.65	0.75	0.06	0.06	0.00
PN {2}	0.96		0.72	0.83	0.10	0.10	0.00
N Po {3}	0.65	0.72		0.82	0.17	0.02	0.00
NE {4}	0.75	0.83	0.82		0.07	0.00	1.599E-08
Hss Pm {5}	0.06	0.10	0.17	0.07		0.00	2.448E-07
Hss Ps {6}	0.06	0.10	0.02	0.00	0.00		0.00
Hss Mod {7}	0.00	0.00	0.00	1.5991E-08	2.448E-07	0.00	

A.2.2. Conclusion du test d'ANOVA (tableau 83)

- ❖ Nous remarquons que les valeurs de la hauteur symphysaire antérieure chez He, PN, N Po et NE sont proches et la moyenne chez Hss Pm dépasse légèrement les moyennes des groupes précédents (le test est négatif entre ces groupes). La variation chez PN est importante La variation des N est située les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des PN.
- ❖ Il est à noter que la valeur chez les PN est légèrement plus importante que celle de HE et un peu moins importante que celle des NE et N Po.
- ❖ Au cours de l'évolution, la hauteur symphysaire ne semble pas s'être modifiée depuis les He jusqu'aux Hss Pm.
- ❖ En revanche, chez Hss Pm, la valeur est très importante par rapport aux autres groupes fossiles. La variation dans ce groupe est incluse dans la moitié supérieure de celle de He, PN, N Po et NE. Cette variation, dans sa partie supérieure, dépasse celle de l'ensemble de nos échantillons, mis à part le groupe des PN. Le test de Student et d'Anoava sont négatifs avec les autres fossiles, sauf avec le groupe de Hss Ps et la série de Coimbra ou les tests étaient positifs.
- ❖ De Hss Pm et jusqu'à l'Homme moderne (série de Coimbra), la hauteur a suivi un nouveau parcours, celui d'une diminution en hauteur.
- ❖ Chez Hss Ps, la valeur est faible et La variation est incluse dans la moitié inférieure de celle de Hss Pm et elle est située au niveau de la moyenne de celle de Hss Pm.
- ❖ La variation de Hss Ps est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle de HE, PN et N.

- ❖ Une vraie diminution est observée chez l'Homme actuel pour lequel le test est significatif par rapport à tous les autres groupes.
- ❖ La variation chez Hss Moderne est en dessous de l'ensemble des autres variations et elle est située dans la moitié inférieure de celle des He, PN et N et dans les ¾ inférieurs de celle de Hss Ps.

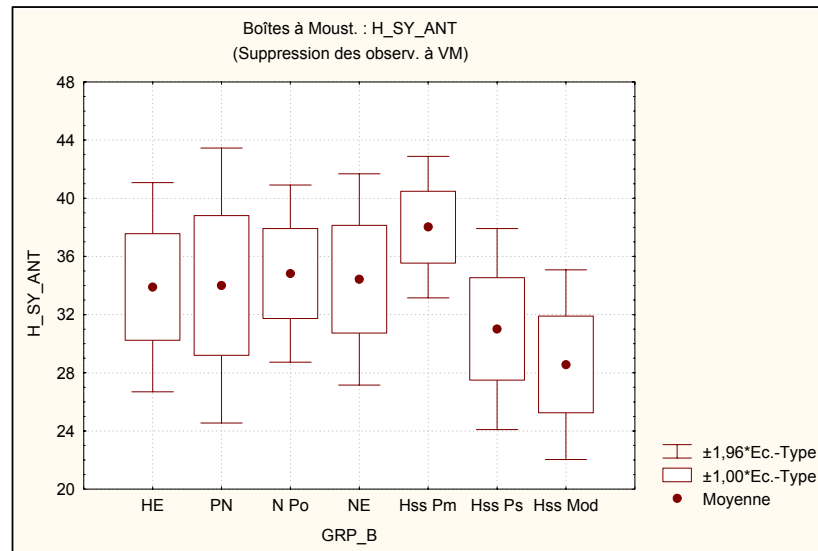


Figure 85. La variabilité de la hauteur symphysaire dans les fossiles et la série de Coimbra

A.2.3. Résultats du test de Student

En réalisant cette analyse, nous trouvons aussi des différences significatives (tableau 84). En plus, par ce test, nous pouvons prouver, la normalité de distribution de cette variable. Les données suivent la loi normale ($p < 0.05$).

Tableau 84. Résultats du test de Student

Groupe	Test de Student (Ht/ Sym)			
	P	P Bilat	P Variance	P Levene
HE & PN	0.97	0.97	0.55	0.28
PN & NE	0.85	0.88	0.43	0.33
PN & N Po	0.77	0.78	0.41	0.10
N Po & Hss Pm	0.14	0.13	0.74	0.46
NE & Hss Pm	0.08	0.05	0.55	0.26
Hss Pm & Hss Ps	0.0004	0.0005	0.62	0.42
Hss Ps & Coimbra	0.0002	0.0004	0.64	0.92

Ce test prouve l'existence de modifications de la symphyse en hauteur qui sont traduites par des différences significatives.

Selon le test de Student, la hauteur symphysaire ne semble pas montrer de changement des He jusqu'à Hss Pm.

A partir de Hss Ps, la hauteur symphysaire diminue d'une façon remarquable (le test est significatif avec les groupes de Hss Pm & Hss Mod).

Conclusion

L'étude de la variabilité de la hauteur symphysaire a mis en évidence des différences significatives au sein des populations actuelles et fossiles

Nous classons les populations actuelles de la façon suivante :

- Des populations à symphyse faible en hauteur : Européens, Indonésiens et Océaniens
- Des populations à symphyse moyenne en hauteur : Africains
- Des populations à symphyse importante en hauteur : Esquimaux et Asiatiques

Au sein des fossiles, la hauteur symphysaire présente des modifications:

- De HE et jusqu'à N, cette variable ne montre pas de modification
- A partir de Hss Pm, la symphyse augmente en hauteur, cependant le test est négatif.
- La symphyse continue à se modifier avec Hss Ps, et elle se dirige vers une diminution importante de hauteur
- Cette symphyse continue son évolution avec les Hss Mod avec le même sens d'évolution, celui d'une diminution

En conclusion, au cours de l'évolution de la lignée humaine, la hauteur symphysaire montre une augmentation dans le groupe de Hss Pm puis une diminution à partir d'Hss Ps.

Existe-t-il des différences de hauteur chez les Hss Mod (série de Coimbra), en fonction du sexe?

A.3. La variabilité de la hauteur symphysaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Nous avons choisi la série de Coimbra, pour répondre à cette question et nous avons utilisé le test de Student.

Le test montre que la hauteur symphysaire est plus importante chez les hommes de Coimbra que chez les femmes (tableau 85). Les variances sont homogènes et la variation des femmes est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des hommes.

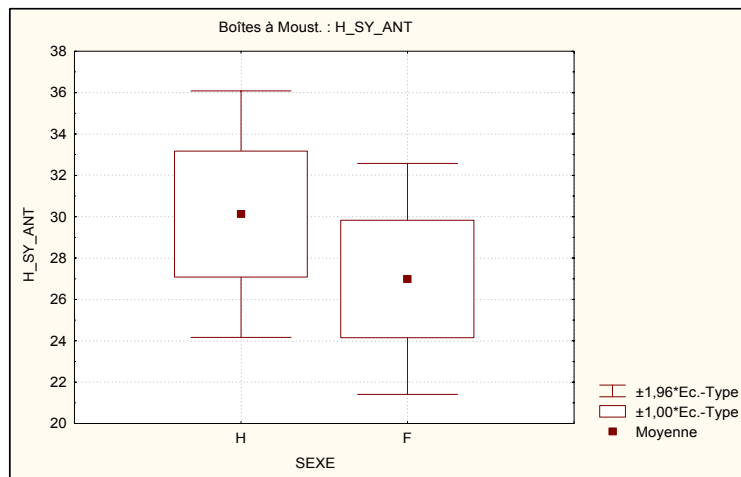
Tableau 85. Résultats du test de Student

Variable	Série de Coimbra		Test de Student			
	H	F	p	p Bilatéral	P Variance	P Levene
H/ Sym.	30.12	26.99	1.00E-06	1.00E-06	0.66	0.91

Un traitement statistique, fait sur la variabilité de la hauteur en fonction de l'âge au décès, s'est montré complètement négatif. La moyenne dans les trois classes d'âge était similaire.

*Tableau 86. Étude descriptive de la variabilité de la hauteur symphysaire
en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra*

Table de Synthèse Moy. (sym mod 23 02 2004.sta)				
N=94 (Suppression des observ. à VM)				
H SY ANT				
Coimbra	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
20-35	28.98	31.00	3.79	14.34
35-59	28.50	33.00	3.09	9.58
60 ans e	28.19	30.00	3.13	9.77
TsGrpes	28.56	94.00	3.33	11.07



*Figure 86. Variabilité de la hauteur symphysaire
dans la série de Coimbra en fonction du sexe*

Conclusion

- Dans la série de Coimbra nous avons trouvé que :**
- **Il existe une variabilité de hauteur symphysaire entre les hommes et les femmes.**
 - **La hauteur symphysaire est plus importante chez les hommes que chez les femmes.**
 - **Il n'existe pas de différences de hauteur en fonction de l'âge au décès.**

B. VARIABILITÉ DE L'ÉPAISSEUR EN PROJECTION

B.1. Dans les populations actuelles et dans les fossiles

Etant donné la distribution normale de cette variable au sein de nos échantillons, nous avons la possibilité d'utiliser des test paramétriques de Student et d'ANOVA.

Le test W de Shapiro-Wilk (tableau 87) montre une distribution normale de cette variable dans ces groupes actuels et fossiles, mis à part les Européens et Africains où le niveau P est > à 0.05.

La grande taille de ces échantillons nous permet d'appliquer des test paramétriques même si la distribution est un peu anormale.

Tableau 87. Résultats du test de normalité

Variable	Groupe	N	W	P
Épaisseur vraie de la symphyse	Europe	143	0.96211098	0.007
	Afrique	98	0.96244896	0.039
	Asie	29	0.97923417	0.84
	Indonésie	26	0.93734497	0.12
	Océanie	55	0.96458562	0.20
	Esquimaux	22	0.97272899	0.76
	HE	6	0.94847167	0.75
	PN	4	0.98666001	0.92
	N Po	4	0.96643969	0.79
	NE	15	0.95656173	0.60
	Hss Pm	5	0.9160251	0.51
	Hss Ps	26	0.95437814	0.31

Nous avons appliqué le test d'Anova, dans le but de repérer l'existence éventuelle de différences significatives entre ces groupes.

la moyenne est importante chez les Esquimaux et faible chez les Asiatiques (tableau 88).

La variance est faible chez les Asiatiques et Esquimaux et plus importante dans les autres populations.

Le test de Levene montre l'homogénéité des variances ($p = 0.29$).

En analysant les variances, nous notons une différence hautement significative entre les échantillons actuels ($p = 1.E-08$).

Le test de LSD (test t pour des échantillons indépendants) met en évidence, de façon significative, le niveau de différence entre les groupes (tableau 88).

Tableau 88. Résultat du test t LSD. Variabilité de l'épaisseur de la symphysis dans des populations actuelles

Test LSD; Variable: E_SY_DI (sym mand.sta)						
Différences significatives marquées à $p < .05000$						
(Suppression des Obs. à VM)						
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
	M=12.434	M=12.407	M=11.118	M=12.623	M=12.437	M=14.453
Europ {1}		0.91	2.E-04	0.60	0.99	4.E-07
Afriq {2}	0.91		4.E-04	0.57	0.92	7.E-07
Asie {3}	2.E-04	4.E-04		0.001	9.E-04	3.E-11
Indonésie {4}	0.60	0.57	0.001		0.65	3.E-04
Océanie {5}	0.99	0.92	9.E-04	0.65		4.E-06
Esquimaux {6}	4.E-07	7.E-07	3.E-11	3.E-04	4.E-06	

B.1.1. Conclusion

- ❖ Chez les Européens, Africains, Indonésiens et Océaniens, la valeur de la moyenne est statiquement identique (le test est négatif entre ces 4 groupes). La variation est importante dans sa partie supérieure et inférieure. Elle dépasse celle de toutes les autres populations sans toutefois dépasser celle des Esquimaux.
- ❖ Les Asiatiques ont la moyenne la plus faible de tous les groupes (le test est significatif avec tous les échantillons). La variation est très faible dans ses limites supérieures et inférieures, elle est en dessous de la variation des autres groupes.
- ❖ Les Esquimaux ont une moyenne élevée par rapport aux autres populations actuelles ($M=14.45$). La variation est importante, elle est située au delà de tous les groupes.

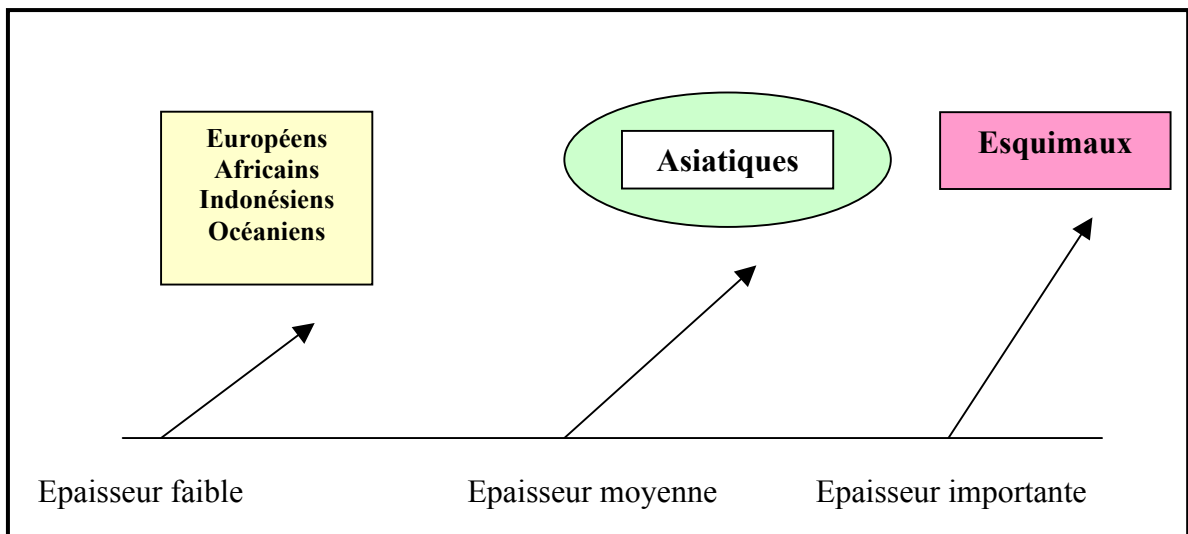


Figure 87. Variation de l'épaisseur de la symphyse au sein de six groupes des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

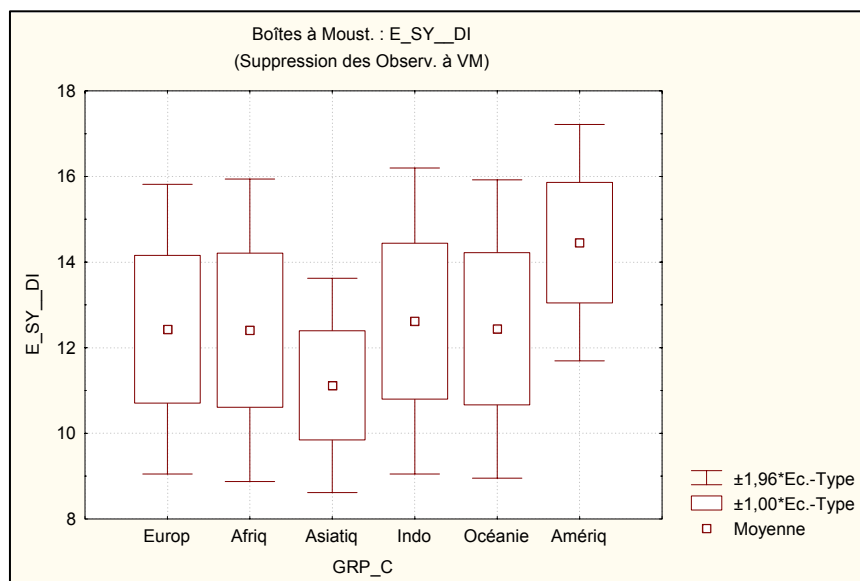


Figure 88. Variabilité de l'épaisseur de la symphyse dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

Conclusion

L'étude de la variabilité de l'épaisseur de la symphyse a mis en évidence :

- Une différence significative d'origine géographique et/ ou ethnique de l'épaisseur de la symphyse.
- Les Esquimaux ont une symphyse plus robuste que les autres populations.
- Les Européens, Indonésiens, Africains et Océaniens ont une épaisseur plus importante que celle notée chez les Asiatiques et moins importante que celle des Esquimaux.

B.1.2. Résultats du test de Student (tableau 89)

Nous avons appliqué le test de Student dans deux buts : d'une part, confirmer ses résultats avec ceux d'ANOVA et, d'autre part, tester l'homogénéité des variances.

Le test de Student a donné les mêmes résultats que le test précédent, et les variances sont complètement homogènes entre elles.

Tableau 89. Résultats du test de Student

Groupe	Test de Student. Variabilité de l'épaisseur symphysaire			
	P	P Bilaté.	P Variance	P levene
Europe & Afrique	0.9	0.9	0.63	0.32
Indonésie & Afrique	0.58	0.59	0.89	0.85
Indonésie & Océanie	0.66	0.66	0.84	0.55
Europe & Asie	0.0001	1.76181E-05	0.06	0.14
Esquimaux & Asie	1.0486E-11	4.89503E-11	0.61	0.73
Esquimaux & Europe	5.4187E-07	9.65596E-07	0.27	0.32

Donc, nous avons une différence de variabilité d'épaisseur d'origine géographique.

- ❖ Les Esquimaux forment un groupe à part, leur symphyse est épaisse. La variation des Esquimaux est située au delà de l'ensemble des variations et elle est incluse dans la moitié supérieure des Européens, Africains, Indonésiens et Océaniens.
- ❖ Les Asiatiques diffèrent des autres par une épaisseur moyenne. La variation de cette population est située dans la moitié inférieure de celle des Esquimaux et dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des autres groupes. Elle atteint même la moyenne de toutes les populations sans toutefois dépasser celle des Esquimaux.
- ❖ Les autres populations ont une épaisseur plus faible que chez les Esquimaux et les Asiatiques.

B.2. Variabilité de l'épaisseur de la symphyse mandibulaire dans des fossiles et dans la série de Coimbra

Cette variable se distribue normalement au sein de tous les fossiles et l'homogénéité a été vérifiée par le test de Levene ($p=0.97$).

Tableau 90. Table de synthèse des moyenne de l'épaisseur de la symphyse
chez les fossiles et dans la série de Coimbra

Table de Synthèse Moy. (sym mand.sta) N=151 (Suppression des Observ. à VM)				
	E SY DI			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	17.11	6.00	1.83	3.33
PN	18.81	4.00	2.14	4.60
N Po	14.78	4.00	2.13	4.52
NE	15.60	15.00	1.46	2.14
Hss Pm	15.20	5.00	1.48	2.18
Hss Ps	14.77	26.00	1.75	3.08
Hss Mod	12.41	91.00	1.74	3.03
TsGrpes	13.64	151.00	2.39	5.72

En observant la table de synthèse (tableau 90), nous trouvons une valeur importante chez les HE et les PN, et une valeur faible dans la série de Coimbra (Hss Mod).

Tableau 91. Résultat du test LSD, appliqué sur l'épaisseur de la symphyse
chez les fossiles et dans la série de Coimbra

Test LSD; Variable: E_SY_DI (sym mand.sta) Différences significatives marquées à p < .05000 (Suppression des Obs. à VM)							
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}
	M=17.112	M=18.808	M=14.780	M=15.604	M=15.204	M=14.769	M=12.405
HE {1}		0.13	0.039	0.07	0.07	0.003	2.E-09
PN {2}	0.13		0.001	0.001	0.002	3.E-05	3.E-11
N Po {3}	0.039	0.001		0.40	0.72	0.99	0.008
NE {4}	0.07	0.001	0.40		0.66	0.14	6.E-10
Hss Pm {5}	0.07	0.002	0.72	0.66		0.61	6.E-04
Hss Ps {6}	0.003	3.E-05	0.99	0.14	0.61		8.E-09
Hss Mod {7}	2.E-09	3.E-11	0.008	6.E-10	6.E-04	8.E-09	

B.2.1. Résultats du test d'ANOVA (tableau 91)

- ❖ La moyenne de l'épaisseur chez les PN est légèrement plus importante que chez He, mais le test d'ANOVA est négatif. Leur variance est homogène et la variation de PN est située au delà de l'ensemble des variations dans les ¾ inférieurs de celle des HE.. nous avons une faible différence entre HE et N Po.
- ❖ L'épaisseur de la symphyse chez les PN est plus importante que chez les N Po, NE et les autres groupes. La variation des N est incluse dans la moitié inférieure de celle des PN et elle atteint même la moyenne de ce groupe fossile.
- ❖ Les moyennes chez He, PN, N et Hss Pm sont statiquement similaires (test négatif). La variation de Hss Pm ne dépasse pas la moyenne de HE et PN, elle est situé dans les ¾ inférieurs de celle des N.
- ❖ La variation de Hss Mod, Esquimaux et Australiens ne dépasse pas la moyenne des He et N. En revanche, la variation de Hss Mod et des Australiens est située dans la moitié inférieure de celle des N.
- ❖ Le groupe des Australiens a une variation qui est en dehors de celle de He et PN.
- ❖ Le changement d'épaisseur commence à partir de Hss Ps, où l'épaisseur commence nettement à diminuer.
- ❖ Les mandibules actuelles ont une symphyse beaucoup plus gracile que celle de Hss ps (le test est hautement significatif).

- ❖ Les Hss Mod différent de façon significative avec tous les groupes. En effet, la symphyse des Hss Mod devient beaucoup plus gracile que chez les ancêtres.
- ❖ Nous n'avons pas de différence d'épaisseur entre les N Po et NE.

Conclusion

L'étude de la variabilité de l'épaisseur de la symphyse a donné les résultats suivants :

- **Le passage de HE au PN ne montre aucun changement au niveau de l'épaisseur symphysaire**
- **A partir des N, l'épaisseur diminue, la symphyse devient plus gracile.**
- **La moyenne d'épaisseur chez les N Po et les NE est statiquement similaire.**
- **Chez les N et Hss Pm et Hss Ps, nous n'avons pas de modification au niveau de l'épaisseur symphysaire.**
- **A partir de Hss Ps et jusqu'à l'Homme actuel, la symphyse a tendance à devenir plus gracile.**

L'étude précédente a été réalisée avec des fossiles et les mandibules de la série de Coimbra.

Par la suite, nous avons voulu impliquer d'autres populations actuelles, dans le but de savoir, s'il existe, parmi les échantillons actuels, des populations qui peuvent être proches des fossiles.

Nous avons choisi trois populations actuelles, celles des Aborigènes d'Australie, des Esquimaux et la série de Coimbra.

Tableau 92. Table de synthèse de moyenne de l'épaisseur symphysaire dans des fossiles et deux populations actuelles

Table de Synthèse Moy. (sym mod 17 02 2004.sta)				
N=187 (Suppression des Observ. à VM)				
	E SY DI			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	17.11	6.00	1.83	3.33
PN	18.81	4.00	2.14	4.60
N Po	14.78	4.00	2.13	4.52
NE	15.60	15.00	1.46	2.14
Hss Pm	15.20	5.00	1.48	2.18
Hss Ps	14.77	26.00	1.75	3.08
Hss Mod	12.41	91.00	1.74	3.03
Esquim	14.38	21.00	1.40	1.95
Austral	11.58	15.00	1.58	2.51
TsGrpes	13.56	187.00	2.33	5.41

La table de synthèse (tableau 92) montre une moyenne faible chez les Australiens par rapport aux Esquimaux. Cette valeur est la plus faible de tout l'échantillon.

L'analyse des variances est statiquement significative ($p=4.E-23$) et le test de Levene donne une homogénéité des variances dans ces populations ($p=0.93$).

Tableau 93. Résultat du test T LSD appliqué sur des fossiles, Australiens et Esquimaux

Test LSD; Variable: E_SY_DI (sym mod 17 02 2004.sta)									
Différences significatives marquées à $p < .05000$									
(Suppression des Obs. à VM)									
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}
	M=17.112	M=18.808	M=14.780	M=15.604	M=15.204	M=14.769	M=12.405	M=14.376	M=11.576
HE {1}		0.12	0.034	0.07	0.06	0.003	4.E-10	6.E-04	2.E-10
PN {2}	0.12		9.E-04	9.E-04	0.002	1.E-05	4.E-12	3.E-06	1.E-12
N Po {3}	0.034	9.E-04		0.39	0.71	0.99	0.006	0.66	9.E-04
NE {4}	0.07	9.E-04	0.39		0.65	0.13	1.E-10	0.033	6.E-10
Hss Pm {5}	0.06	0.002	0.71	0.65		0.60	4.E-04	0.33	5.E-05
Hss Ps {6}	0.003	1.E-05	0.99	0.13	0.60		2.E-09	0.43	2.E-08
Hss Mod {7}	4.E-10	4.E-12	0.006	1.E-10	4.E-04	2.E-09		3.E-06	0.08
Esquim {8}	6.E-04	3.E-06	0.66	0.033	0.33	0.43	3.E-06		2.E-06
Austral {9}	2.E-10	1.E-12	9.E-04	6.E-10	5.E-05	2.E-08	0.08	2.E-06	

B.2.2. Résultats du test d'ANOVA (tableau 93)

En ce qui concerne les Esquimaux, la valeur de la moyenne est statistiquement identique avec les N Po, Hss Pm et Hss Ps. En revanche, le test est positif entre ce groupe et He, PN, NE et les Aborigènes d'Australie. En ce qui concerne les Aborigènes d'Australie, une différence significative apparaît relativement aux autres groupes, mis à part la série de Coimbra.

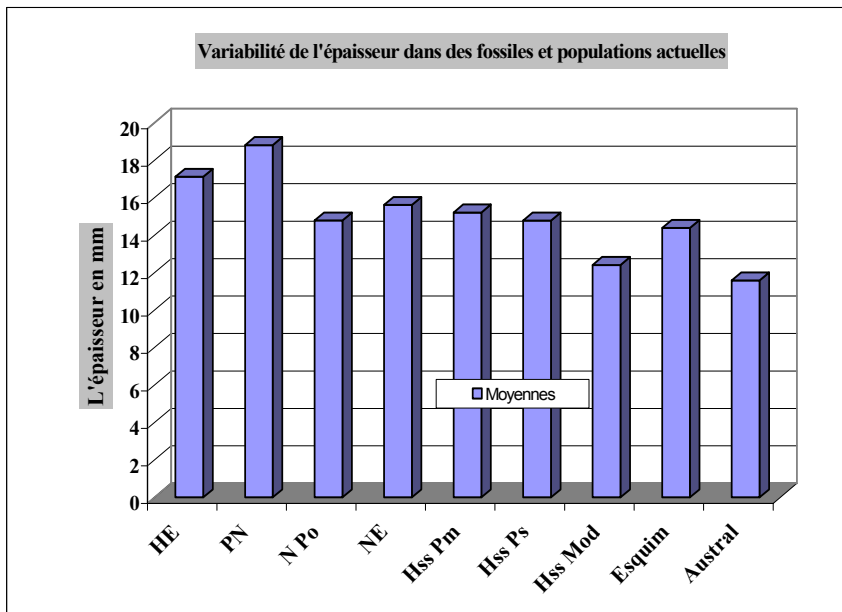


Figure 89. Variabilité de l'épaisseur symphysaire dans les fossiles et trois populations actuelles

Conclusion

- Chez les Esquimaux, l'épaisseur de la symphyse est statistiquement comparable à celle des N Po, Hss Pm et Hss Ps.
- En revanche, elle est plus faible que celle chez He, des PN et des NE.
- La symphyse est plus gracile chez les Australiens que chez les Esquimaux.
- Chez les Australiens, l'épaisseur de la symphyse est différente de celle de tous les fossiles et également plus faible que celle de deux échantillons actuels.
- En conclusion, parmi les populations actuelles, la variabilité de l'épaisseur de la symphyse est importante. En effet, les Esquimaux ont une valeur importante qui les rapproche de certains fossiles et, à l'inverse, les Aborigènes d'Australie et les individus de la série de Coimbra ont des valeurs plus faibles.

B.2.3. La variabilité de l'épaisseur de la symphyse selon le test de Student

En faisant ce test, nous vérifions en même temps la distribution normale de cette variable au sein des groupes.

Selon le P de Levene, la normalité est bien présente, donc, nous avons le droit d'appliquer ce test (tableau 94).

Tableau 94. Résultats du test de Student

Groupe	Test de Student. Epaisseur Vraie de la symphyse			
	P	P Bilat	P Variance	P Levene
HE & PN	0.21	0.24	0.7	0.81
PN & NE	0.002	0.05	0.28	0.39
PN & N Po	0.03	0.03	0.98	0.8
N Po & Hss Pm	0.99	0.99	0.43	0.6
NE & Hss Pm	0.31	0.31	0.95	0.56
Hss Pm & Hss Ps	0.99	0.99	0.68	0.48
Hss Ps & Coimbra	1.E-08	4.E-07	0.91	0.99
Hss Pm & PN	0.02	0.02	0.43	0.34

Le traitement statistique réalisé sur ces groupes permet de conclure que :

- ❖ Il existe des différences de variabilité au niveau de l'épaisseur symphysaire.
- ❖ Entre He et les PN, l'épaisseur de la symphyse ne montre pas de changement.
- ❖ A partir des N, l'épaisseur de la symphyse diminue en donnant un aspect plus gracile.
- ❖ Les NE et N Po se ressemblent.
- ❖ Chez les N et Hss Pm, l'épaisseur en moyenne est statistiquement analogue.
- ❖ Pas de différence entre la symphyse de Hss Pm et celle de Hss Ps.

Donc, l'épaisseur de la symphyse présente deux phases de changements :

- ❖ Une diminution bien marquée au moment de l'individualisation de la lignée néandertalienne.
- ❖ Une nouvelle diminution depuis les Hss Pm jusqu'aux Hss Mod (série de Coimbra).

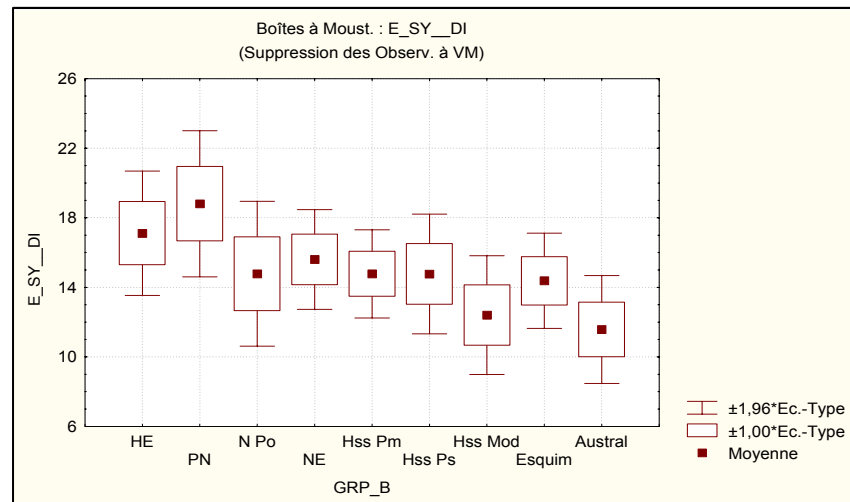


Figure 90. Variabilité et les limites de la variation de l'épaisseur de la symphyse en directe dans des fossiles et série de Coimbra

B.3. Variabilité de l'épaisseur de la symphyse en fonction du sexe dans la série de Coimbra et de Beauvais

Dans la série de Coimbra, nous n'avons pas de différences significatives entre les deux sexes. En revanche, l'application du test de Student a mis en évidence des différences significatives en fonction du sexe dans la série de Beauvais (tableau 95). Dans cette série, les variances sont homogènes et la variation des femmes dépasse la moyenne chez les hommes et elle est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des hommes.

Au sein de la série de Beauvais, la symphyse chez les femmes est donc plus gracile que celle des hommes.

Tableau 95. Résultats du test du Student

		test de Student. Epaisseur vraie de la symphyse				
	Sexe	Moy.	P	P Bilaté.	P Vraince	P Levene
Beauvais	H	13.02	0.036	0.038	0.710	0.310
	F	11.74				
Coimbra	H	12.59	0.306	0.305	0.090	0.306
	F	12.22				

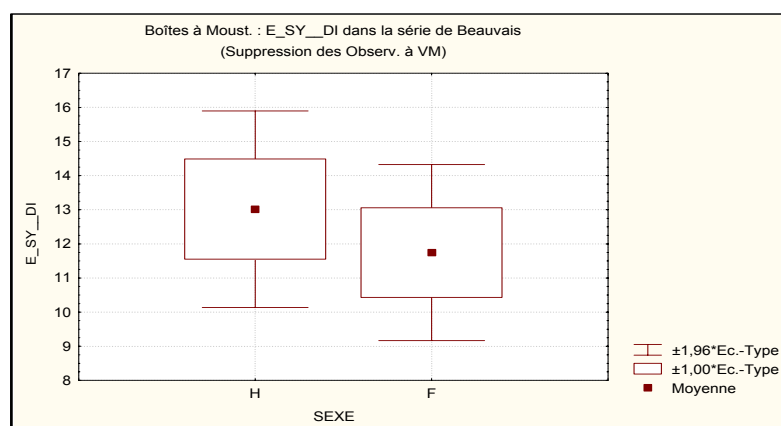


Figure 91. Variabilité de l'épaisseur de la symphyse en fonction du sexe dans la série de Beauvais

Conclusion

- **Le traitement statistique a montré des différences en fonction du sexe dans la série de Beauvais et, inversement, une absence de différence en fonction de l'âge au décès. Le test de Student est négatif.**
- **La symphyse des hommes de Beauvais est plus robuste que la symphyse des femmes de la même série.**

C. LA VARIABILITÉ DE LA ROBUSTESSE DE LA SYMPHYSE

La robustesse de la mandibule peut être évaluée en comparant la hauteur à l'épaisseur du corps mandibulaire à différents niveaux: symphyse, trou mentonnier, M1 et protubérance latérale.

Nous avons évalué cet indice, au niveau de la symphyse, dans des populations actuelles et fossiles.

Nous allons d'abord étudier cette variable dans les populations actuelles, dans le but de mettre en évidence d'éventuelles différences de robustesse de la symphyse.

C.1. Variabilité de la robustesse symphysaire dans des populations actuelles

Nous avons voulu appliqué le test de Student, mais quelques populations actuelles ont montré soit une distribution anormale soit une non homogénéité des variances.

C'est pourquoi, nous avons appliqué des tests non paramétriques, comme celui de Mann-Whitney et celui de Wald-Wolfwitz.

L'étude descriptive (tableau 96), montre que la moyenne de ces populations est non identique.

Chez les Asiatiques, la symphyse est la plus gracile par rapport aux autres groupes avec une variance plus faible, à l'opposé des Océaniens qui montrent une variance plus élevée..

Les autres échantillons présentent des valeurs proches.

Tableau 96. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	ROB_SYM			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	44.40	126.00	6.94	48.18
Afriq	41.20	95.00	6.72	45.21
Asiatiq	32.62	29.00	4.51	20.30
Indo	42.85	19.00	6.19	38.27
Océanie	43.36	51.00	7.97	63.45
Esquimaux	44.19	17.00	4.06	16.51
TsGrpes	42.23	337.00	7.42	54.99

C.1.1. Résultats du test de Mann-Whitney (tableau 97 et 98)

Le test U est fait sur la base de somme de rang au lieu de la moyenne. Il est le plus puissant et le plus sensible. Il est un alternatif non paramétrique au test t pour échantillons indépendants. En fait, dans certains cas, il offrira une puissance plus importante pour rejeter l'hypothèse nulle que le test t.

Tableau 97. Résultats des tests non paramétriques

Groupes	Test U de Mann-Whitney. Rob. Sym					
	S. Rgs	S. Rgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Europe & Indonésie	9357	1228	0.932	0.352	0.932	0.352
Océanie & Indonésie	1808	677	-0.033	0.974	-0.033	0.974
Océanie & Esquimaux	1673	673	-1.225	0.221	-1.225	0.221
Océanie & Asie	2650	590	5.8499	5.E-09	5.85	4.966E-09
Europe & Asie	11394	696	7.185	0.000	7.185	0.000
Europe & Esquimaux	9057	1239	-0.094	0.925	-0.094	0.925

Tableau 98. résultats du test non paramétrique

Groupes	Test des Suites de Wald-Wolfowitz			
	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Europe & Indonésie	1.099	0.272	0.915	0.360
Océanie & Indonésie	1.318	0.187	1.166	0.244
Océanie & Esquimaux	-0.491	0.623	0.327	0.743
Océanie & Asie	-3.406	0.001	3.284	0.001
Europe & Asie	-4.828217	1.E-06	4.695196152	3.E-06
Europe & Esquimaux	0.826	0.409	0.624	0.533
Afrique & Europe	-1.008	0.314	0.939	0.348

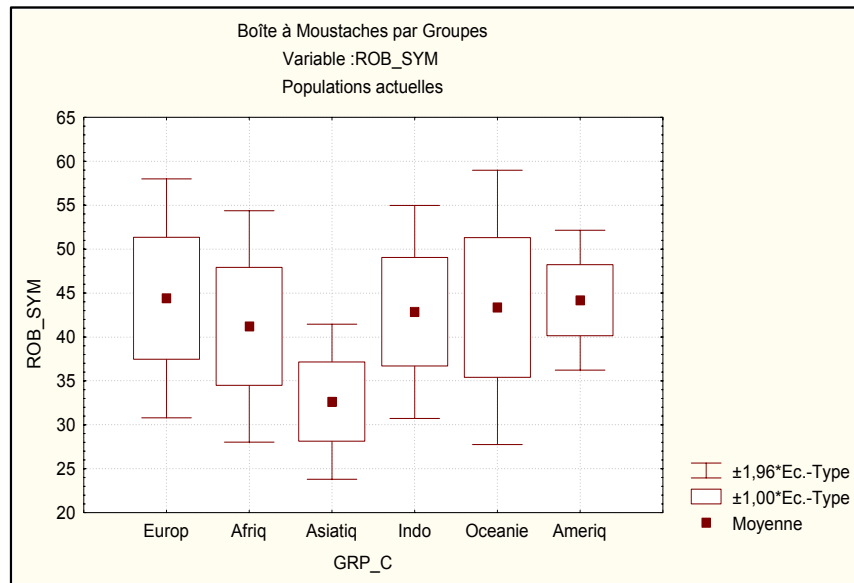


Figure 92. Variabilité de la robustesse symphysaire dans les populations actuelles

Conclusion

Avec ces deux tests, les principaux résultats sont les suivants :

- En ce qui concerne la robustesse symphysaire, il semble exister une différence entre les populations actuelles.

Nous regroupons les populations actuelles en deux groupes:

- Des populations à symphyse gracile, celles des Asiatiques. La variation de cette population est incluse dans la moitié inférieure de celle de l'ensemble des variations et elle atteint la moyenne des autres groupes.
- Des populations à symphyse plus robuste, celle des Européens, des Esquimaux, des Africains, des Océaniens et des Indonésiens. La variation des Européens est proche de celle des Océaniens, Africains, Indonésiens et Océaniens.

La variation des Esquimaux est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des Océaniens, Indonésiens, Africains et Européens et elle est située dans les $\frac{1}{4}$ supérieurs de celle des Asiatiques.

C.2. Variabilité de la robustesse symphysaire en fonction du sexe dans la série de Coimbra

Dans le tableau ci dessous (tableau 99), nous remarquons que la valeur de la moyenne chez les femmes est plus élevée que celle des hommes qui ont une variance plus importante.

Tableau 99. résultats de l'étude descriptive

Table de Synthèse Moy. (sym mod 23 02 2004.sta)				
N=88 (Suppression des Observ. à VM)				
ROB SYM				
Coimbra	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
H	42.19	45.00	7.28	53.06
F	45.93	43.00	6.94	48.16
TsGrpes	44.01	88.00	7.32	53.62

Le test de Student a mis en évidence que les mandibules des femmes ont une symphyse plus robuste que celles des hommes (tableau 100). Dans le chapitre de variabilité de la hauteur symphysaire, nous avons vu, que la hauteur est plus faible chez les femmes que chez les hommes. Au niveau de l'épaisseur, dans la série de Coimbra, nous n'avons pas trouvé de différence en fonction du sexe.

Une hauteur symphysaire faible va logiquement et naturellement augmenter la valeur de l'indice de la robustesse.

Et cela peut expliquer en partie ce résultat de robustesse.

Tableau 100. résultats du test de Student

test de Student. Rob. Sym. En fonction du sexe									
H	F	H (N)	F (N)	dl	p	P Bilatér.	P variance	P Levene	
42.19	45.93	45	43	86	0.02	0.02	0.75	0.77	

La variance est homogène entre les deux échantillons, et la variation des femmes est située dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des hommes.

Le traitement statistique a été appliqué sur la variabilité de la robustesse en fonction de l'âge au décès.

Logiquement, l'absence de différence au niveau de la hauteur et de l'épaisseur symphysaire, aboutira au fait qu'il n'y a pas de différence significative en fonction de l'âge au décès entre les femmes et les hommes.

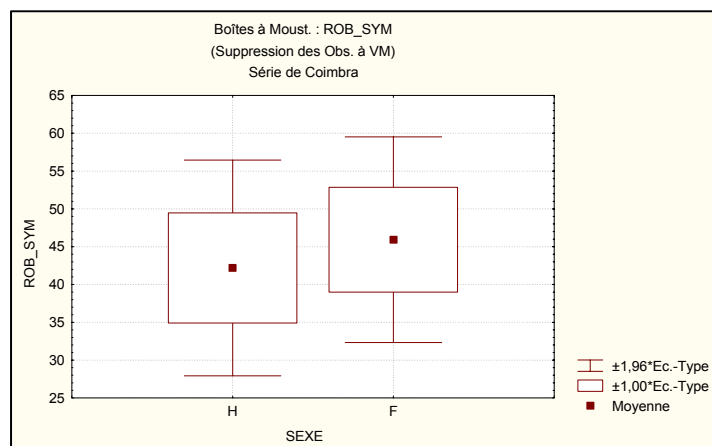


Figure 93. Variabilité de la robustesse de la symphyse en fonction du sexe dans la série de Coimbra

C.3. Variabilité de la robustesse de la symphyse chez les fossiles et dans la série de Coimbra

Nous avons appliqué le test de Student et celui d'ANOVA dans le but d'analyser la variabilité de cet indice. le tableau ci dessous (tableau 101) montre une moyenne importante chez les He et PN, et une valeur plus faible chez Hss Pm, et enfin, une moyenne intermédiaire dans les autres groupes.

Tableau 101. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	ROB_SYM			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	50.638	6.000	4.224	17.839
PN	55.514	4.000	2.623	6.882
NE	46.409	13.000	8.297	68.837
N Po	43.051	4.000	3.535	12.498
Hss Pm	39.129	4.000	5.521	30.482
Hss Ps	48.448	24.000	5.857	34.299
Hss Mod	44.014	88.000	7.322	53.618
TsGrpes	45.412	143.000	7.353	54.061

La question qui se pose, est la suivante: y-a-t-il des différences entre ces groupes? La robustesse de la symphyse a-t-elle changé au cours de l'évolution dans le genre *Homo*. La réponse est donnée par le test de Student..

Tableau 102. Résultats du test de Student

Groupe	Test de Student. Rob. Sym			
	P	P Bilat	P Variance	P Levene
HE & PN	0.076	0.055	0.463	0.503
PN & NE	0.051	0.004	0.083	0.025
PN & N Po	0.001	0.002	0.636	0.386
N Po & NE	0.451	0.269	0.186	0.058
NE & Hss Pm	0.124	0.079	0.547	0.197
Hss Pm & N Po	0.277	0.284	0.483	0.428
Hss Pm & Hss Ps	0.006	0.034	1.000	0.878
Hss Mod & Hss Ps	0.007	0.003	0.224	0.247
Hss Mod & Hss Pm	0.192	0.174	0.726	0.525

C.3.1. Les résultats du test de Student

- ❖ Nous avons remarqué que la moyenne chez les PN était supérieure à celle de He, mais le test de Student est négatif. La variation des NE est importante par rapport à l'ensemble des variations, elle dépasse celle de tous les groupes.
- ❖ Nous avons une différence entre les PN et N Po. En revanche, il n'y a pas de différence entre ce groupe et celui de NE. La variation des N Po est en dehors de celle des PN et située à la moitié inférieure de celle de He.
- ❖ La robustesse de la symphyse est identique dans le groupe des Néandertaliens. La variation des N Po est incluse dans la moitié inférieure de celle des NE, mais néanmoins elle dépasse leur moyenne.

- ❖ Il n'existe pas de différences entre les symphyses de Hss Pm et celle des NE et N Po. La variation de Hss Pm est incluse dans la moitié inférieure de celle de NE. Et, la variation des N Po est située dans les ¾ supérieurs de celle de Hss Pm.
- ❖ La symphyse de Hss Ps a une valeur plus importante que celle de Hss Mod. La variation de Hss Ps dépasse légèrement celle de Hss Mod et elle se situe dans les ¾ supérieurs de celle de Hss Ps.
- ❖ La variation de Hss Ps atteint celle de He, sans dépasser celle des PN et NE.

Étant donné la valeur significative du p de Levene (test d'homogénéité des variances), nous n'avons pas pu utiliser les résultats du test de Student.

Tableau 103. Résultats des tests non paramétriques

Test U de Mann-Whitney. Rob. Sym (PN & NE)					
S. Rgs	S. Rgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
52.00	101.00	1.81	0.07	1.81	0.07

Test des Suites de Wald-Wolfowitz				
Groupes	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
PN & NE	1.35	0.18	0.99	0.32

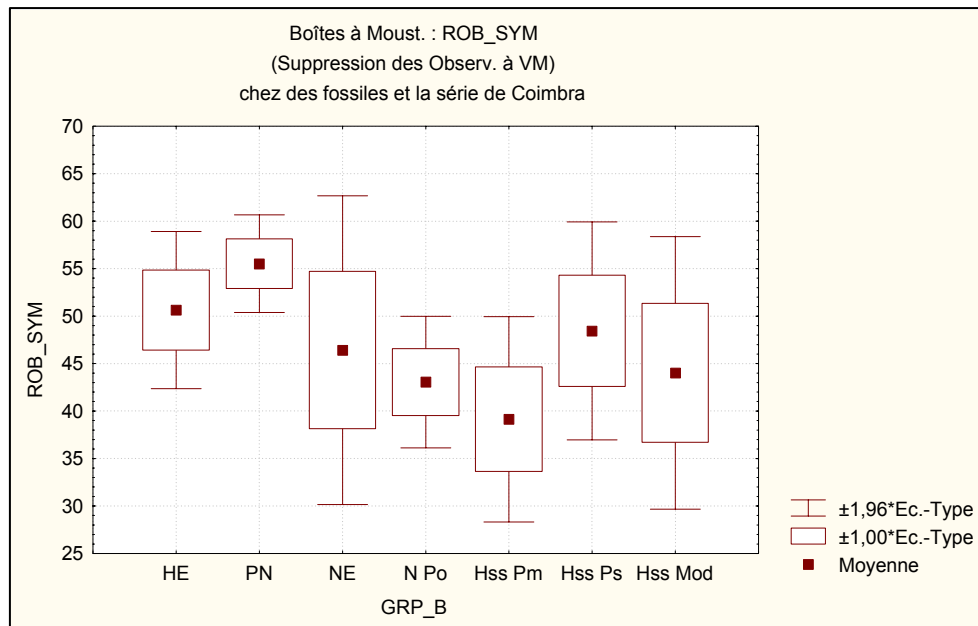


Figure 94. Variabilité de la robustesse de la symphyse dans les fossiles et la série de Coimbra

Conclusion

- **La symphyse chez He et les PN, est plus robuste.**
- **La symphyse de Hss Ps est proche de HE et PN et N. Le degré avancé de la saillie mentonnière et la présence du menton peuvent influencer sur le calcul de cet indice.**
- **La symphyse de Hss Pm a une valeur faible qui peut révéler une symphyse gracile à forme plus rectangulaire**
- **Les valeurs chez les N rentrent dans la variabilité de tous les groupes, sauf celui des PN qui sont caractérisés par une symphyse plus robuste.**
- **L'Homme moderne (série de Coimbra) a une symphyse proche de la variabilité des N et Hss Pm et loin de la variabilité de He, PN et Hss Ps**
- **La symphyse est moins gracile chez Hss Ps que chez les Hss Moderne.**

Donc, la robustesse de la symphyse présente des modifications, en fonction des groupes, qui peuvent être le reflet de changements dans sa hauteur et son épaisseur.

Nous résumons ces étapes de la façon suivante:

- **La symphyse était robuste chez He et les PN**
- **Ensuite, avec le groupe des N, la symphyse commence à devenir moins robuste. C'est la première phase de changement au niveau de cette variable.**
- **Chez les N et Hss Pm, la robustesse de la symphyse en change pas.**
- **A l'arrivée de Hss Ps, la symphyse est plus robuste à cause d'une épaisseur plus importante (le menton est pris en compte lors de mesure de l'épaisseur)**
- **La deuxième phase de changements se manifeste avec les Hss Mod: la symphyse est moins robuste que celle de Hss Ps**

A notre avis, nous avons deux étapes de diminution de la robustesse:

- **L'une est réalisée avec le groupe des N**
- **L'autre, au passage entre les de Hss Ps et les Hss Moderne**

D. VARIABILITÉ DE HAUTEUR DE LA PARTIE ALVÉOLAIRE DANS LES POPULATIONS ACTUELLES ET FOSSILES

D.1. Dans les populations actuelles

Cette analyse a été appliquée sur 424 mandibules actuelles.

La table de synthèse donne les moyennes des différents groupes (tableau 104).

Tableau 104. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	H ALV			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	16.40	144.00	3.22	10.39
Afrique	18.10	139.00	3.25	10.57
Asie	23.57	30.00	2.49	6.18
Indonésie	17.80	25.00	3.82	14.56
Océanie	17.14	58.00	2.91	8.47
Esquimaux	21.66	28.00	2.72	7.41
TsGrpes	18.00	424.00	3.73	13.89

Chez les Asiatiques, la valeur est très importante par rapport aux autres groupes. Ensuite, le groupe des Esquimaux a une valeur moins importante que celui des Asiatiques, qui reste néanmoins plus importante que celle des autres populations.

D.1.1. Résultats du test de Student

Dans toutes les populations actuelles, la distribution est normale (tableau 105). Seuls les Indonésiens ne présentent pas une distribution normale nécessitant l'application des tests non paramétrique lors d'une comparaison avec les autres séries.

Tableau 105. Résultats du test de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
Europe	144.00	0.99	0.70
Afrique	139.00	0.98	0.03
Asie	30.00	0.97	0.66
Indo	25.00	0.92	0.04
Océanie	58.00	0.99	0.98
Esquimaux	28.00	0.98	0.80
Total	424.00		

Les résultats montre une homogénéité des variances. Selon le test de Student, les Asiatiques sont différents des autres par leur hauteur alvéolaire importante (tableau 106).

Tableau 106. Résultats du test de Student

Groupes	test de Student			
	P	P Bilatér.	P variance	P Levene
Europe & Afrique	1.E-05	1.E-05	0.918	0.871
Europe & Océanie	0.132	0.117	0.383	0.715
Europe & Asie	5.E-23	1.E-18	0.103	0.253
Esquimaux & Asie	0.007	0.007	0.631	0.798
Afrique & Océanie	0.053	0.044	0.346	0.823

Nous n'avons pas de différence entre les Africains et les Océaniens, les Océaniens et les Européens. La variation des Européens, Africains et Océaniens est incluse dans la moitié inférieure de celle des Asiatiques.

La partie alvéolaire est plus épaisse chez les Africains que chez les Européens. La variation de ces deux populations est proche.

Tableau 107. Résultats du test non paramétrique

Test U de Mann-Whitney (Hauteur alvéolaire)						
Groupes	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Europe & Indonésie	11718	2647	-2.311	0.021	-2.311	0.021
Afrique & Indonésie	11485.5	2044.5	0.082	0.934	0.082	0.934

Selon le test de Mann-Whitney (tableau 107), les Européens ont une hauteur alvéolaire plus faible que les Indonésiens (le test est positif).

En revanche, les Africains ont une valeur proche et similaire de celle des Indonésiens et leur variation est analogue, la hauteur alvéolaire est bien plus importante chez les Africains que chez les Européens. La variation des Africains dépasse faiblement celle des Européens.

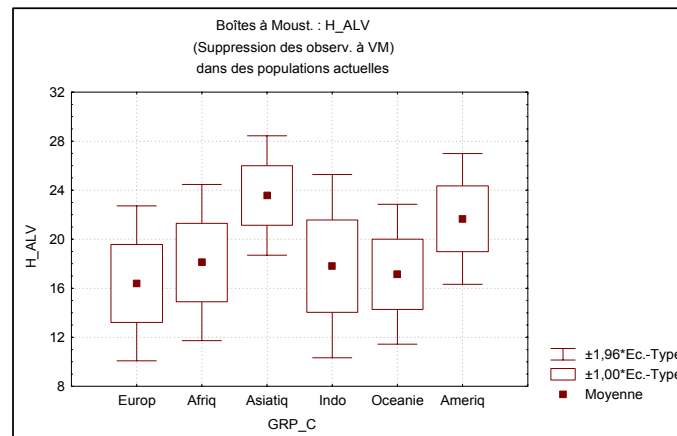


Figure 95. Variabilité de la hauteur de la partie alvéolaire

Conclusion

Il existe des différences significatives de hauteur alvéolaire, dans les populations actuelles.

Nous classons nos échantillons en trois groupes :

- **Populations à hauteur alvéolaire faible : Européens.**
- **Populations à hauteur alvéolaire moyenne : Africains, Indonésiens et Océaniens.**
- **Populations à hauteur alvéolaire importante : Esquimaux et Asiatiques.**

L'étude de la variabilité de la hauteur alvéolaire n'a pas montré des différences significatives en fonction de l'âge au décès.

D.2. Variabilité de la hauteur alvéolaire dans les fossiles et la série de Coimbra

La normalité dans la distribution de notre variable (tableau 109) chez les fossiles nous permet d'appliquer le test de Student.

Dans la table de synthèse (tableau 108), nous remarquons que la hauteur alvéolaire est importante depuis HE et jusqu'aux Néandertaliens. En revanche, cette hauteur commence à diminuer à partir de *Homo sapiens sapiens* et jusqu'à l'Homme moderne (série de Coimbra).

Les Néandertaliens du Proche-Orient peu nombreux (2), nous avons choisi de ne traiter que les Néandertaliens européens.

Tableau 108. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	H ALV			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	20.34	6.00	2.06	4.22
PN	19.28	4.00	4.07	16.60
NE	20.22	13.00	3.22	10.37
N Po	19.36	2.00	1.54	2.38
Hss Pm	18.98	4.00	2.14	4.58
Hss Ps	16.46	9.00	2.22	4.91
Hss Mod	16.91	94.00	3.17	10.02
TsGrpes	17.53	132.00	3.27	10.67

Tableau 109. Résultats du test de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
HE	6	0.94	0.64
PN	4	0.96	0.79
NE	13	0.96	0.77
Hss Pm	4	0.99	0.97
Hss Ps	9	0.85	0.07
Hss Mod	94	0.97	0.06
Total	130.00		

Selon le test de Student (tableau 110), la modification de hauteur de la partie alvéolaire n'a commencé que tardivement avec le groupe des Hss Ps.

Cette hauteur a montré des changements dans le sens d'une diminution chez Hss Ps.

Avant ce groupe, le test est négatif depuis HE et jusqu'à Hss Pm. Les variances dans tous les groupes sont homogènes. La variation chez les préneandertaliens est importante par rapport à l'ensemble et elle est située en dehors des limites des autres groupes.

Tableau 110. Résultats du test de Student

Groupes	test de Student			
	P	P Bilatér.	P variance	P Levene
HE & PN	0.595	0.654	0.175	0.160
PN & NE	0.636	0.693	0.482	0.670
NE & Hss Pm	0.486	0.400	0.545	0.294
NE & Hss Ps	0.007	0.004	0.295	0.253
Hss Pm & Hss Ps	0.082	0.100	1.000	0.680
Hss Ps & Hss Mod	0.677	0.587	0.279	0.428
HE & Hss Mod	0.010	0.007	0.335	0.256
HE & Hss Ps	0.005	0.005	0.908	0.485
HE & Hss Pm	0.341	0.352	0.872	0.832

Ce test permet de mettre en évidence les différences suivantes :

- ❖ La hauteur de la partie alvéolaire chez Hss Ps est moins importante que chez HE et NE. La variation de Hss Ps est située dans la moitié inférieure de celle des Néandertaliens, PN et *Homo erectus*, elle atteint la moyenne des NE et HE et elle dépasse celle des PN.
- ❖ La hauteur de cette partie chez le Hss Ps et le Hss Mod est statistiquement analogue. La variation de Hss Mod est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des N, PN et HE.
- ❖ En revanche, la variation de Hss Ps est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle de Hss Pm et Hss Mod.

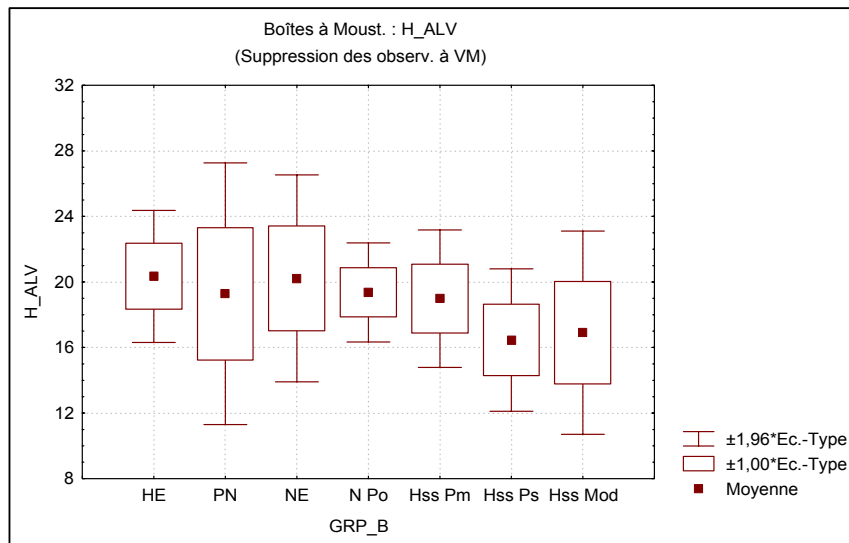


Figure 96. Variabilité de la hauteur de la partie alvéolaire

Conclusion

- Au cours de l'évolution de la lignée humaine, la hauteur de la partie alvéolaire s'est modifiée de façon significative, dans le sens d'une diminution tardivement, avec le groupe de Hss Ps.

E. LA VARIABILITÉ DE L'ÉPAISSEUR DE LA PARTIE ALVÉOLAIRE

E.1. Dans les populations actuelles

L'analyse statistique a mis en évidence une différence de variabilité entre les populations actuelles. L'épaisseur alvéolaire est non identique dans les populations actuelles.

Tableau 111. Résultats de l'étude descriptive

Groupes	E ALV			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europ	6.41	155.00	2.21	4.90
Afriq	6.75	101.00	1.98	3.91
Asiatiq	5.60	29.00	1.47	2.15
Indo	7.06	26.00	1.84	3.39
Océanie	7.99	55.00	1.79	3.20
Ameriq	7.94	22.00	1.45	2.11
TsGrpes	6.79	388.00	2.09	4.35

Le tableau ci dessus (tableau 111) montre une moyenne faible de l'épaisseur chez les Asiatiques. En revanche, cette valeur est plus importante dans les autres groupes, surtout chez les Indonésiens, Océaniens et Esquimaux.

Nous avons voulu appliquer les tests paramétriques sur toutes nos populations, mais la population issue d'Océanie a montré une distribution anormale (test W de Shapiro-Wilk) (tableau 110). Donc, nous appliquons le test de Student sur tous les échantillons sauf pour les Océaniens où nous avons appliqué des tests non paramétriques.

E.1.1. Résultats du test de Student et du test de Mann-Whitney

Le test de Student a donné des différences significatives entre les échantillons de Hss Mod (tableau 113). Nous avons donc une différence de variabilité au niveau de l'épaisseur alvéolaire d'origine géographique.

Tableau 112. Résultats du test de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
Europe	155	0.93	7.E-07
Afrique	101	0.91	3.E-06
Asie	29	0.98	0.94
Indonésie	26	0.95	0.26
Océanie	55	0.92	0.00
Esquimaux	22	0.96	0.44
Total	388		

La taille de l'échantillon des Européens et des Africains est importante. Nous pouvons donc appliquer le test de Student, malgré la distribution anormale de ces individus.

Tableau 113. Résultats du test de Student

Groupes	test de Student			
	P	P Bilatér.	P variance	P Levene
Europe & Afrique	0.21	0.20	0.22	0.39
Europe & Indonésie	0.15	0.11	0.28	0.92
Esquimaux & Indonésie	0.08	0.07	0.27	0.09
Europe & Asie	0.06	0.02	0.01	0.13
Esquimaux & Asie	8.E-07	9.E-07	0.98	0.87
Esquimaux & Europe	0.002	0.000	0.027	0.142

Tableau 114. Résultats du test non paramétrique

Groupes	Test U de Mann-Whitney					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	ajusté	niveau p
Océanie & Europe	7977.5	14177.5	5.62	2.E-08	5.62	2.E-08
Océanie & Esquimaux	2118	885	-0.30	0.76	-0.30	0.76

L'analyse des moyennes montre que, chez les Asiatiques la partie alvéolaire est plus gracile par rapport aux autres groupes. La variation des Asiatiques est incluse dans les ¾ inférieurs de celle de l'ensemble des variations.

L'épaisseur est moyenne chez les Européens, Africains et Indonésiens. Leur moyennes et leur variations sont statistiquement identiques.

Les Esquimaux et les Océaniens ont une partie alvéolaire plus épaisse. Elles ont l'épaisseur la plus importante parmi toutes ces populations. Leur moyennes et leur variation sont aussi statistiquement analogues.

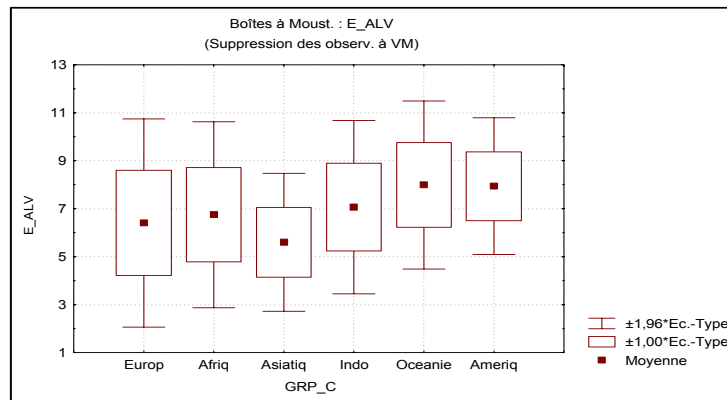


Figure 97. Variabilité de l'épaisseur de la partie alvéolaire

Conclusion

Il semble exister une différence de variabilité de l'épaisseur alvéolaire au sein des populations actuelles.

Nous classons nos populations comme suit :

- **Première groupe : les populations à une partie alvéolaire gracile, c'est le cas des Asiatiques**
- **Deuxième groupe : les populations à partie alvéolaire moyennement épaisse, c'est le cas des Européens, Africains et Indonésiens**
- **Troisième groupe : des mandibules à partie alvéolaire importante en épaisseur, celles des Esquimaux et Océaniens**

E.2.Variabilité de l'épaisseur de la partie alvéolaire chez les fossiles et dans la série de Coimbra

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence le sens d'évolution de l'épaisseur de la partie alvéolaire chez les fossiles.

Le tableau ci-dessous (tableau 115) donne une première idée de la moyenne au sein de chaque groupe.

Tableau 115. Résultats de l'étude descriptive

Table de Synthèse Moy. (sym mod 23 02 2004.sta)				
N=136 (Suppression des observ. à VM)				
Groupe	E ALV			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	16.00	6.00	2.65	7.02
PN	17.15	4.00	1.70	2.91
N Po	12.39	3.00	1.05	1.09
NE	14.07	15.00	1.76	3.11
Hss Pm	11.60	4.00	2.30	5.30
Hss Ps	11.81	13.00	1.72	2.96
Hss Mod	5.88	91.00	1.69	2.86
TsGrpes	8.44	136.00	4.17	17.40

La moyenne de l'épaisseur chez He et les PN est importante. En revanche, cette valeur est très faible chez les Hss Mod (série de Coimbra). Chez les autres populations, la moyenne est intermédiaire entre les deux précédentes.

Nous avons réalisé des tests non paramétriques. Ces tests montrent une différence significative entre ces échantillons (tableau 116). Et ils précisent en même temps, à partir de quel groupe la partie alvéolaire débute son évolution.

Tableau 116. Variabilité de l'épaisseur alvéolaire chez les fossiles selon le test de Mann Whitney

Groupes	Test U de Mann-Whitney (Epaisseur alvéolaire)					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
HE & PN	29	26	-0.853	0.394	-0.855	0.392
PN & NE	126	64	-2.400	0.016	-2.400	0.016
PN & N Po	6	22	-2.121	0.034	-2.121	0.034
NE & N Po	17	154	-1.362	0.173	-1.362	0.173
Hss Pm & N Po	11	17	-0.354	0.724	-0.354	0.724
Hss Pm & NE	169	21	1.900	0.057	1.900	0.057
Hss Pm & Hss Ps	114	39	-0.340	0.734	-0.340	0.734
Hss Ps & Hss Mod	1258	4202	5.657	2.E-08	5.657	2.E-08
Hss Pm & Hss Mod	368	4192	3.261	0.001	3.262	0.001

Ce test, U, met en évidence, les changements de l'épaisseur de la partie alvéolaire. Les points importants sont les suivants :

- ❖ L'épaisseur alvéolaire est plus importante chez les PN que chez le He ,mais le test est négatif. Donc, il n'y a pas de différence entre les deux groupes. La variation des PN est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle de He.
- ❖ Nous avons une différence significative entre le groupe de PN et les N (NE & N Po). La variation des NE est située dans la moitié inférieure de celle des PN. En revanche, la variation des N Po ne rentre pas dans celle des PN.

- ❖ L'épaisseur alvéolaire est similaire chez les NE et N Po. Et, la variation des N Po est incluse dans la moitié inférieure de celle des NE.
- ❖ Il n'y a pas de différence entre le groupe de Hss Pm et les N, Hss Pm & Hss Ps. La variation des N est incluse dans la moitié supérieure de celle de Hss Pm et dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle de Hss Ps.
- ❖ Nous avons une différence hautement significative entre le groupe de Hss Ps et Hss Mod. La variation de Hss Mod est située en dehors de celle des He, PN et N.
- ❖ L'épaisseur alvéolaire chez Hss Pm est différente de celle de Hss Mod (série de Coimbra). La variation de Hss Mod est incluse faiblement dans les $\frac{1}{4}$ inférieurs de celle de *Homo sapiens sapiens*.

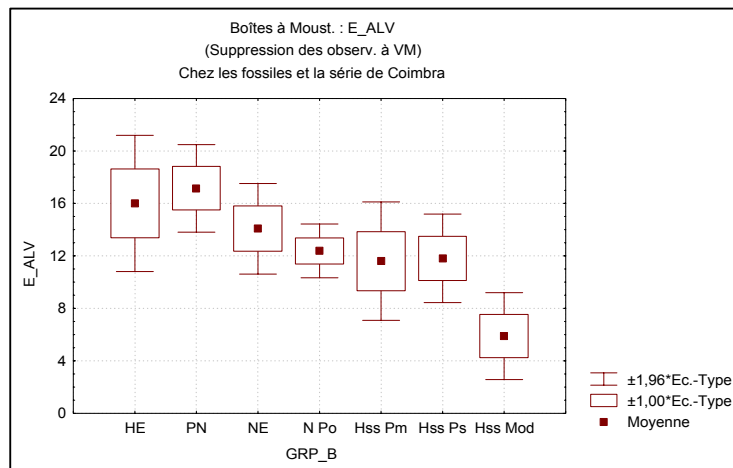


Figure 98. Variabilité de l'épaisseur de la partie alvéolaire

Conclusion

Au niveau de l'épaisseur alvéolaire le traitement statistique a montré qu'il existe une différence de variabilité d'origine géographique, au sein des populations actuelles et fossiles.

Chez les populations actuelles, nous notons les points suivants :

- Chez les Asiatiques, la partie alvéolaire est très gracile par rapport aux autres populations actuelles.

Chez les fossiles, la partie alvéolaire en épaisseur marque des changements importants, nous les résumons comme suit :

- Entre le groupe de He et celui des PN, la partie alvéolaire n'a pas changé.
- A partir des N, la partie alvéolaire devient plus gracile que celle de He et PN
- Cette partie se stabilise jusqu'à Hss Ps.
- Avec le groupe de Hss Mod, la partie alvéolaire recommence à devenir beaucoup plus gracile.
- Donc, la partie alvéolaire a évolué dans le sens d'une diminution importante en épaisseur.

F. LA VARIABILITÉ DE LA HAUTEUR BASILAIRE

F.1. Dans les populations actuelles

Nous remarquons une légère différence entre les valeurs moyennes des échantillons actuels (tableau 117).

Chez les Océaniens et Esquimaux, la moyenne est plus faible que celle des autres populations. Dans les autres groupes, la moyenne est proche.

Ce qui est à noter aussi, c'est la variance faible chez les Indonésiens et importante chez les Esquimaux.

Tableau 117. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	H BAS			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	15.61	142.00	1.75	3.08
Afrique	15.65	141.00	1.91	3.65
Asie	15.38	30.00	1.45	2.12
Indonésie	15.78	26.00	1.39	1.94
Océanie	14.71	57.00	1.62	2.64
Esquimaux	14.88	28.00	2.23	4.97
TsGrpes	15.45	424.00	1.81	3.28

Nous avons appliqué le test de Student. Avant la réalisation de ces comparaisons, nous avons testé la distribution normale de cette variable. Le test W de Shapiro-Wilk, donne une distribution normale au sein de chaque groupe actuel (tableau 118).

Tableau 118. Résultat du test de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk (Ht/ bas)		
	N	W	p
Europe	142.00	0.99	0.14
Afrique	141.00	0.99	0.79
Asie	30.00	0.96	0.37
Indo	26.00	0.97	0.71
Océanie	57.00	0.98	0.53
Esquimaux	28.00	0.98	0.82
Total	424.00		

F.1.1. Résultats du test de Student

Le test de Student a révélé des différences significatives entre les groupes (tableau 119). Dans la comparaison entre les Esquimaux et les Asiatiques, et les Esquimaux et les Indonésiens, il n'y a pas d'homogénéité des variances, ce qui nécessite d'appliquer des tests non paramétriques.

Ce test ne décèle pas beaucoup de différence au sein des groupes. Les variances sont homogènes ; mis à part celle entre les Esquimaux / Asiatiques, Esquimaux / Indonésiens. Les seules différences trouvées sont entre les Océaniens / Esquimaux et les Océaniens / Africains.

Tableau 119. Résultats du test de Student

Groupes	test de Student (Ht/Bas)			
	P	P Bilatér.	P variance	P Levene
Europe & Afrique	0.844	0.844	0.309	0.249
Europe & Asie	0.499	0.448	0.239	0.366
Europe & Indonésie	0.643	0.589	0.178	0.236
Europe & Océanie	0.001	0.001	0.517	0.577
Afrique & Océanie	0.001	0.001	0.165	0.157
Esquimaux & Afrique	0.059	0.095	0.256	0.291
Esquimaux & Indonésie	0.084	0.080	0.021	0.027
Asie & Esquimaux	0.315	0.323	0.026	0.038

Nous résumons les résultats du test de la façon suivante :

- ❖ Il existe des différences de variabilité d'origine géographique au sein des populations actuelles.
- ❖ Chez les Océaniens, la hauteur basilaire est la plus faible parmi toutes ces populations.
- ❖ La variation des Indonésiens est incluse dans les ¾ supérieurs de celle des Océaniens et Esquimaux.
- ❖ Dans les autres populations, la hauteur basilaire a une valeur très proche.
- ❖ Il est important à noter que la variation de l'ensemble se rapproche l'une de l'autre.
- ❖ La hauteur basilaire est plus importante chez les Européens que celle chez les Océaniens, leur variation est statistiquement identique.
- ❖ La hauteur basilaire des Africains est plus importante que chez les Océaniens, et la variation de la première population dépasse celle de la deuxième.

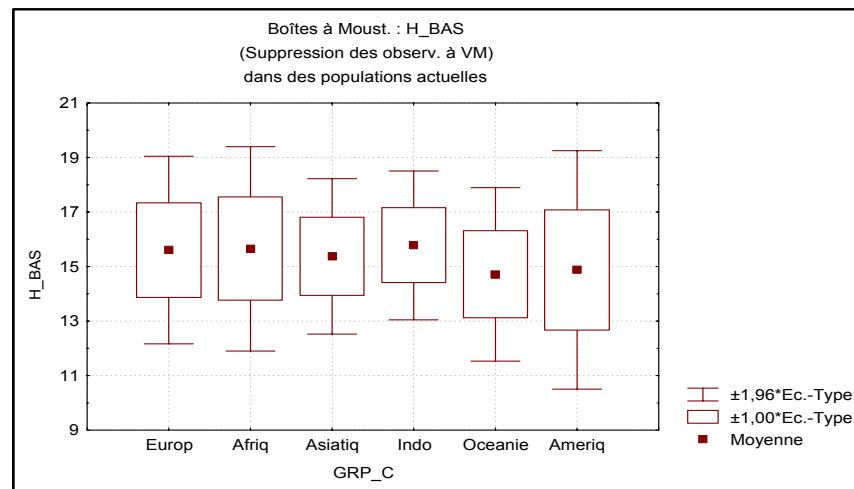


Figure 99. Variabilité de la hauteur de la partie basilaire

F.2. Variabilité de la hauteur basilaire chez les fossiles et dans la série de Coimbra

Les valeurs de la moyenne (tableau 120) montrent que les fossiles n'ont pas la même hauteur basilaire.

La valeur est :

- ❖ Importante chez Hss Pm et Hss Ps.
- ❖ Faible chez Hss Mod.
- ❖ Moyenne chez He, PN et N.
- ❖

Figure 120. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	H BAS			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	17.53	6.00	1.42	2.01
PN	16.38	4.00	2.00	3.99
NE	16.84	13.00	1.04	1.08
N Po	17.66	2.00	0.97	0.94
Hss Pm	19.90	4.00	2.03	4.10
Hss Ps	19.60	9.00	3.01	9.07
Hss Mod	15.79	92.00	1.87	3.50
TsGrpes	16.42	130.00	2.20	4.86

Dans l'étude de cette variable, nous n'avons que deux individus du groupe N Po, ce qui ne permet pas de les inclure dans notre étude.

F.2.1. Résultats du test de Student

Au sein de chaque groupe fossile, nous avons une distribution normale de cette variable (tableau 121). Selon le test de Student et de Mann-Whitney, il existe des différences significatives entre les groupes (tableau 122, 123).

Tableau 121. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk (Ht/ bas)		
	N	W	p
HE	6	0.91	0.43
PN	4	0.91	0.49
NE	13	0.94	0.47
Hss Pm	4	0.96	0.76
Hss Ps	9	0.94	0.60
Hss Mod	92	0.98	0.29
Total	128.00		

Tableau 122. Résultats du test de Student

Groupes	test de Student			
	P	P Bilatér.	P variance	P Levene
HE & PN	0.315	0.365	0.470	0.526
PN & NE	0.539	0.681	0.086	0.195
NE & Hss Pm	0.001	0.052	0.080	0.049
Hss Pm & PN	0.048	0.048	0.981	0.797
Hss Pm & Hss Ps	0.862	0.840	0.555	0.442
Hss Pm & Hss Mod	4.E-05	0.025	0.649	0.805
Hss Mod & Hss Ps	3.E-07	0.005	0.027	0.042
HE & Hss Pm	0.059	0.098	0.454	0.310

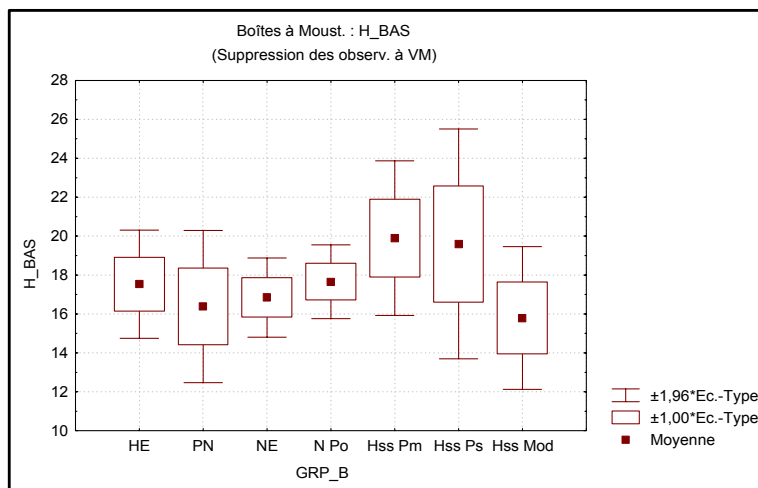
Tableau 123. Résultats du test de Mann-Whitney

Groupes	Test U de Mann-Whitney					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	ajusté	niveau p
Hss Ps & Hss Mod	761	4390	3.600	0.0003	3.600	0.0003
Hss Pm & NE	59	94	2.604	0.009	2.604	0.009

Quelques comparaisons ont montré une non homogénéité des variances. Nous les traitons avec des tests non paramétriques.

Les tableaux ci dessus (tableau 122, 123) donnent les conclusions suivantes :

- ❖ La hauteur basilaire est analogue chez les He et PN. Le test est négatif. La variation de He et N est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des PN.
- ❖ Le même résultat est retrouvé, en testant le groupe de PN et NE.
- ❖ Chez Hss Pm, la hauteur basilaire est plus importante que chez les PN. La variation de Hss Pm est située dans la moitié supérieure de celle des PN.
- ❖ Le test n'a pas trouvé de différences significatives entre le groupe de Hss Pm et celui de Hss Ps. La variation des Hss Pm est située dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle de Hss Ps.
- ❖ Dans le groupe de Hss Mod, la hauteur basilaire est plus faible que chez les Hss Pm. La variation de Hss Pm dépasse celle de Hss Mod, elle est incluse dans la moitié supérieure de celle de Hss Mod.
- ❖ La hauteur basilaire chez He est similaire à celle de Hss Pm. La variation de He est située dans la moitié inférieure de celle de Hss Pm et elle ne dépasse pas le niveau de leur moyenne.



Conclusion

L'étude de la hauteur de la partie basilaire nous permet de mettre en évidence les résultats suivants :

- Il existe une différence de variabilité d'origine géographique au sein des populations actuelles et fossiles.
- La différence de variabilité chez les fossiles nous permet de suivre les modifications de cette région anatomique.
- De He jusqu'aux PN, la partie basilaire ne montre pas de changements.
- A partir de Hss Pm, la partie basilaire commence à prendre la place qui est occupé par la partie alvéolaire.
- Chez Hss Mod, la partie basilaire a diminué d'une façon significative relativement aux autres groupes surtout par rapport au groupe de Hss Ps.

G. LA VARIABILITÉ DE L'ÉPAISSEUR BASILAIRE

G.1. Dan les populations actuelles et chez les Hommes fossiles

L'analyse de la moyenne exprime une valeur très faible chez les Asiatiques par rapport aux autres populations (tableau 124). En revanche, les Esquimaux ont une moyenne plus importante que celle des autres groupes. Les autres populations ont une valeur intermédiaire entre les deux précédentes.

Tableau 124. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	E_BAS			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europ	11.40	146.00	1.74	3.03
Afriq	11.94	101.00	9.08	82.45
Asiatiq	9.80	29.00	1.19	1.41
Indo	11.17	26.00	1.73	2.99
Océanie	10.83	55.00	1.75	3.06
Ameriq	13.23	22.00	1.70	2.89
TsGrpes	11.43	379.00	4.94	24.39

La distribution est normale (tableau 125), mis à part pour les Européens et les Africains. La grande taille de l'échantillon nous permet d'utiliser des tests paramétriques.

Tableau 125. Résultats du test W

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
Europe	146	0.98	0.02
Afrique	101	0.21	7.E-21
Asiatique	29	0.98	0.74
Indo	26	0.96	0.41
Océanie	55	0.98	0.62
Esquimaux	22	0.94	0.20

Nous avons appliqué le test de Student dans le but de déceler les différences ou les ressemblances entre ces populations.

La comparaison entre les Asiatiques et les Esquimaux par le test de Student (tableau 126) montre une distribution anormale. Pour cette comparaison en particulier le test non paramétrique de Mann-Whitney est utilisé.

Tableau 126. Résultats du test de Student

Groupes	test de Student			
	P	P Bilatér.	P variance	P Levene
Asie & Afrique	0.210	0.023	2.E-19	0.333
Europe & Afrique	0.487	0.559	0.000	0.135
Indonésie & Océanie	0.420	0.419	0.984	0.868
Europe & Indonésie	0.528	0.529	0.047	0.829
Indonésie & Afrique	0.668	0.426	1.E-13	0.544
Esquimaux & Europe	8.E-06	6.E-05	0.952	0.957
Esquimaux Océanie	5.E-07	2.E-06	0.921	0.985

Tableau 127. Résultats du test de Mann-Whitney

Groupe	Test U de Mann-Whitney (Ep/bas)					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Asiatiques et Esquimaux	458.5	867.5	-5.620	2.E-08	-5.621	2.E-08

L'étude de la variabilité de l'épaisseur basilaire, montre qu'il existe des différences significatives entre ces groupes. Donc, l'épaisseur de la partie basilaire est non homogène au sein de ces échantillons.

Nous avons pu classer les populations actuelles en trois groupes:

- ❖ Des symphyses à épaisseur basilaire importante : celles des Esquimaux.
- ❖ Des symphyses à épaisseur basilaire moyenne : celles des Européens, Indonésiens, Océaniens et Africains.
- ❖ Des symphyses à épaisseur basilaire faible : celles des Asiatiques. La variation des Africains est importante, elle dépasse largement celle de l'ensemble des variations. La variation des Asiatiques est située dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celles des Indonésiens et des Océaniens et dans la moitié inférieure de celles des Esquimaux et Européens.

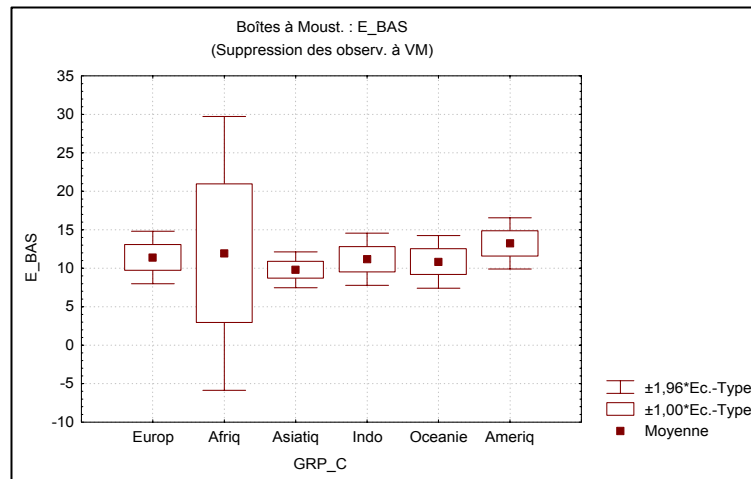


Figure 101. Variabilité de l'épaisseur de la partie basilaire

G.2. Variabilité de l'épaisseur basilaire chez les fossiles et dans la série de Coimbra

Nous trouvons dans le tableau de l'étude descriptive (tableau 128) des moyennes différentes les unes des autres. La valeur est importante pour les groupes suivants : He, PN et N. Avec le groupe de Hss Pm, nous notons une diminution de la moyenne. Par la suite, le groupe de Hss Ps gagne un plus d'épaisseur au niveau basilaire. Finalement, dans la série de Coimbra, la partie basilaire devient plus gracile par rapport à tous les groupes précédents. Cela reste à vérifier par le traitement statistique qui suit.

Tableau 128. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	E BAS			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	16.65	6.00	1.92	3.67
PN	16.93	4.00	1.19	1.41
NE	15.28	15.00	1.09	1.19
N Po	14.01	3.00	1.61	2.59
Hss Pm	14.72	4.00	0.68	0.46
Hss Ps	15.04	13.00	1.80	3.24
Hss Mod	11.76	93.00	1.68	2.84
TsGrpes	12.95	138.00	2.38	5.66

La distribution de cette variable s'est montrée normale (tableau 129). Et nous avons une certaine homogénéité des variances au sein des groupes.

Tableau 129. Résultats du test de W de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
HE	6	0.850	0.157
PN	4	0.952	0.727
NE	15	0.894	0.077
N Po	3	0.996	0.880
Hss Pm	4	0.844	0.206
Hss Ps	13	0.903	0.145
Hss Mod	93	0.970	0.033
Total	135.00		

G.2.1. Résultats du test de Student (tableau 130)

En réalisant le test de Student, nous tombons sur des différences significatives entre les fossiles. Donc, nous prenons en compte tous les résultats données par ce test. Sauf dans les comparaisons entre He, PN, Hss Pm et Hss Ps.

Le test de Mann-Whitney a montré que nous n'avons pas de différences entre He et les PN, Hss Pm et Hss Ps (tableau 131).

Tableau 130. Résultats du test de Student

Groupes	test de Student			
	P	P Bilatér.	P variance	P Levene
HE & PN	0.803	0.783	0.460	0.027
PN & NE	0.017	0.060	0.706	0.873
PN et N PO	0.039	0.065	0.603	0.727
NE & N Po	0.107	0.305	0.303	0.562
Hss Pm & NE	0.350	0.243	0.471	0.288
Hss Pm & N Po	0.457	0.536	0.194	0.246
Hss Pm & Hss Ps	0.738	0.605	0.135	0.024
PN & Hss Pm	0.018	0.025	0.384	0.243
Hss Ps et hss mod	3.E-09	2.E-05	0.674	0.481

Tableau 131. Résultats du U

Groupes	Test U de Mann-Whitney (Ep/bas)					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
HE & PN	32	23	-0.213	0.831	-0.213	0.831
Hss Pm & Hss Ps	117	36	0	1	0	1

Selon le test de Student et les test U:

- ❖ Nous avons une différence significative entre les PN et les NE, N Po. La variation des N est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des PN. La variation chez He est plus importante que celle des PN et N.
- ❖ Absence de différence entre les NE, N Po et le groupe de Hss Pm. La variation de Hss Pm est incluse dans la moitié supérieure de celle des N Po et elle est située dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des NE.
- ❖ La partie basilaire est plus épaisse chez Hss Ps que chez les Hss Mod (série de Coimbra). La variation augmente dans le groupe de Hss Ps et Hss Mod.
- ❖ La variation de la série de Coimbra est incluse dans la moitié inférieure de celle de Hss Ps.
- ❖ L'épaisseur de la parité basilaire est identique chez Hss Ps, He, PN et N.
- ❖ La mesure de l'épaisseur de la partie basilaire prend en compte le menton. Chez Hss Ps, le menton est bien saillant, cela va donner une épaisseur importante dans ce groupe. Tout cela, peut expliquer une partie de ces résultats.

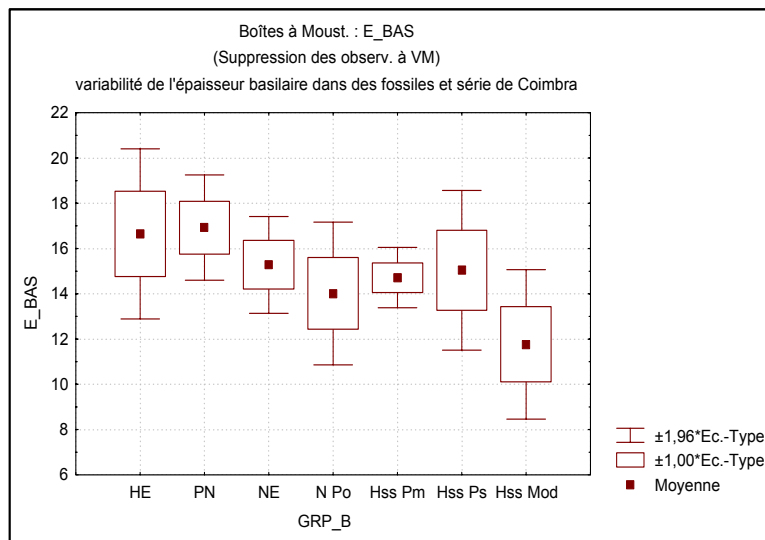


Figure 102. Variabilité de l'épaisseur de la partie basilaire

Conclusion

Le traitement statistique a mis en évidence une différence de variabilité au sein des populations actuelles et fossiles.

En ce qui concerne les fossiles :

- **Nous avons une différence significative entre les groupes.**
- **Pendant l'évolution, la partie basilaire a perdu de son épaisseur, allant dans le sens d'une gracilisation.**
- **Son parcours évolutif, était vers une diminution.**
- **Cette décroissance en épaisseur a commencé avec le groupe des N (NE et N Po).**
- **Avec Hss Mod, et la série de Coimbra, nous trouvons une partie basilaire très gracile. Le test est positif avec tous les groupes.**

H. LE RAPPORT ENTRE L'ÉPAISSEUR BASILAIRE ET L'ÉPAISSEUR ALVÉOLAIRE

H.1. Chez les fossiles et dans la série de Coimbra

Statistiquement, une valeur faible de cet indice exprime une épaisseur plus importante au niveau de la partie alvéolaire. En revanche, l'augmentation de cette valeur exprime l'inverse, l'épaisseur importante se situe au niveau de la partie basilaire.

Indice faible —————> épaisseur importante au niveau de la partie alvéolaire
Indice important —————> épaisseur importante de la partie basilaire.

En observant la moyenne de cette variable (avant de réaliser le traitement statistique), nous remarquons que :

- Selon l'étude descriptive (tableau 132), nous repérons les points suivants :
- ❖ Cet indice est légèrement inférieur à 1 chez les Prénéandertaliens.
 - ❖ Il est faiblement supérieur à 1 chez He et NE.
 - ❖ Cette valeur dépasse nettement l'unité avec les groupes de *Homo sapiens sapiens*.

Tableau 132. résultats de l'étude descriptive

Table de Synthèse Moy.				
N=133 (Suppression des observ. à VM)				
	EBA E AL			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	1,048	6,000	0,066	0,004
PN	0,990	4,000	0,053	0,003
NE	1,096	15,000	0,107	0,012
N Po	1,231	2,000	0,046	0,002
Hss Pm	1,305	4,000	0,243	0,059
Hss Ps	1,273	11,000	0,101	0,010
Hss Mod	2,146	91,000	0,731	0,535
TsGrpes	1,832	133,000	0,766	0,587

Le test de Shapiro-Wilk (tableau 133) montre une distribution normale dans tous les groupes, sauf chez les NE et dans la série de Coimbra. Donc, nous appliquons des tests non paramétriques en comparant les NE avec les autres groupes. De plus, la grand taille de l'échantillon chez Hss Mod permet de supposer une distribution normale de cette variable.

Tableau 133. Résultats du test de Shapiro Wilk

Test W de Shapiro-Wilk			
groupes	N	W	p
HE	6	0,97	0,897
PN	4	0,81	0,116
NE	15	0,85	0,018
Hss Pm	4	0,83	0,172
Hss Ps	11	0,97	0,849
Hss Mod	91	0,80	9,247E-10

H.1.1. Résultats des tests de Student et de Mann-Whitney

Tout d'abord, nous voulons éclairer le but de cette analyse.

L'étude de cette relation nous permet de mettre en évidence laquelle de ces aux parties est la plus robuste, de façon de répondre aux interrogations suivantes :

- ❖ Où se trouve la masse osseuse au niveau de la symphyse ?
- ❖ Est-ce que l'épaisseur maximale est réservée à la partie alvéolaire ou à la partie basilaire ?
- ❖ Laquelle de ces deux parties est la plus robuste ?

Tableau 134. Résultats du test de Student

Groupes	test de Student(Ep bas /Ep alv)			
	P	P Bilatér.	P variance	P Levene
HE & PN	0,181	0,165	0,771	0,618
Hss Pm & Hss Ps	0,713	0,812	0,029	0,070
Hss Pm & HE	0,036	0,123	0,015	0,062
Hss Pm & Hss Mod	0,025	0,001	0,093	0,226
Hss Mod & Hss Ps	0,000	6,E-18	2,E-07	0,010

Selon le test de Student (tableau 134), il apparaît que :

- ❖ La valeur chez les PN et Hss Pm est équivalente à celle de He. Nous notons une augmentation de la variation à partie du groupe de Hss Pm, ensuite elle diminue de nouveau. Finalement, avec le groupe de Hss Mod, cette valeur augmente d'une façon significative et elle dépasse l'ensemble des variations. L'ensemble de ces variations n'atteint pas la moyenne de Hss Mod.
- ❖ La variation des He est plus faible que celle de Hss Pm, elle est située dans la moitié inférieur de Hss Pm. En revanche, chez les PN, la variation est incluse dans les ¼ inférieurs de celle de Hss Pm.
- ❖ Chez Hss Pm, la valeur de cet indice est similaire à celle de Hss ps.
- ❖ Au sein des fossiles, la variation est faible. Nous repérons une variation importante chez Hss Pm par rapport aux autres fossiles.
- ❖ Au sein de *Homo sapiens sapiens*, la variation importante est attribuée à Homo sapiens sapiens moderne (série de Coimbra).
- ❖ Les Hss Mod, présentent une valeur nettement supérieure à celle de Hss Pm et Hss ps. La variation de Hss Pm est incluse dans la moitié inférieure de celle de hss Mod. En revanche, les autres variations sont situées dans sont ¼ inférieur.
- ❖ Nous n'avons pas de différence entre le groupe de He et Hss Pm.

Tableau 135. Résultat du test non paramétrique

Groupes	Test U de Mann-Whitney					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
NE & Hss Pm	62	128	2,200	0,028	2,200	0,028
NE & HE	55	176	-0,856	0,392	-0,856	0,392
NE & PN	22	168	-1,800	0,072	-1,800	0,072
NE & Hss Ps	215	136	3,451	0,001	3,452	0,001
NE & Hss Mod	5536	135	6,050	1,E-09	6,050	1,E-09
Hss Ps & Hss Mod	5162	91	5,130	3,E-07	5,130	3,E-07
Hss Pm & Hss Mod	4528	32	2,965	0,003	2,965	0,003

Selon le test de Mann-Whitney (tableau 135), la valeur chez les NE est statistiquement inférieure à celle de Hss Pm, Hss Ps et Hss Mod. Cet indice présente une valeur importante chez Hss Mod que chez les Hss Pm.

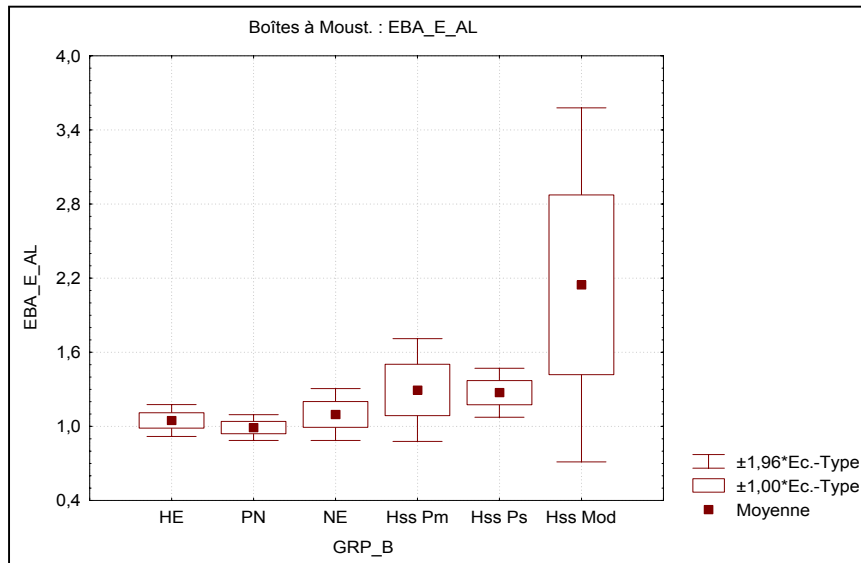


Figure 103. Variabilité du rapport entre l'épaisseur basilaire et l'épaisseur alvéolaire

Conclusion

- Chez les Hss Mod, l'épaisseur importante de la symphyse est localisée dans la partie basilaire en raison de la présence d'une très nette saillie mentonnière. A l'inverse, la partie alvéolaire est donc devenue très gracile.
- Chez les He, PN et Ne, c'est, au contraire du cas précédent, la partie alvéolaire qui est la plus épaisse.
- Il est intéressant de noter que c'est à partir des Hss Pm que la tendance s'inverse et que la partie basilaire commence à se développer nettement. Relation avec le menton.
- La saillie mentonnière est très bien exprimée chez les Hss Mod, cela va augmenter l'emplacement de l'épaisseur au niveau basilaire et priver la partie alvéolaire d'être le plus robuste.

H.2. Variabilité de ce rapport dans les populations actuelles

Nous allons étudier la variabilité de ce rapport au sein des populations actuelles, dans le but de savoir s'il existe ou non des différences significatives entre ces groupes.

Dans toutes les populations actuelles étudiées, la valeur est supérieure à 1, et largement au-dessus de 1 dans la série de Coimbra.

L'étude descriptive montre une valeur très importante chez les Européens (tableau 136). Cette valeur exprime une épaisseur maximale au niveau de la partie basilaire et une épaisseur minimale au niveau de la partie alvéolaire.

Chez les Océaniens, la moyenne est la plus faible ; ce qui exprime chez eux une épaisseur maximale située au niveau de la partie basilaire, mais néanmoins, elle est moins importante que celle dans les autres groupes.

Au niveau de la variance, les résultats sont homogènes, mis à part pour les Océaniens. Chez les Océaniens et les Esquimaux, cette valeur est en dessous de toutes les populations actuelles.

Tableau 136. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	EBA E AL			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	2,04	143,00	0,72	0,52
Afrique	1,83	101,00	1,07	1,14
Asie	1,86	29,00	0,51	0,26
Indonésie	1,66	26,00	0,42	0,18
Océanie	1,38	55,00	0,21	0,04
Esquimaux	1,70	22,00	0,23	0,05
TsGrpes	1,82	376,00	0,77	0,59

Le test W de Shapiro-Wilk dévoile une distribution anormale de cette variable au sein des populations actuelles étudiées (tableau 137). Nous ne pouvons pas utiliser des tests paramétriques pour exploiter nos données, nous appliquons le test U de Mann-Whitney à la place de celui de Student.

Tableau 137. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
Europe	143	0,792	6,E-13
Afrique	101	0,357	5,E-19
Asie	29	0,807	0,000
Indonésie	26	0,871	0,004
Océanie	55	0,966	0,119
Esquimaux	22	0,894	0,023

H.2.1. Résultats du test U Mann-Whitney (tableau 138)

Ce test a mis en évidence des différences de variabilité d'origine géographique traduisant des différences dans la localisation de l'épaisseur maximale, soit au niveau alvéolaire, soit au niveau basilaire.

Tableau 138. Résultats du test U

Groupe	Test U de Mann-Whitney (Ep/bas)					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Europe & Afrique	19447	10443	3,553	0,000	3,553	0,000
Europe & Asiatique	12774	2104	1,654	0,098	1,654	0,098
Afrique & Asiatique	6482	2033	-0,747	0,455	-0,747	0,455
Europe & Océanie	17239	2462	8,336	8,E-17	8,336	8,E-17
Esquimaux & Océanie	1312	1691	5,119	3,E-07	5,119	3,E-07
Esquimaux & Indonésie	605	571	1,366	0,172	1,366	0,172
Océanie & Indonésie	1959	1362	-2,994	0,003	-2,994	0,003
Esquimaux & Afrique	1299	6327	-0,429	0,668	-0,429	0,668

- Nous résumons les résultats de ce test de la façon suivante :
- ❖ Dans toutes les populations, l'épaisseur maximale est située au niveau de la partie basilaire (la valeur est supérieure à 1) avec un degré plus ou moins importante.
 - ❖ Chez les Européens, la valeur dépasse toutes les autres moyennes, cependant, le test est négatif avec le groupe des asiatiques. Donc, dans ces deux populations la partie

alvéolaire est très gracile par rapport à celle de basilaire. La variation des Asiatiques est comprise dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celles des Européens.

- ❖ La moyenne est statiquement similaire chez les Indonésiens, les Esquimaux et les Africains.
- ❖ La variation des Asiatiques et des Indonésiens est comprise dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celles des Européens.
- ❖ En revanche, la variation des Océaniens atteint la moyenne des Indonésiens.
- ❖ La variation des esquimaux est incluse dans la moitié inférieure de celle des Européens, des Africains, des Asiatiques et les Indonésiens et elle est située dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des Océaniens.

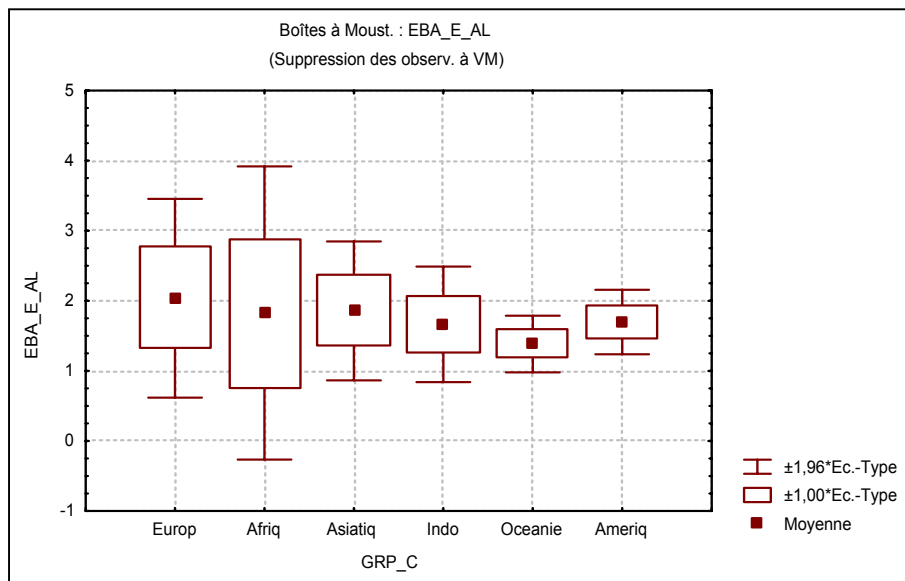


Figure 104. Variabilité du rapport entre l'épaisseur de la partie alvéolaire et l'épaisseur basilaire

Conclusion

- Dans tous nos échantillons, la moyenne est supérieure à 1. Donc, l'épaisseur importante est située au niveau de la partie basilaire.
- Les différences décelées par le traitement statistique peuvent exprimer la différence de degré d'épaisseur de la partie basilaire, en gardant toujours à l'idée que l'épaisseur maximale est située dans la partie basilaire dans les populations actuelles étudiées.

I. LE RAPPORT ENTRE LA HAUTEUR DE LA PARTIE BASILAIRE ET LA HAUTEUR TOTALE DE LA SYMPHYSE

I.1. Chez les fossiles et dans la série de Coimbra

L'objectif de cette analyse est de quantifier la place occupée par la partie basilaire relativement à la totalité de la symphyse mandibulaire.

En regardant les moyennes (tableau 139), nous remarquons que les PN ont une valeur très faible par rapport aux autres groupes. Cette valeur a diminué des He et jusqu'aux pré-Néandertaliens.

Avec le groupe des NE, cette valeur augmente et devient plus importante que celle des PN.

Le groupe des Hss Ps a une valeur plus importante que l'ensemble des groupes. La variation dans ce groupe dépasse l'ensemble des autres variations.

La variation de He est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des PN et la variation des PN et NE est proche mais, néanmoins, la variation des NE dépasse légèrement celle des PN.

Chez Hss Pm, la variation diminue, elle est située dans la moitié supérieure de celle des NE et des PN et dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle de He.

La variation de Hss Pm est faible par rapport à celle de Hss Ps et Hss Mod. Elle est située dans la moitié inférieure de ces deux groupes.

Donc, la variation a augmenté de He et jusqu'aux N'; ensuite, elle a diminué avec le groupe de Hss Pm. Finalement, et de nouveau, elle a augmenté avec les groupes de Hss Ps et Hss Mod.

En résumé, au cours de l'évolution la partie basilaire a eu tendance à occuper plus d'espace au niveau de la partie basilaire symphysaire.

Tableau 139. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	H B H S			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	51.98	6.00	4.34	18.83
PN	48.83	4.00	8.03	64.54
NE	50.53	11.00	9.02	81.43
Hss Pm	52.29	4.00	3.09	9.56
Hss Ps	60.56	9.00	7.69	59.20
Hss Mod	55.84	92.00	7.19	51.70
TsGrpes	55.20	126.00	7.54	56.83

Par le test W de Shapiro-Wilk (tableau 140), nous notons une distribution normale de cette variable au sein des fossiles et le groupe de *Homo sapiens sapiens* Moderne.

Tableau 140. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
HE	6.00	0.95	0.74
PN	4.00	0.87	0.31
NE	11.00	0.88	0.11
Hss Pm	4.00	0.96	0.80
Hss Ps	9.00	0.91	0.29
Hss Mod	92.00	0.99	0.80

I.1. Résultats du test de Student (tableau 141)

Nous avons appliqué ce test paramétrique dans le but de discerner des différences entre les groupes et aussi de mettre en évidence le modèle évolutif de la partie basilaire.

La valeur de la moyenne chez HE est plus importante que chez les PN, mais, le test de Student est négatif.

- ❖ Nous n'avons pas de différence entre le groupe des PN et celui des NE. De He et jusqu'à Hss Pm, la partie basilaire occupe une place moins importante au sein de la symphyse.
- ❖ Il n'existe pas de différences entre les trois groupes : Hss Pm, Hss Ps et Hss Mod
- ❖ La seule différence trouvée est entre les NE et le groupe de Hss Ps. Avec le groupe de Hss Ps, la partie basilaire commence à augmenter en hauteur et à occuper une place plus importante au sein de la symphyse contrairement à la partie alvéolaire.
- ❖ La moyenne de ce rapport est beaucoup plus importante chez Hss Ps que chez les NE.
- ❖ Donc, avec le groupe de Hss Ps la partie basilaire commence à occuper une place plus importante que la partie alvéolaire.

Tableau 141. Résultats du test de Student

Groupes	test de Student (Ht Bas / Ht Sym)			
	P	P Bilatér.	P Variance	P de Levene
HE & PN	0.439	0.511	0.218	0.290
PN & NE	0.746	0.738	0.949	0.549
HE & NE	0.719	0.662	0.120	0.062
NE & Hss Pm	0.715	0.584	0.104	0.053
NE & Hss Ps	0.017	0.015	0.665	0.629
NE & Hss Mod	0.026	0.085	0.253	0.219
Hss Pm & Hss Ps	0.066	0.018	0.161	0.042
Hss Pm & Hss Mod	0.329	0.099	0.187	0.130
Hss Ps & Hss Mod	0.065	0.110	0.683	0.584

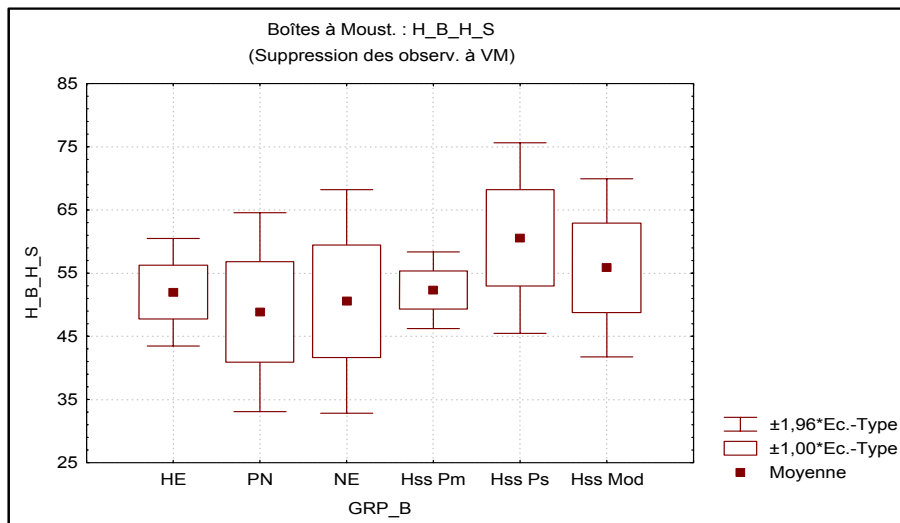


Figure 105. Variabilité du rapport entre la hauteur de la partie basilaire et la hauteur totale de la symphyse chez les Fossiles et dans la série de Coimbra

Conclusion

L'étude du rapport de la hauteur de la partie basilaire et la hauteur symphysaire totale, a mis en évidence des modifications.

- Des He et jusqu'aux NE, cette partie n'a pas marqué des changements.
- A partir de Hss Ps, le rapport augmente d'une façon remarquable. Cette augmentation, traduit la diminution de la partie alvéolaire, au profit d'une augmentation basilaire.
- Au sein des populations actuelles, nous avons discerné des différences significatives au niveau de cet indice.

I.2. Le rapport de la hauteur basilaire / hauteur de la symphyse dans les populations actuelles

Chez les Asiatiques et les Esquimaux, la moyenne est plus faible par rapport aux autres groupes. En revanche, cette valeur est plus élevée dans les autres populations (tableau 142).

Tableau 142. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	H_B_H_S			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	55.77	142.00	7.17	51.47
Afrique	52.17	136.00	6.87	47.22
Asie	45.18	30.00	5.44	29.61
Indonésie	55.20	19.00	6.55	42.85
Océanie	51.72	54.00	7.08	50.14
Esquimaux	45.92	22.00	6.23	38.77
TsGrpes	52.66	403.00	7.56	57.19

La distribution est totalement normale (tableau 143), nous appliquons les tests paramétriques.

Tableau 143. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
Europe	142	0.990	0.410
Afrique	136	0.987	0.236
Asie	30	0.980	0.816
Indonésie	19	0.956	0.495
Océanie	54	0.994	0.992
Esquimaux	22	0.974	0.792

I.2.1. Résultats du test de Student

Ce test a montré des différences significatives qui indiquent l'importance de la hauteur basilaire par rapport à la hauteur totale de la symphyse (tableau 144).

Tableau 144. Résultats du test de Student

Groupe	Test de Student (Ht Bas / Ht Sym %)			
	P	P Bilatér.	P Variance	P Levene
Asie & Esquimaux	0.650	0.658	0.494	0.513
Indonésie & Esquimaux	4.E-05	4.E-05	0.819	0.858
Indonésie & Océanie	0.064	0.059	0.737	0.366
Indonésie & Afrique	0.072	0.072	0.858	0.498
Europe & Afrique	3.E-05	3.E-05	0.615	0.522
Europe & Indonésie	0.746	0.731	0.680	0.327
Europe & Océanie	0.001	0.001	0.936	0.980

Les résultats du test permettent de dégager les informations suivantes :

- ❖ Chez les Esquimaux, la partie basilaire occupe une place similaire à celle occupée chez les Asiatiques. Dans ces deux populations, la partie basilaire occupe une place moins importante au chez les Européens et les Indonésiens, la partie basilaire occupe une place plus importante par rapport aux autres groupes actuels.
- ❖ Chez les Européens et les Indonésiens, la partie basilaire occupe une place plus importante par rapport aux autres groupes actuels. Ceci est particulièrement vrai chez les Indonésiens caractérisés par une partie basilaire très haute. Donc, nous avons une différence au sein des populations actuelles.
- ❖ Chez les Africains, Indonésiens et Océaniens, la moyenne est statiquement similaire.
- ❖ La variance est très faible chez les Asiatiques. En revanche, elle est très importante chez les Européens et Océaniens.

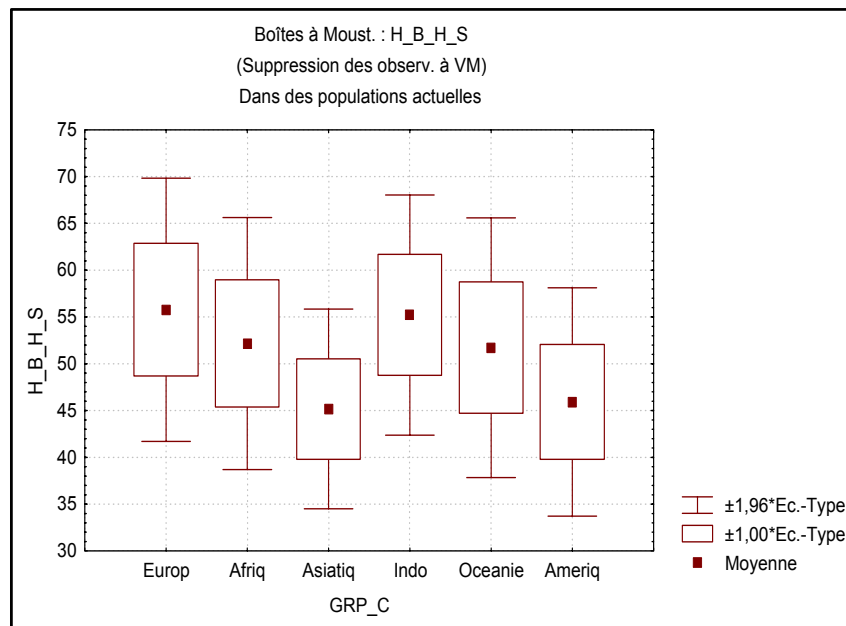


Figure 106. Variabilité du rapport entre la hauteur de la partie basilaire et la hauteur totale de la symphyse

Dans nos populations actuelles, trois groupes s'individualisent :

- ❖ Des symphyses à valeur importante : les Européens (la hauteur de la partie basilaire est importante par rapport à celle de la hauteur totale). La variation des Européens est proche de celle des Africains, Indonésiens et Océaniens.

- ❖ Des symphyses à valeur moyenne : les Indonésiens, Océaniens et Africains
- ❖ Des symphyses à valeur faible : les Esquimaux et Asiatiques. Leur variation est identique.

Donc, La partie basilaire n'occupe pas la même place dans tous ces échantillons.

En ce qui concerne la variation, la variation des Asiatiques est incluse dans la moitié inférieure de celle des Européens, Indonésiens, Océaniens et Africains. Elle atteint la moyenne des Européens et Indonésiens.

Conclusion

- **La partie basilaire occupe une place plus ou moins importante au sein des populations actuelles.**
- **Chez les Européens, la partie basilaire est importante en hauteur par rapport à l'ensemble des groupes.**
- **Chez les Indonésiens, Océaniens et Africains : la partie basilaire occupe une place moins importante.**
- **Finalement, chez les Esquimaux et Asiatiques : la partie basilaire occupe une place faible.**

J. LA VARIABILITÉ DE L'INCURVATION MANDIBULAIRE

J.1. Dans les populations actuelles

Nous allons étudier le degré de profondeur de l'incurvation mandibulaire dans les populations actuelles issues de différentes régions géographiques.

Cette étude a été réalisée sur **171** mandibules en très bon état de conservation. En ce qui concerne les Européens, nous avons mesuré cette variable dans la série de Coimbra. Chez les Africains, nous n'avons pas mesuré l'incurvation que chez les gabonais et dans les populations de Moyen Congo (Afrique Noire). En ce qui concerne les Indonésiens, nous avons mesuré cette profondeur seulement chez les Malais caractérisés par une profondeur importante.

J.1.1. Étude descriptive de l'incurvation mandibulaire

Chez les Asiatiques et les Malais, la moyenne est élevée par rapport aux autres des groupes. En revanche, chez les Océaniens, la moyenne est la plus faible (tableau 145).

Tableau 145. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	INC MAD			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	2.67	61	0.74	0.54
Afrique	2.68	23	0.92	0.85
Asie	3.42	29	0.76	0.58
Malais	2.94	23	0.97	0.94
Océanie	2.08	17	0.92	0.85
Esquimaux	2.61	18	0.68	0.46
TsGrpes	2.77	171	0.88	0.78

Le test W de Shapiro-Wilk (tableau 146), donne une distribution normale dans tous les groupes, mis à part chez les Indonésiens. Pour ce groupe, nous testons la variabilité par le test de Mann –Whitney.

Tableau 146. Résultats du test W

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk (Inc Mand)		
	N	W	p
Europe	61	0.97	0.17
Afrique	23	0.98	0.96
Asie	29	0.99	0.98
Indonésie	23	0.90	0.02
Océanie	17	0.91	0.12
Esquimaux	18	0.93	0.17

J.1.2. Résultats du test de Student (tableau 147)

Nous avons fait le maximum de comparaisons afin de pouvoir, au moins, classer les populations en groupes selon la profondeur de l'incurvation et aussi les distinguer.

Tableau 147. Résultats du test de Student

Groupes	Test de Student (Inc Mand)			
	P	P Bilatér.	P Variance	P Levene
Europe & Afrique	0.968	0.971	0.171	0.147
Europe & Esquimaux	0.757	0.747	0.719	0.918
Afrique & Esquimaux	0.795	0.787	0.193	0.212
Afrique & Asie	0.003	0.003	0.326	0.294
Europe & Asie	2.E-05	5.E-05	0.820	0.791
Océanie & Asie	3.E-06	2.E-05	0.365	0.177
Océanie & Europe	0.007	0.023	0.219	0.089

Par le test de Student, nous remarquons l'homogénéité des variances entre ces populations.

Tableau 148. Résultats du test de Mann-Whitney

Groupes	Test U de Mann-Whitney (Inc Mand)					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Europe & Indonésie	2514.5	1055.5	-0.782	0.434	-0.782	0.434
Océanie & Indonésie	248.5	571.5	-2.736	0.006	-2.737	0.006
Asie & Indonésie	857.5	520.5	1.640	0.101	1.640	0.101

- Par le test de Student et celui de Mann-Whitney, nous concluons les points suivants :
- ❖ Nous n'avons pas de différences significatives entre les populations suivantes : les Européens, Africains et Esquimaux. Ces trois groupes présentent une profondeur de l'incurvation identique du point de vue statistique. Leur variation est proche et la variation des Esquimaux atteint la moyenne de celle des Asiatiques.
 - ❖ Les Asiatiques présentent des différences avec tous les échantillons, mis à part les Malais (comparaison inter groupe). Les deux populations présentent une moyenne plus importante que les autres. La variation chez les Asiatiques dans sa partie supérieure dépasse celle de l'ensemble des variations et elle se rapproche de celle des Malais.
 - ❖ Les Océaniens ont une incurvation faible en profondeur. Le test est positif avec tous les groupes. La variation de cette population est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des Malais et Asiatiques.

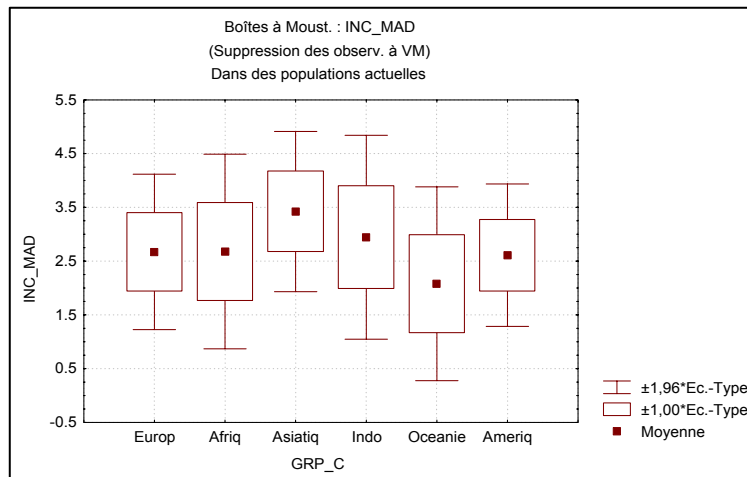


Figure 107. Variabilité de profondeur de l'incurvation mandibulaire dans les populations actuelles

Conclusion

L'étude de profondeur de l'incurvation mandibulaire, a mis en évidence des différences significatives au sein des populations actuelles.

Nous classons les populations selon le degré de l'expression de l'incurvation, de la façon suivante :

- **Une incurvation profonde : chez les Asiatiques et les Malais.**
- **Une incurvation moyennement profonde : chez les Européens, Africains et les Esquimaux.**
- **Une incurvation légèrement ou faiblement : chez les Océaniens.**

K. LA CORRÉLATION ENTRE L'INCURVATION MANDIBULAIRE ET L'ÉPAISSEUR ALVÉOLAIRE

Cette étude a été réalisée sur 161 mandibules des populations actuelles en très bon état de conservation.

Selon Weidenreich (1936), la genèse du menton résulte de l'action de deux processus : l'individualisation d'un triangle mentonnier et la formation d'une dépression (*incurvatio mandibularis*) Donc, nous avons souhaité tester cette théorie en appliquant les corrélations suivantes :

- ❖ la corrélation entre le degré de profondeur de l'incurvation mandibulaire et l'angle mentonnier,
- ❖ La corrélation entre l'épaisseur de la partie alvéolaire et l'incurvation mandibulaire.

Le coefficient de corrélation de Pearson a mis en évidence une corrélation négative dans toutes les populations actuelles (tableau 149), donc il existe une corrélation entre les deux facteurs. Seul le groupe des Esquimaux ne présente pas de corrélation.

Tableau 149. Tableau de coefficient de corrélation de Pearson

Inc Mand et Ep Alv		Coefficient de corrélation de Pearson					
		Moy.	Ec-Type	r(X,Y)	r ²	p	N
Europe	E ALV	6.00	1.36	-0.4804	0.2308	0.0001	60
	INC MAD	2.65	0.72				
Afrique	E ALV	6.66	1.77	-0.4885	0.2386	0.0246	21
	INC MAD	2.65	0.83				
Asiatique	E ALV	5.60	1.47	-0.5201	0.2705	0.0038	29
	INC MAD	3.42	0.76				
Indo	E ALV	6.85	1.80	-0.5129	0.2630	0.0123	23
	INC MAD	2.94	0.97				
Océanie	E ALV	7.06	1.13	-0.6798	0.4622	0.0053	15
	INC MAD	2.19	0.92				
Esquimaux	E ALV	7.96	1.60	0.0249	0.0006	0.9357	13
	INC MAD	2.62	0.71				

Dans notre étude, quand la partie alvéolaire est épaisse, l'incurvation mandibulaire est faible en profondeur. En revanche, une incurvation profonde est accompagnée d'une partie alvéolaire gracile.

Dans l'étude de la variabilité de l'épaisseur alvéolaire et l'incurvation mandibulaire, nous avons trouvé que :

- ❖ Chez les Asiatiques, la partie alvéolaire est gracile et l'incurvation est profonde
- ❖ Chez les Océaniens et Esquimaux, la partie alvéolaire est robuste par rapport aux autres groupes et l'incurvation mandibulaire est faible et la partie alvéolaire est importante en épaisseur. Donc, il existe une corrélation négative entre les deux variables.

Conclusion

- **Il existe une corrélation négative entre le degré de la profondeur de l'incurvation mandibulaire et l'épaisseur de la partie alvéolaire.**
- **La relation est négative entre ces deux variables.**
- **Le degré de la corrélation est différent au sein des populations :**
Chez les Océaniens, la corrélation est très forte (67 %) [la partie alvéolaire est plus épaisse que dans les autres groupes et l'incurvation mandibulaire est la plus faible.
Dans les autres groupes, la corrélation est importante, mais néanmoins, elle est moindre que chez les Océaniens.

Nous présentons les corrélations sous forme des nuages de points dans quelques populations actuelles.

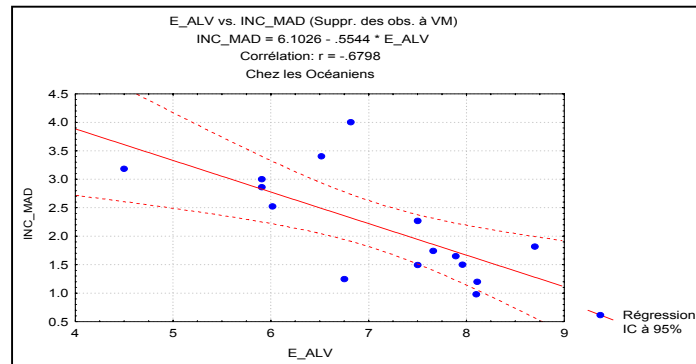
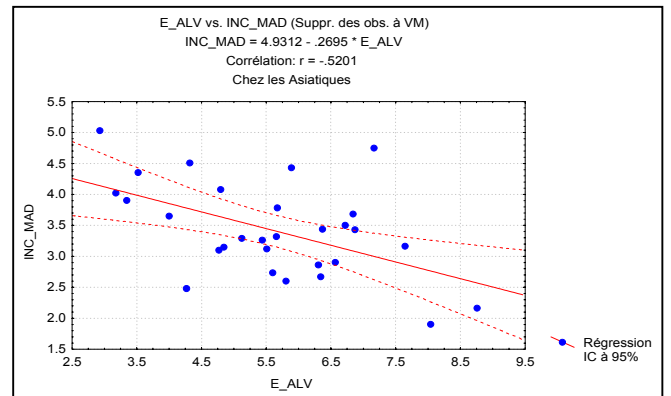
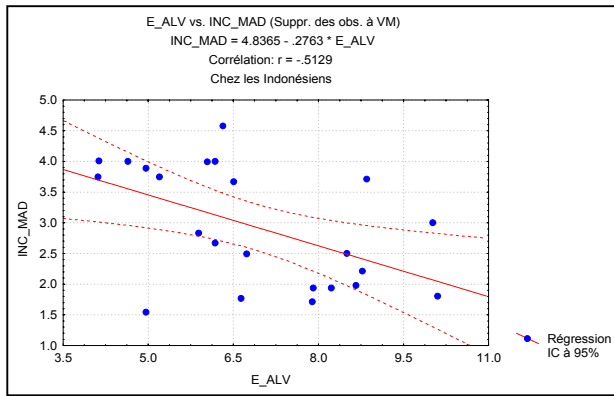
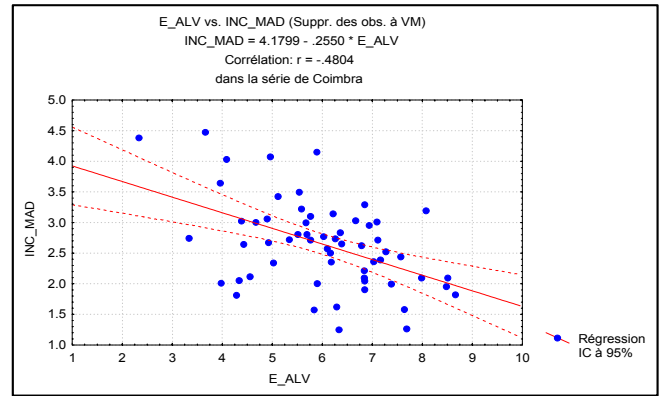
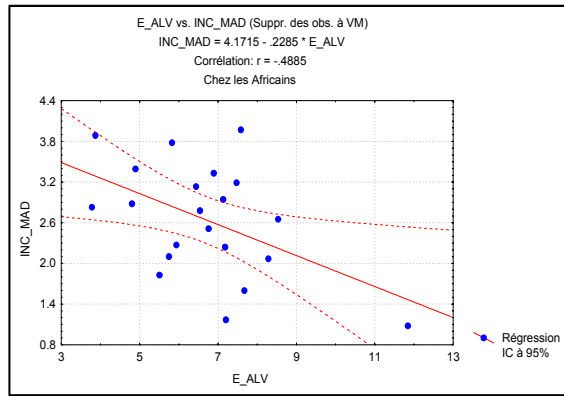


Figure 108. La corrélation entre l'incurvation mandibulaire et l'épaisseur alvéolaire dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

L. LA VARIABILITÉ DE LA HAUTEUR DU TRIANGLE MENTONNIER

L.1. Dans des populations actuelles

Nous allons étudier le triangle mentonnier en détail. Tout d'abord, nous traitons la variabilité de sa hauteur et sa largeur et par la suite, nous étudierons la corrélation entre la hauteur du triangle mentonnier et la hauteur totale de la symphyse.

Dans le tableau ci dessous (tableau 150), nous trouvons des moyennes différentes dans chaque groupe actuel.

Les Européens ont un triangle mentonnier très faible en hauteur (le sommet du triangle est situé très bas). En revanche, les Esquimaux ont un triangle important en hauteur (le sommet du triangle est situé très haut).

Les autres populations se placent en intermédiaire entre les deux groupes à valeurs maximale et minimale.

Tableau 150. Variabilité de la hauteur du triangle mentonnier dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

Groupe	H TRI 2			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	14.93	153.00	2.93	8.56
Afrique	18.19	125.00	2.93	8.61
Asie	19.69	30.00	2.83	8.02
Indonésie	18.21	25.00	2.35	5.51
Océanie	17.39	57.00	2.42	5.84
Esquimaux	20.22	27.00	3.01	9.04
TsGrpes	17.13	417.00	3.35	11.22

Le test W de Shapiro-Wilk (tableau 151) montre une distribution normale de cette variable au sein de chaque échantillon sauf pour les Européens.

Tableau 151. Test W de Shapiro-Wilk. La distribution des données au sein de chaque échantillon actuel

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk (Ht/Tri)		
	N	W	p
Europe	153	0.975	0.007
Afrique	125	0.986	0.239
Asie	30	0.976	0.702
Indonésie	25	0.979	0.868
Océanie	57	0.972	0.204
Esquimaux	27	0.975	0.741

L.1.1. Résultats du test de Student (tableau 152)

Ce test a montré des différences statistiquement significatives entre les populations actuelles, permettant de classer les populations en fonction de la hauteur du triangle mentonnier.

Tableau 152. Résultats du test de Student, appliqué sur
la hauteur du triangle mentonnier

Groupes	Test de Student (Ht/ Tri)			
	P	P Bilatér.	P Variance	P Levene
Europe & Afrique	7.E-18	9.E-18	0.969	0.968
Europe & Esquimaux	3.E-15	5.E-10	0.801	0.889
Indonésie & Océanie	0.158	0.156	0.905	0.905
Afrique & Océanie	0.072	0.053	0.103	0.030
Afrique & Indonésie	0.984	0.981	0.205	0.090
Esquimaux & Indonésie	0.010	0.009	0.227	0.217
Esquimaux & Asie	0.496	0.497	0.750	0.658
Esquimaux & Afrique	0.001	0.003	0.821	0.911

Nous résumons les résultats comme suit :

- ❖ Les Européens se distinguent des Africains et des Esquimaux par la faiblesse de la hauteur de leur triangles. La partie supérieure de la variation des Européens atteint la moyenne des Esquimaux.
- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre les populations suivantes : les Indonésiens et Océaniens, les Africains et Océaniens et les Africains & Indonésiens. La variation de ces trois populations est proche.
- ❖ Chez les Esquimaux, la hauteur du triangle est statistiquement similaire à celle des Asiatiques. La variation de ces deux groupes se ressemble.
- ❖ Les Esquimaux se différencient des Africains par un triangle important en hauteur. Leur variation est aussi identique.

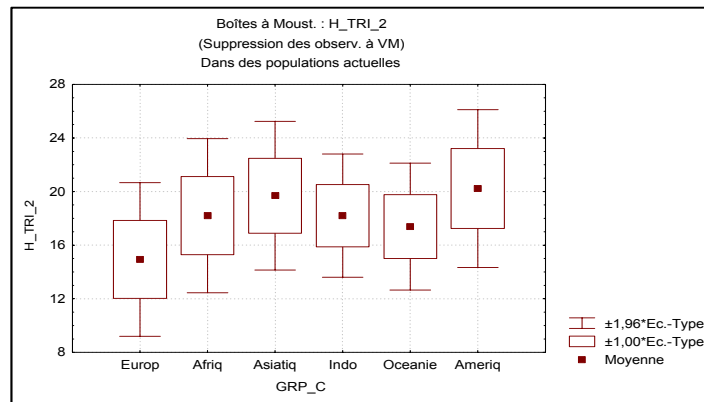


Figure 109. Variabilité de la hauteur du triangle mentonnier
dans les populations actuelles étudiées

Conclusion

Nous avons une différence de variabilité de la hauteur du triangle mentonnier d'origine géographique.

Nous regroupons ces populations en trois groupes :

- Le premier : des symphyse mentonniers à triangle faible en hauteur : c'est le cas des Européens
- Le troisième : des symphyses à triangle moyennement important en hauteur : c'est le cas des indonésiens, Océaniens et Africains.
- Le troisième : des symphyses mentonniers à triangle mentonnier important en hauteur : c'est le cas des Esquimaux et Asiatiques

M. VARIABILITÉ DE LA LARGEUR DU TRIANGLE MENTONNIER

M.1. Dans des populations actuelles

Nous avons trouvé que la hauteur du triangle est non identique dans les populations actuelles.

Maintenant, nous allons considérer la largeur de ce triangle, dans le but de savoir s'il existe aussi des différences significatives entre les groupes.

M.1.1. Étude descriptive de la largeur du triangle mentonnier

Dans la table de synthèse des moyennes, nous notons des valeurs différentes les une des autres (tableau 153)

Tableau 153. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	W TRI			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	18.88	184	3.78	14.31
Afrique	20.35	122	4.57	20.86
Asie	23.46	30	3.57	12.77
Indonésie	24.37	25	3.57	12.71
Océanie	24.86	57	5.24	27.49
Esquimaux	22.03	26	4.43	19.65
TsGrpes	20.85	444	4.77	22.72

Chez les Européens, la moyenne est plus faible par rapport aux autres groupes. Cette variable se distribue normalement au sein de chaque groupe (selon le test W de Shapiro-Wilk) (tableau 154).

Tableau 154. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk (W / Tri)		
	N	W	p
Europe	184	0.99	0.21
Afrique	122	0.99	0.91
Asie	30	0.96	0.29
Indonésie	25	0.97	0.70
Océanie	57	0.96	0.09
Esquimaux	26	0.94	0.15

M.1.2. Résultats du test de Student

En réalisant ce test paramétrique, nous trouvons des différences significatives entre ces groupes (tableau 155). Donc, la largeur de la base du triangle est n'est pas identique entre des populations.

Dans les comparaisons où le P de Levene (test d'homogénéité des variances) est > 0.05 , nous utilisons le test de Mann-Whitney (test non paramétrique).

Tableau 155. Résultats du test de Student

Groupes	Test de Student (W / Tri)			
	P	P Bilatér.	P Variance	P Levene
Europe & Afrique	0.002	0.004	0.021	0.040
Europe & Asie	3.E-09	1.E-07	0.743	0.486
Indonésie & Océanie	0.671	0.623	0.041	0.010
Asie & Indonésie	0.350	0.351	1.000	0.657
Asie & Océanie	0.193	0.145	0.027	0.002
Esquimaux & Indonésie	0.044	0.043	0.290	0.211
Esquimaux & Afrique	0.088	0.088	0.903	0.861

Tableau 156. Résultats du test U

Groupes	Test U de Mann-Whitney					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Europe & Afrique	26028	20943	-2.924	0.003	-2.924	0.003
Océanie & Indonésie	2423	980	0.579	0.562	0.579	0.562
Océanie & Asie	2662	1166	1.375	0.169	1.375	0.169

Selon le test de Student (tableau 155) et celui de Mann-Whitney (tableau 156), nous pouvons conclure de la façon suivante :

- ❖ Dans ces groupes, nous notons une homogénéité des variances.
- ❖ Les Européens sont caractérisés par un triangle à base étroite. La hauteur chez les Européens est plus faible que chez les Africains et Asiatiques. La variation des Européens se rapproche de celle des Africains. Elle est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des Asiatiques, Indonésiens et Esquimaux.
- ❖ Les Esquimaux et Africains ont un triangle identique et moyennement large. Leur variations est homogène. La hauteur dans ces deux groupes est moins importante que chez les Indonésiens.
- ❖ Chez les Indonésiens, Océaniens et Asiatiques, les triangles ont une base large. Ces groupes ont une valeur plus importante que l'ensemble. La variation des Asiatiques et Indonésiens est identique. Leur variation est proche.

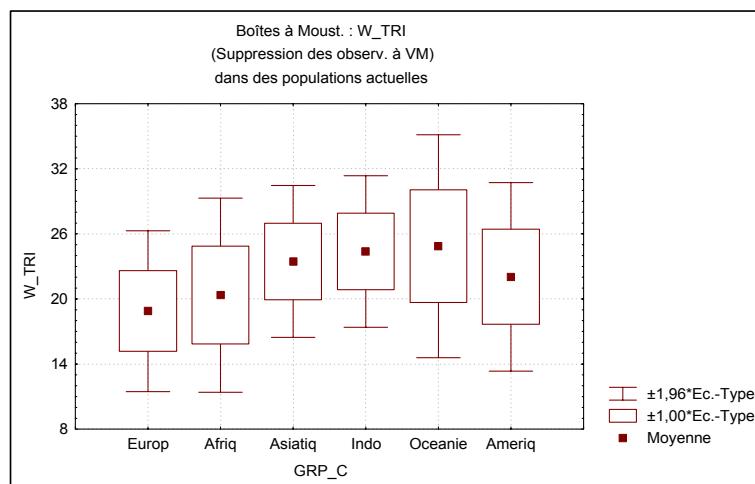


Figure 110. Variabilité de la largeur du triangle mentonnier

Conclusion

Le traitement statistique a mis en évidence des différences de variabilité d'origine géographique au niveau de la largeur du triangle mentonnier.

Nous avons regroupé nos populations en trois groupes selon le degré de largeur de la base triangulaire :

- Des triangles à base large : chez les Indonésiens, Océaniens et Africains.
- Des triangles à base moyennement large : chez les Esquimaux et Asiatiques.
- Des triangles à base étroite : chez les Européens.

Par la suite, nous étudions la hauteur du triangle mentonnier par rapport à la hauteur totale de la symphyse, ce qui permettra d'apprécier l'importance de la hauteur du triangle mentonnier dans la symphyse.

N. LE RAPPORT ENTRE LA HAUTEUR DU TRIANGLE MENTONNIER ET LA HAUTEUR DE LA SYMPHYSE

N.1. Dans les populations actuelles

L'objectif de cette analyse est d'estimer l'importance du triangle mentonnier au sein de la symphyse.

N.1.1. Étude descriptive du rapport Ht Tri / Ht Sym

L'analyse des moyennes (tableau 157) montre des valeurs différentes d'une population à l'autre.

Chez les Européens, la moyenne est la plus faible et la variance est la plus élevée. En revanche, chez les Indonésiens, la valeur moyenne est très importante par rapport aux autres populations.

Tableau 157. Résultats de l'étude descriptive de la proportion de la hauteur du triangle à la hauteur de la symphyse

Groupe	Ht Tri/ Ht Sym			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	53.55	129	10.32	106.50
Afrique	60.87	120	8.75	76.60
Asie	57.73	30	8.33	69.32
Indonésie	64.93	18	7.50	56.20
Océanie	60.35	53	7.87	61.97
Esquimaux	62.24	22	6.94	48.11
TsGrpes	58.28	372	9.71	94.38

N.1.2. Résultats du test de Student

A partir des moyennes données par la table de l'analyse, nous avons essayé de comparer les populations entre elles.

La distribution est normale au sein de tous les groupes mis à part chez les Européens (tableau 158).

Tableau 158. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk (W / Tri)		
	N	W	p
Europe	129	0.98	0.03
Afrique	120	0.99	0.57
Asie	30	0.97	0.46
Indonésie	18	0.96	0.66
Océanie	53	0.97	0.27
Esquimaux	22	0.97	0.66

Le test de Student a montré l'existence de différences significatives entre les populations, ce qui signifie que le rapport Ht Tri / Ht Sym varie d'une population à une autre (tableau 159).

Dans les deux premières comparaisons, la variance est non homogène. C'est pourquoi, nous allons utiliser des tests non paramétriques (tableau 160).

Tableau 159. Résultats du test de Student

Groupes	Test de Student (Ht/ Tri)			
	P	P Bilatér.	P Variance	P Levene
Europe & Afrique	6.E-09	5.E-09	0.069	0.008
Europe & Asie	0.041	0.022	0.179	0.017
Indonésie & Océanie	0.034	0.035	0.860	0.916
Esquimaux & Indonésie	0.246	0.251	0.727	0.498
Afrique & Océanie	0.710	0.699	0.393	0.365
Afriques & Asie	0.077	0.073	0.782	0.431
Océanie & Asiae	0.157	0.165	0.709	0.936

Tableau 160. Résultats du test U

Groupes	Test U de Mann-Whitney					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Europe & Afrique	13011	18114	-5.483	4.E-08	-5.483	4.E-08
Europe & Asie	9844	2876	-2.095	0.036	-2.095	0.036

Selon les deux tests, les résultats proposés sont les suivants :

- ❖ Nous avons un chevauchement au niveau de la variation entre ces populations.
- ❖ Chez les Européens, la valeur de ce rapport est faible. La variation de cette population est importante. Le triangle occupe une place moins importante par rapport à la hauteur totale de la symphyse par rapport aux autres groupes.
- ❖ Cette valeur augmente dans les populations suivantes : les Africains, Océaniens et Asiatiques. Leur variation est identique, elle est incluse dans les ¾ supérieurs de celle des Européens. Dans ces populations le triangle occupe une place plus importante que dans le cas précédent (test significatif).
- ❖ Elle augmente encore beaucoup plus chez les Esquimaux et les Indonésiens. Le triangle occupe une place plus importante que dans l'ensemble des autres groupes. La variation dans ces deux populations est presque analogue.

En étudiant la variabilité de la hauteur de la symphyse, nous avons remarqué que chez les Européens la hauteur symphysaire était faible. Dans cette étude nous trouvons que le rapport **Ht Tr / Ht Sym est faible**). En revanche, nous avons trouvé que chez les Esquimaux par exemple, la hauteur symphysaire est importante. Dans cette étude, nous trouvons que le rapport **Ht Tr / Ht Sym est important**.

Donc, il semble exister une corrélation positive entre la hauteur du triangle et la hauteur antérieure de la symphyse. Plus la hauteur symphysaire augmente, plus le triangle mentonnier augmente aussi à son tour.

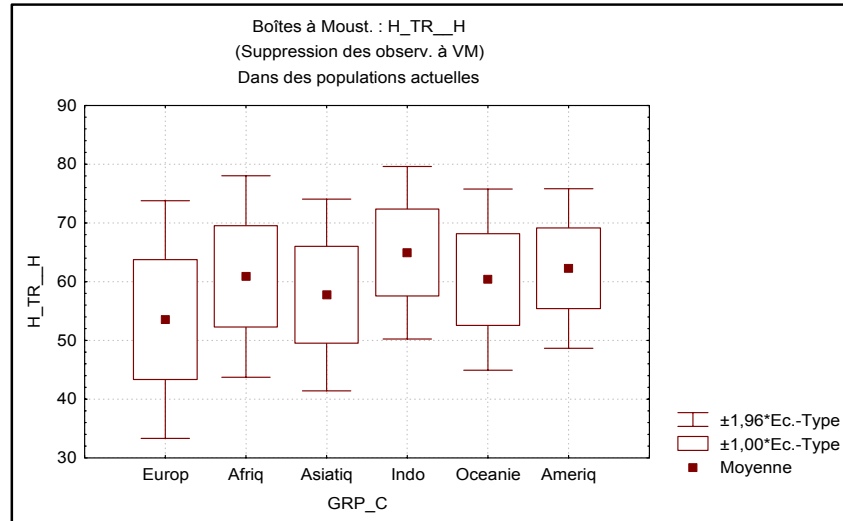


Figure 111. Variabilité du rapport de la hauteur du triangle mentonnier et la hauteur totale de la symphyse dans les populations actuelles

Afin de tester la relation entre la hauteur du triangle mentonnier et la hauteur de la symphyse, nous allons étudier la corrélation entre ces deux variables.

O. LA CORRÉLATION DE LA HAUTEUR TOTALE DE LA SYMPHYSE ET LA HAUTEUR DU TRIANGLE MENTONNIER

O.1. Dans les populations actuelles

Nous allons étudier la corrélation entre la hauteur totale antérieure de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier.

Nous avons trouvé que la corrélation est positive au sein de toutes ces populations, sauf chez les Asiatiques, chez lesquels nous n'avons pas de corrélations entre ces deux variables (tableau 161).

Tableau 161. Le coefficient de corrélation de Pearson de la hauteur totale de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier dans des populations actuelles

Rapport Ht Tri / Ht Sym		Coefficient de corrélation de Pearson					
		Moy.	Ec-Type	r(X,Y)	r ²	p	N
Europe	Ht Sym	28.34	3.20	0.259	0.067	0.003	129
	Ht Tri	15.07	2.89				
Afrique	Ht Sym	30.23	3.40	0.475	0.225	4.E-08	120
	Ht Tri	18.33	2.91				
Asiatique	Ht Sym	34.21	2.32	0.185	0.034	0.326	30
	Ht Tri	19.69	2.83				
Indo	Ht Sym	29.04	2.50	0.506	0.256	0.032	18
	Ht Tri	18.82	2.42				
Océanie	Ht Sym	29.03	3.82	0.524	0.275	6.E-05	53
	Ht Tri	17.40	2.50				
Esquimaux	Ht Sym	32.61	3.07	0.684	0.467	0.0005	22
	Ht Tri	20.31	3.08				

Selon le tableau ci-dessus (tableau 161, figure 112), il existe une corrélation positive entre les deux hauteurs. Quand la hauteur de la symphyse est importante, la hauteur du triangle devient importante aussi à son tour.

Le degré de corrélation est variante dans ces groupes.

Nous présentons la corrélation de quelques populations sous formes de nuages en 2 D (figure 113).

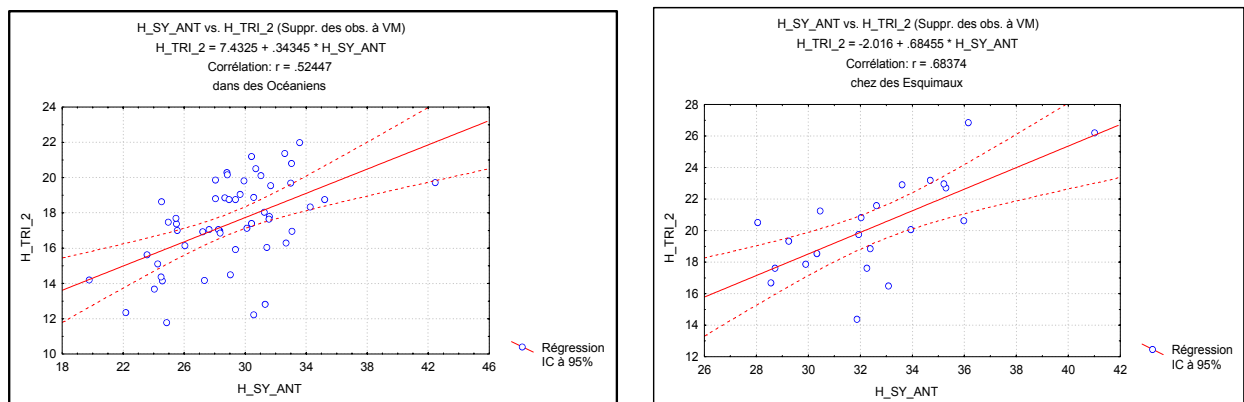


Figure 112. La corrélation de la hauteur totale de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier dans les populations actuelles étudiées

Le résultat est positif. Nous avons une corrélation positive entre la hauteur de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier ($r = 50\%$).

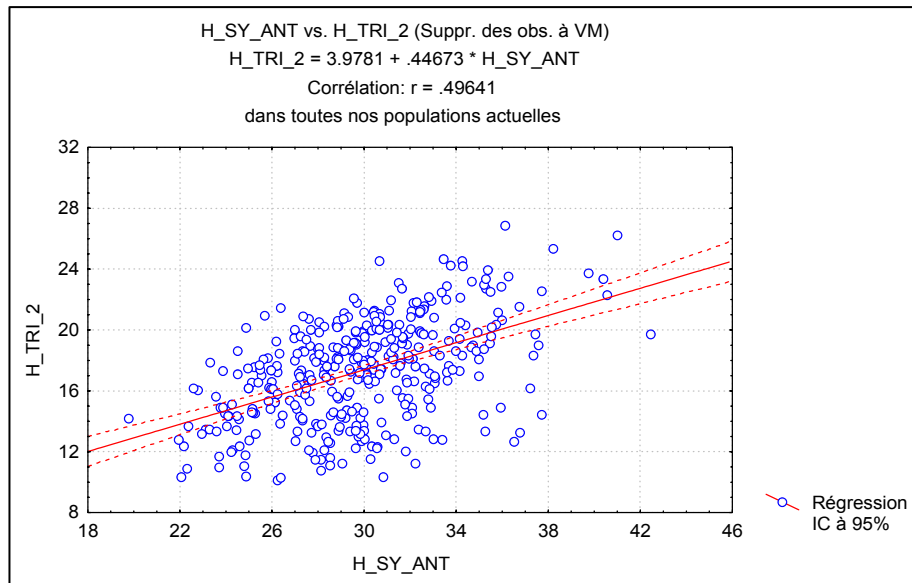


Figure 113. La corrélation de la hauteur totale de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier dans les populations actuelles étudiées

Conclusion

- Dans les populations actuelles, il existe une corrélation positive entre la hauteur du triangle mentonnier et la hauteur totale de la symphyse.

P. LA VARIABILITÉ DE LA SURFACE DU TRIANGLE MENTONNIER

P.1. Dans des populations actuelles

Lors de prendre des mesures sur les structures mentonnières, nous avons mesuré les composants du triangle mentonnier (figure 114) :

- ❖ **AB** : distance entre le sommet du triangle et le tubercule latéral gauche ;
- ❖ **AC** : distance entre le sommet du triangle et le tubercule latéral droit ;
- ❖ **BC** : la base du triangle mentonnier.

Avec ces mesures, nous avons calculé la surface théorique du triangle mentonnier, à l'aide d'un programme fournis par F. Houët.

Ce programme, peut calculer :

- ❖ Les trois angles : celle de A, B et C ;
- ❖ La hauteur du triangle mentonnier ;
- ❖ La surface de ce triangle.

Dans cette partie, nous allons analysé juste la variabilité de la surface du triangle mentonnier.

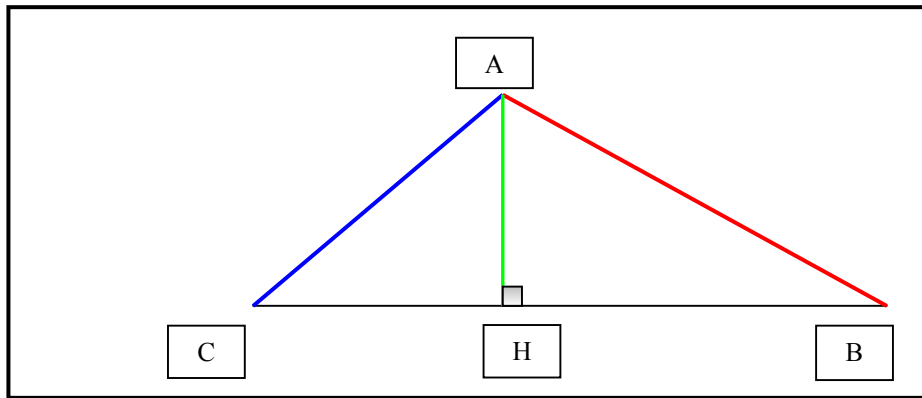


Figure 114. Schéma personnel de mesures concernant la surface du triangle mentonnier

Après avoir calculé la surface dans toutes nos populations actuelles, nous avons subit ces données à un traitement statistique (le calcul s'est fait selon un programme fourni par F. Houët).

La distribution des données est anormale, donc nous utilisons des tests non paramétriques.

P.1.1. L'étude descriptive de la moyenne de la surface du triangle mentonnier

Nous notons une valeur très faible chez les Européens. Alors, que chez les Africains, la surface est plus importante que celle de l'ensemble des groupes (tableau 162).

Dans les autres groupes, la moyenne présente une valeur plus importante que les deux populations précédentes.

Tableau 162. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	Surface du triangle mentonnier			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Européens	128.45	61.00	44.75	2002.28
Africains	185.97	122.00	54.93	3017.03
japonais	223.09	29.00	46.48	2160.29
Asie de sud Est	213.39	25.00	44.63	1992.17
Océaniens	224.50	57.00	65.55	4296.54
Esquimaux	221.09	26.00	68.31	4666.93
TsGrpes	190.23	320.00	64.38	4144.90

P.1.2. Résultats du test de Mann-Whitney (tableau 163)

Ce test a pu mettre en évidence la différence significative entre ces populations actuelles, en indiquant que le triangle en surface est non identique dans tous ces échantillons.

Tableau 163. Résultats du test de Mann-Whitney

Groupes	Test U de Mann-Whitney (Surf. Tri. Ment.)					
	SommeRgs	SommeRgs	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Europe & Afrique	3345	13491	-6.711	2.E-11	-6.711	2.E-11
Europe & Esquimaux	2051	1777	-5.870	4.E-09	-5.870	4.E-09
Indonésie & Océanie	955	2448	-0.831	0.406	-0.831	0.406
Esquimaux & Océanie	1039	2447	-0.520	0.603	-0.520	0.603
Esquimaux & Indonésie	682	644	0.113	0.910	0.113	0.910
Asiatique & Indonésie	846	639	0.841	0.400	0.841	0.400
Asie & Afrique	2899	8577	3.283	0.001	3.283	0.001

Nous présentons les résultats suivants :

- ❖ La surface du triangle est très faible chez les Européens par rapport aux autres groupes. La variation de ce groupe est incluse dans la moitié inférieure de celle de l'ensemble des variations.
- ❖ Le triangle donne une surface statiquement analogue dans les populations suivantes :
- ❖ Les Océaniens, Esquimaux, Malais et Asiatiques. La variation des Océaniens et Esquimaux est plus étendue que celle des Malais et Japonais, mais néanmoins, leur variation est proche.
- ❖ La surface chez les Africains, occupe une place intermédiaire entre les Européens à une surface faible et les autres populations à une surface triangulaire importante. La variation des Japonais et Malais est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des Africains et elle se rapproche de celle des Océaniens et Esquimaux.

Conclusion

Selon le traitement statistique, il existe une différence de variabilité d'origine géographique.

Nous pouvons classer nos populations de la façon suivante :

- **Premièrement : des symphises à triangle mentonnier faible en surface, c'est le cas des Européens ;**
- **Deuxièmement : des symphises à triangle moyennement important en surface, c'est le cas des Africains ;**
- **Troisièmement : des symphises à triangles importants en surface, c'est le cas des Asiatiques, des Malais, des Océaniens et des Esquimaux.**

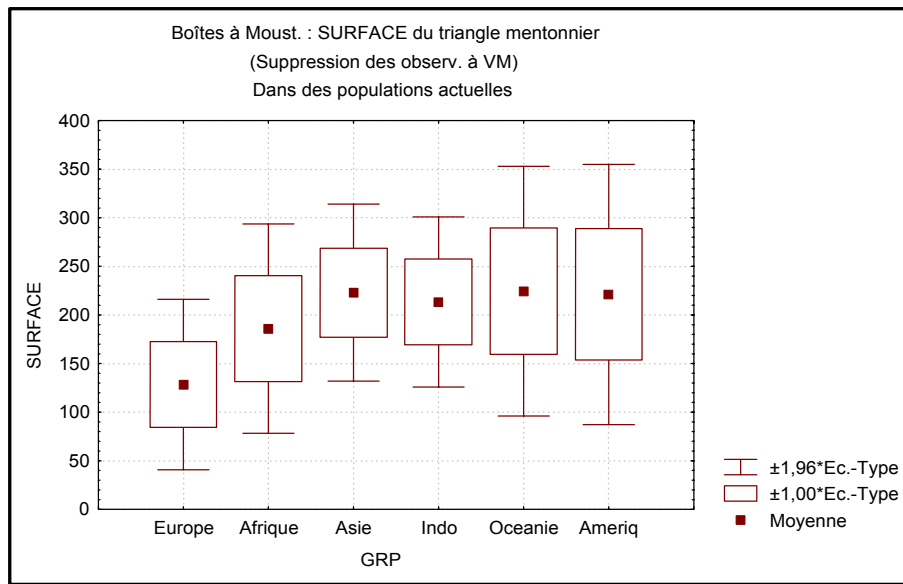


Figure 115. Variabilité de la surface du triangle mentonnier dans les populations actuelles

Q. LA VARIABILITÉ DE L'ANGLE MENTONNIER

Q.1. Dans les populations actuelles

La valeur de cette variable exprime le degré de la saillie mentonnaire. Plus la valeur est faible, plus le menton est saillant.

Nous avons mesuré l'angle mentonnaire sur **251** mandibules. Pour les Africains, nous n'avons considéré que le groupe des Gabonais et celui du Moyen-Congo, ces deux groupes peuvent représenter l'Afrique Noire.

Pour le groupe des Européens, nous n'avons pas intégré la série de Beauvais.

Q.1.1. Étude descriptive de la variabilité de l'angle mentonnaire

Le test W de Shapiro-Wilk (tableau 164), nous donne une distribution normale dans tous les groupes à part pour les Européens.

Tableau 164. Variabilité de l'angle mentonnaire dans des populations actuelles issues de différentes régions géographiques

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk (A Ment.)		
	N	W	p
Europe	94	0.96	0.01
Afrique	34	0.98	0.80
Asie	30	0.95	0.20
Indonésie	20	0.91	0.07
Océanie	52	0.99	0.86
Esquimaux	21	0.96	0.49

L'analyse des moyennes montre que : chez les Européens et Asiatiques, la moyenne est faible, elle est en dessous de 70°. La moyenne est très importante dans le groupe des Océaniens et Africains, elle dépasse 80° (tableau 165)

Tableau 165. Table de l'analyse des moyennes de l'angle mentonnaire dans les populations actuelles

Groupe	A_ME_BA			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Europe	68.34	94	7.00	48.94
Afrique	81.71	34	8.91	79.43
Asie	69.40	30	6.33	40.04
Indonésie	70.90	20	8.68	75.36
Océanie	80.38	52	5.07	25.69
Esquimaux	73.71	21	6.34	40.21
TsGrpes	73.43	251	8.89	79.10

Q.1.2. Résultats du test de Student (tableau 166)

L'application de ce test montre que :

- ❖ L'angle mentonnaire chez les Africains a une valeur importante. La variation des Africains, dans sa partie supérieure, dépasse l'ensemble des autres variations.
- ❖ Chez les Européens, l'angle mentonnaire est similaire à celui des Asiatiques et Malais (Le test est négatif). La variation des Européens atteint la moyenne des Africains et des Océaniens.
- ❖ Pas de différences entre les Océaniens et Africains, les Esquimaux et Malais (le test est négatif). Les deux groupes des populations présentent un angle identique

statistiquement. La variation des Esquimaux est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des Malais et la variation de ce dernier groupe est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des Africains.

- ❖ Le test est négatif, entre les Esquimaux et les Malais. La variation des Esquimaux est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des Malais.

Tableau 166. Résultats du test de Student

Groupes	Test de Student (A Ment / Bas)			
	P	P Bilatér.	P variance	P Levene
Europe & Asie	0.462	0.440	0.549	0.772
Europe & Indonésie	0.158	0.228	0.180	0.066
Afrique & Océanie	0.384	0.436	0.000	0.000
Europe & Océanie	1.E-20	7.E-23	0.013	0.075
Esquimaux & Europe	0.002	0.002	0.636	0.705
Esquimaux & Océanie	1.E-05	0.000	0.200	0.325
Esquimaux & Indonésie	0.24	0.24	0.17	0.06

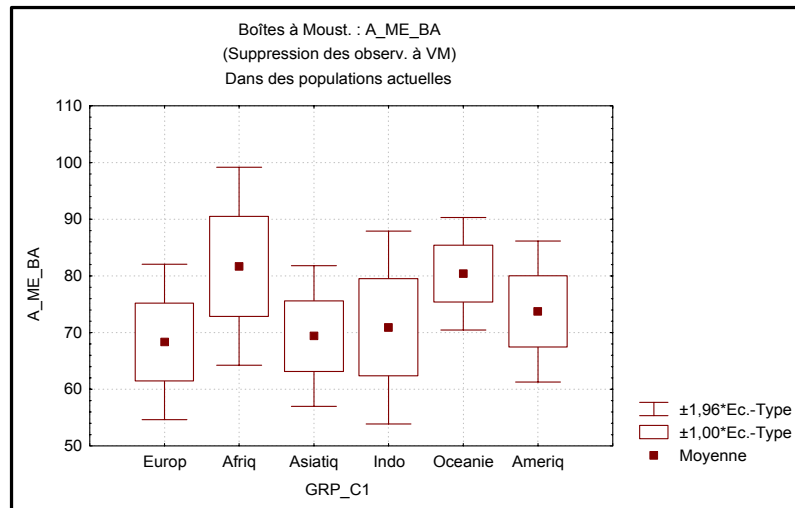


Figure 116. Variabilité de l'angle mentonnier dans les populations actuelles

Conclusion

- Le traitement statistique, nous permet de dire qu'il existe des différences entre les populations. Une variabilité d'origine géographique.
- Le menton est plus ou moins saillant dans ces groupes.
- Malgré ces différences, toutes ces populations présentent un menton du type normal (Olivier, 1960).

Le menton est bien individualisé, il exprime son existence d'une façon plus ou moins forte selon les groupes :

- 1 : des populations dont la symphyse est caractérisée par un menton saillant, telles que les Européens, les Asiatiques.
- 2 : des populations dont la symphyse présente un menton moyennement saillant.
- 3 : des populations dont la symphyse est caractérisée par un menton faiblement saillant. C'est le cas des Africains et des Océaniens.

Q.2. Variabilité de l'angle mentonnier en fonction du sexe et de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Le traitement statistique n'a pas discerné de différence significative en fonction du sexe. En revanche, l'étude de la variabilité de cet angle, en fonction de l'âge au décès a mis en évidence des différences significatives entre les trois classes d'âge.

Dans cette analyse, nous utilisons des tests non paramétriques (distribution anormale de ces valeurs au sein de chaque classe d'âge).

Le tableau ci dessous (tableau 167) montre que la moyenne est plus faible dans les classes II et III que dans la classe I.

La variation dans la classe I est incluse dans les ¾ supérieurs de celle des classes II et III. En revanche, la variation de cet angle est similaire dans les classes d'âge II et III.

Tableau 167. Résultats de l'étude descriptive

Coimbra	A ME BA			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
20-35	70.80	30.00	4.68	21.89
35-59	67.33	33.00	7.61	57.98
60 ans e	66.36	28.00	7.82	61.13
TsGrpes	68.18	91.00	7.04	49.59

Q.2.1. Résultats du test de Wald-Wolfowitz (tableau 168)

Par ce test, nous avons repéré des différences significatives entre les classes d'âge.

Nous résumons les points suivants :

- ❖ Dans la classe d'âge I, l'angle mentonnier est plus important que dans les classes II et III (le test est significatif), ce qui indique un menton moins saillant chez les plus jeunes individus de notre série.
- ❖ En revanche, nous n'avons pas de différence entre les classes I et II, II et III.
- ❖ La seule différence est entre les jeunes et les individus de 60 ans et plus.

Tableau 168. Résultats du test de Wal-Wolfowitz

	Test des Suites de Wald-Wolfowitz (A Ment)			
	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Classes I et III	-2.909	0.004	2.776	0.006
Classes I et II	-0.364	0.716	0.236	0.813
Classes III et II	-0.597	0.551	0.467	0.641

Conclusion

- **Il existe une différence de variabilité dans la valeur de cet angle.**
- **Dans la classe la plus avancée, le menton devient plus saillant que dans la classe d'âge jeune.**

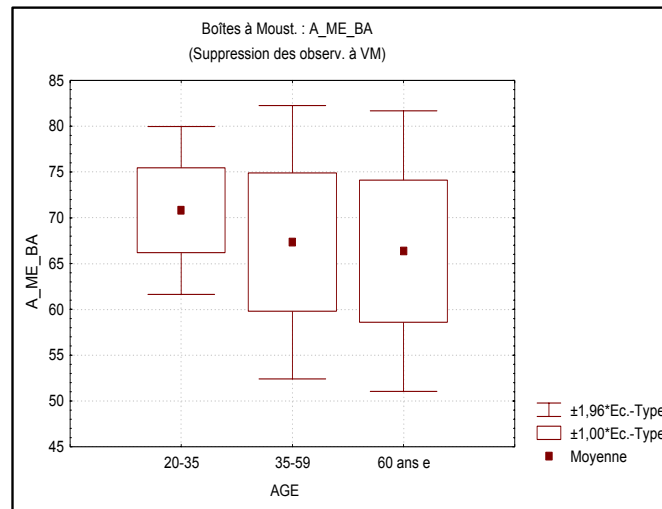


Figure 117. Variabilité de l'angle mentonnier en fonction de l'âge au décès dans la série de Coimbra

Q.3. Variabilité de l'angle mentonnier chez les fossiles et dans la série de Coimbra

Cette étude a été réalisée sur 141 mandibules, des fossiles, y compris les mandibules de la série de Coimbra.

L'analyse des moyennes montre des valeurs différentes entre ces groupes (tableau 169).

- ❖ Chez He et les PN, la valeur est importante.
- ❖ Elle diminue chez les NE et N Po.
- ❖ Nous avons une faible différence entre les NE et N Po, la valeur des NE étant légèrement moins importante que celle des N Po.
- ❖ En revanche, la moyenne dans le groupe d'*Homo sapiens sapiens* est la plus faible de l'ensemble des moyennes.
- ❖ Cet angle diminue encore avec le groupe de Hss Pm
- ❖ Cette diminution se poursuit avec le groupe de Hss Ps jusqu'aux Hss Mod.

Tableau 169. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	A ME BA			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	104.40	5	12.70	161.30
PN	101.75	4	3.77	14.25
NE	95.75	12	5.68	32.25
N Po	93.33	3	5.51	30.33
Hss Pm	80.40	5	8.26	68.30
Hss Ps	71.34	19	7.07	50.00
Hss Mod	68.34	94	7.00	48.94
TsGrpes	74.22	142	13.23	174.96

Par le test de Shapiro-Wilk, nous avons testé la distribution normale de nos données au sein de chaque groupe (tableau 170).

Et par le test de Student, nous notons l'homogénéité des variances entre les groupes étudiés.

Tableau 170. Résultats du test W

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
HE	5	0.85	0.19
PN	4	0.99	0.98
NE	12	0.97	0.87
N Po	3	0.82	0.17
Hss Pm	4	0.99	0.96
Hss Ps	19	0.96	0.63
Coimbra	94	0.96	0.01
Total	141		

Tableau 171. Résultats du test de Student

	Test de Student (A Ment)			
	P	P Bilatér.	P Variance	P Levene
HE & PN	0.702	0.677	0.075	0.200
PN & N Po	0.060	0.097	0.532	0.376
PN & N E	0.071	0.043	0.545	0.365
N Po & NE	0.519	0.545	1.000	0.925
NE & Hss Pm	0.000	0.009	0.477	0.585
N Po & Hss Pm	0.029	0.025	0.772	0.598
Hss Pm & Hss Ps	0.103	0.164	0.787	0.981
Hss Pm & Hss Mod	0.008	0.074	0.726	0.901
HE & NE	0.065	0.207	0.030	0.132
HE & N Po	0.212	0.142	0.329	0.396

Résultats du test de Student appliqués sur les fossiles et à la série de Coimbra

Le test de Student a mis en évidence des différences significatives entre ces échantillons.

Nous résumons les points essentiels ci-dessous :

- ❖ Nous n'avons pas de différence entre le groupe de He et celui des PN. La variation de HE est importante par rapport aux autres groupes et la variation des PN est incluse dans la moitié inférieure de celle des He.
- ❖ Pas de différence entre le groupe des PN et celui des N. La variation des N Po est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des PN.
- ❖ La valeur chez les NE est statistiquement similaire à celle des N Po. Leur variation est identique.
- ❖ Le test a discerné une différence significative entre le groupe de Hss Pm et celui des NE et N Po. La variation des Hss Pm est située dans la moitié inférieure de celle des N. L'angle mentonnier est plus faible chez Hss Pm que chez les N.
- ❖ La valeur de l'angle chez Hss Pm et Hss Ps est analogue. La variation de Hss Ps est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle de Hss Pm.
- ❖ Nous n'avons pas de différence entre Hss Ps et Hss Mod (série de Coimbra). Leur variation est identique. La variation de *Homo sapiens sapiens* est incluse dans le $\frac{1}{4}$ inférieur de celle des He.
- ❖ Donc, l'angle mentonnier a changé au cours de l'évolution de la lignée humaine.

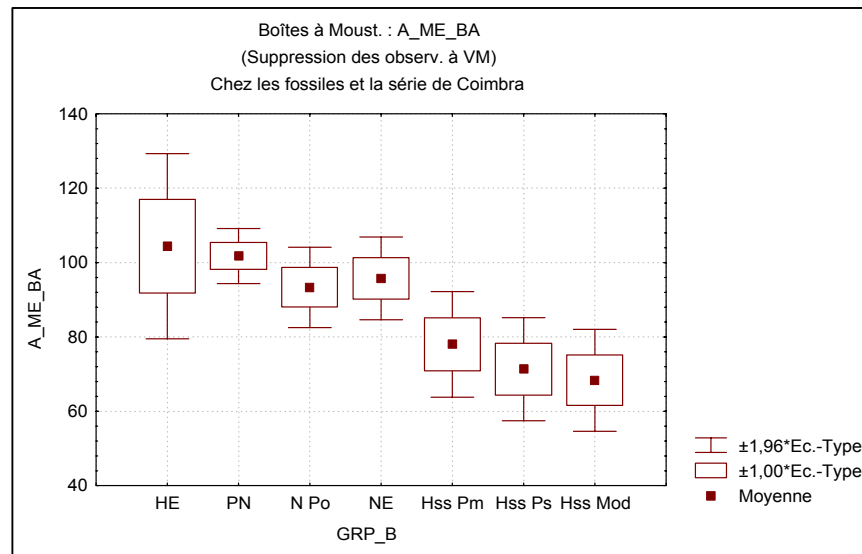


Figure 118. Variabilité de l'angle mentonnier dans les fossiles et la série de Coimbra

Conclusion

- La variation chez He est la plus importante relativement à l'ensemble des variations
- Des He et jusqu'aux N, l'angle mentonnier n'a pas changé (le test est négatif)
- A partir du groupe de Hss Pm, la valeur de l'angle a diminué d'une façon importante.
- Au cours de l'évolution de la lignée humaine, la valeur de l'angle diminue et inversement le menton devient de plus en plus saillant.

R. LA VARIABILITÉ DE L'ANGLE SYMPHYSIEN PAR RAPPORT AU PLAN BASAL

R.1. Dans les populations actuelles

Dans la table des moyennes (tableau 172), nous distinguons des valeurs assez différentes les une des autres.

La moyenne est importante chez les Européens, Asiatiques et Malais. En revanche, cette moyenne est moins importante dans les autres populations.

Par la suite, nous testons la distribution de cette variable au sein de chaque groupe (test de Shapiro-Wilk) et l'état de l'homogénéité des variances (test de Student).

Tableau 172. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	A SY BA			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
Européens	104.95	75	9.80	96.13
Africains	96.78	32	8.93	79.72
Asiatiques	104.83	30	9.26	85.80
Malais	101.78	18	6.41	41.12
Océaniens	89.51	51	4.99	24.93
Esquimaux	98.35	20	6.34	40.24
TsGrpes	99.46	226	10.18	103.59

Le test W (tableau 173) a mis en évidence une distribution anormale dans deux populations (Européens et Asiatiques), ce qui ne permet pas d'appliquer le test de Student. Nos données sont alors traitées avec des tests non paramétriques.

Figure 173. Résultats du test W

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
Européens	75	0.95	0.006
Africains	32	0.95	0.14
Asiatiques	30	0.89	0.006
Malais	18	0.94	0.24
Océaniens	51	0.97	0.23
Esquimaux	20	0.97	0.83

R.1.1. Résultats du test de Mann-Whitney (tableau 174)

Ce test a révélé des différences significatives entre les populations actuelles :

- ❖ Premièrement, nous n'avons pas de différence entre les Européens, Asiatiques et Malais. Le test est négatif. La variation des Européens et des Asiatiques est identique. En revanche, la variation des Malais est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle des Européens et des Asiatiques.
- ❖ L'angle symphysien est similaire chez les Africains et Esquimaux (test négatif). La variation de ces deux populations se recoupe.
- ❖ La valeur chez les Océaniens est la plus faible par rapport à l'ensemble de nos échantillons (le test est significatif). La variation de ce groupe atteint la moyenne de

celle des Esquimaux ; et elle est incluse dans la moitié inférieure de celle de l'ensemble des variations.

Tableau 174. Résultats du test U

Groupes	Test U de Mann-Whitney (A. Sym./ bas)					
	S. Rang.	S. Rang.	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
Europe & Asie	3943.5	1621.5	-0.22	0.82	-0.22	0.82
Europe & Malais	3696.5	674.5	1.67	0.10	1.67	0.09
Asie & Malais	812	364	1.64	0.10	1.64	0.10
Europe & Afrique	4697	1081	4.40	1.E-05	4.41	1.E-05
Afrique & Malais	702	573	-2.30	0.02	-2.31	0.02
Europ & Esquimaux	3973.5	586.5	3.41	0.00	3.42	0.00
Afrique & Esquimaux	798.5	579.5	-0.93	0.35	-0.93	0.35
Océanie & Esquimaux	1464.5	1091.5	-4.75	2.E-06	-4.76	2.E-06

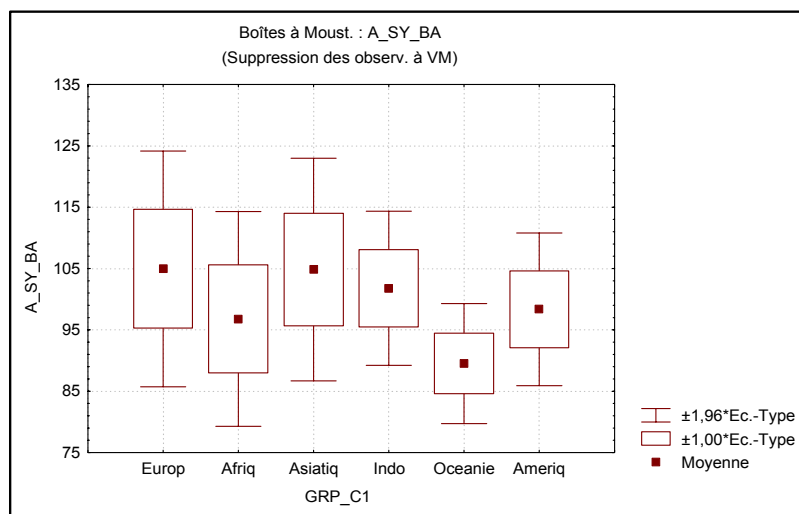


Figure 119. Variabilité de l'angle symphysien dans les populations actuelles

Conclusion

- En ce qui concerne l'angle symphysien, il existe une différence de variabilité entre les populations actuelles.
- La symphyse est moins fuyante chez les Européens, Asiatiques et Malais. En revanche, la face antérieure de la symphyse est plus fuyante chez les Africains et Esquimaux.
- Chez les Océaniens, la face antérieure de la symphyse est la plus fuyante par rapport aux autres groupes.
- Donc, nous avons une différence significative au niveau de l'angle symphysien au sein des groupes actuels d'origine géographique différente.
- La variation de cet angle présente aussi une différence au sein de ces groupes.

R.2. Variabilité de l'angle symphysien en fonction du sexe et l'âge au décès dans la série de Coimbra

Le traitement statistique a montré qu'il n'existe pas de différence significative en fonction du sexe. La variation des deux échantillons est identique.

Tableau 175. Résultats de l'étude descriptive

	A SY BA			
Coimbra	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
H	91.42	38.00	18.54	343.71
F	93.48	46.00	15.00	224.88
TsGrpes	92.55	84.00	16.62	276.20

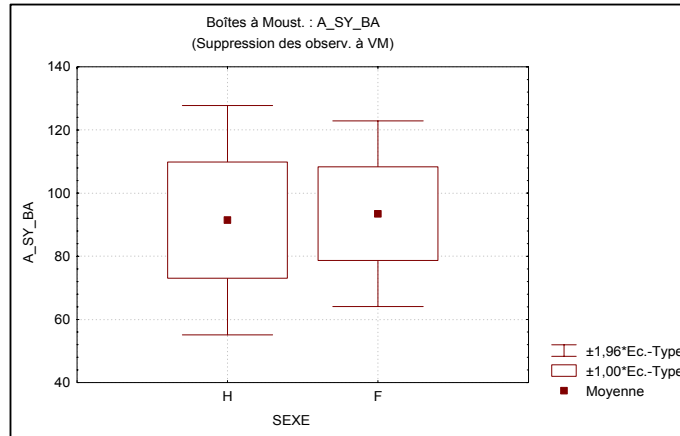


Figure 120. Variabilité de l'angle symphysien en fonction du sexe dans la série de Coimbra

En revanche, l'étude de la variabilité de l'angle symphysien a mis en évidence une différence significative entre les trois classes d'âge.

La valeur est faible dans la classe d'âge III et importante dans la classe II (tableau 176).

Tableau 176. Résultats de l'étude descriptive de l'angle symphysien

	A SY BA			
Coimbra	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
20-35	99.00	22.00	10.63	113.05
35-59	105.97	32.00	7.59	57.58
60 ans e	73.50	30.00	6.44	41.43
TsGrpes	92.55	84.00	16.62	276.20

Par les tests non paramétriques, nous avons trouvé des différences significatives entre les classes d'âge (tableau 177).

Tableau 177. Résultats du test U

	Test U de Mann-Whitney (A. Sym./ bas)					
Coimbra	S. Rang.	S. Rang.	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
I & II	455.50	975.50	-2.03	0.04	-2.03	0.04
I & III	361.00	585.00	-2.45	0.01	-2.46	0.01
II & III	805.00	680.00	-1.32	0.19	-1.32	0.19

Nous résumons les différences ainsi :

- ❖ La variation dans la classe III est plus importante que dans les classes I et II.
- ❖ Nous avons une différence entre les classes d'âge I et II, l'angle symphysien étant plus important dans la classe II. La variation de ces deux classes est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle de la classe III.

- ❖ Pas de différences entre les classes II et III, la valeur de l'angle est identique.
- ❖ En revanche, une différence significative se retrouve entre les classes I et III, l'angle symphysien étant moins important dans la classe III.
- ❖ Donc, il existe une différence de variabilité au niveau de l'angle symphysien en fonction de l'âge au décès (le test est significatif). En revanche, il n'y a pas de dimorphisme sexuel au niveau de cet angle, les deux sexes présentent la même valeur angulaire (le test est négatif).

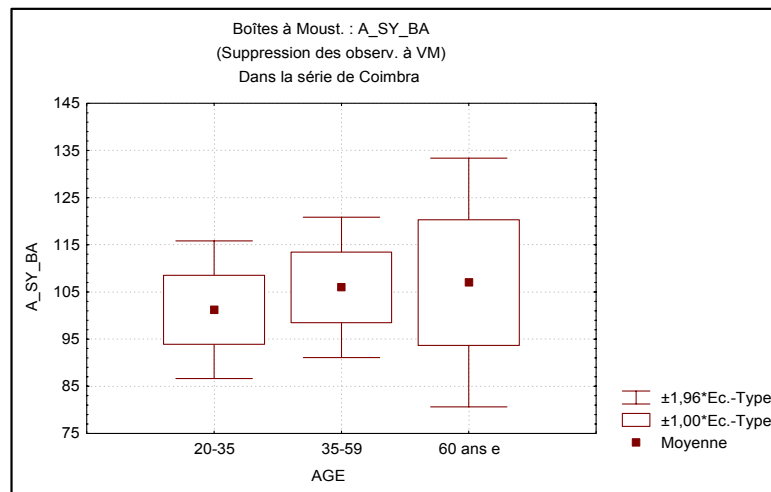


Figure 121. Variabilité de l'angle symphysien dans la série de Coimbra en fonction de l'âge au décès

Conclusion

- En ce qui concerne l'angle symphysien dans la série de Coimbra, nous n'avons pas de différences en fonction du sexe.
- En revanche, nous avons repéré des différences significatives en fonction de l'âge au décès.
- En effet, avec l'âge l'angle symphysien diminue et la face antérieure devient donc fuyante.

R.3. Variabilité de l'angle symphysien / plan basal chez les fossiles et dans la série de Coimbra

Cette étude a été réalisée sur 104 mandibules actuelles (série de Coimbra) y compris les fossiles.

Le test de Shapiro-Wilk (tableau 178) a montré que la distribution est anormale dans quelques groupes fossiles, ce qui oriente notre choix vers des tests non paramétriques.

Tableau 178. Résultats du test W de Shapiro-Wilk

Groupe	Test W de Shapiro-Wilk		
	N	W	p
HE	5	0.75	0.03
PN	4	0.95	0.71
NE	6	0.76	0.03
N Po	3	0.94	0.54
Hss Pm	4	0.97	0.84
Hss Ps	7	0.96	0.83
Coimbra	75	0.95	0.01

R.3.1. Étude descriptive de l'angle symphysien chez les fossiles (tableau 179)

La valeur de l'angle est faible chez He et les PN. Elle augmente chez les N. L'augmentation se poursuit jusqu'à Hss Mod. Cette augmentation est le fait de la présence d'une vraie éminence mentonnière.

La variation est importante chez HE, elle diminue avec les groupes qui suivent. Ensuite, elle augmente à nouveau avec le groupe des Hss Ps.

Tableau 179. Résultats de l'étude descriptive

Groupe	A SY BA			
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
HE	68.00	5	14.34	205.50
PN	67.00	4	6.39	40.83
NE	73.92	6	5.20	27.04
N Po	75.00	3	7.21	52.00
Hss Pm	89.50	4	7.14	51.00
Hss Ps	90.57	7	14.62	213.62
Hss Mod	104.95	75	9.80	96.13
TsGrpes	97.50	104	16.31	266.13

Le test de Shapiro-Wilk a donné une distribution anormale de cette variable au sein de quelques groupes fossiles. Donc, nous ne pouvons pas appliquer le test de Student, nous appliquons d'autres tests non paramétriques.

R.3.2. Résultats du test de Mann-Whitney (tableau 180)

Ce test a mis en évidence des différences significatives entre les groupes étudiés.

Tableau 180. Résultats du test U de Mann-Whitney

Groupes	Test U de Mann-Whitney (A. Sym./ bas)					
	S. Rang.	S. Rang.	Z	niveau p	Z ajusté	niveau p
HE & PN	23.00	22.00	-0.490	0.624	-0.492	0.623
PN & NE	38.50	16.50	1.173	0.241	1.180	0.238
PN & N Po	15.00	13.00	1.061	0.289	1.061	0.289
N PO & Hss Pm	8.00	28.00	-1.640	0.101	-1.640	0.101
NE & Hss Pm	23.00	43.00	-2.373	0.018	-2.379	0.017
Hss Pm & Hss Ps	48.00	30.00	0.406	0.685	0.406	0.685
Hss Ps & Hss Mod	137.00	3266.00	-2.547	0.011	-2.552	0.011
Hss Pm & Hss Mod	36.50	3203.50	-3.299	0.001	-3.305	0.001

Nous présentons les résultats suivants :

- ❖ La moyenne chez He et les PN est statistiquement similaires (le test est négatif). La variation des He est plus importante que celle des PN. La variation de ces derniers est incluse dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle de He.
- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différence entre le groupe des PN et les N (le test est négatif). La variation des N est située dans les $\frac{3}{4}$ supérieurs de celle des PN.
- ❖ L'angle symphysien chez les N Po est statistiquement identique à celui de Hss Pm (le test est négatif). La variation de Hss Pm est située dans la moitié supérieure de celle des N Po.
- ❖ En revanche, ce test a mis en évidence une différence entre le groupe de NE et celui de Hss Pm. L'angle symphysien est plus important chez Hss Pm. La variation des N est incluse dans la moitié inférieure de celle de Hss Pm.
- ❖ Pas de différence entre le groupe de Hss Pm et celui de Hss Ps (le test est négatif). La variation de Hss Pm est incluse dans les $\frac{3}{4}$ inférieurs de celle de Hss Ps, pour lesquels la variation est plus importante que dans le premier groupe.
- ❖ L'angle est plus important dans le groupe des Hss Mod que celui de Hss Ps (le test est significatif). La variation des Hss Mod est située dans la moitié supérieure de celle de Hss Ps.
- ❖ Il est à noter aussi que la variation de l'angle dans la série de Coimbra est incluse dans le $\frac{1}{4}$ supérieur de celle des He.

La réalisation de cette étude montre que l'angle symphysien s'est modifié au cours de l'évolution de la lignée humaine.

C'est en particulier à partir des N qu'une augmentation de la valeur angulaire se produit, augmentation surtout très nette à partir des *Homo sapiens sapiens*.

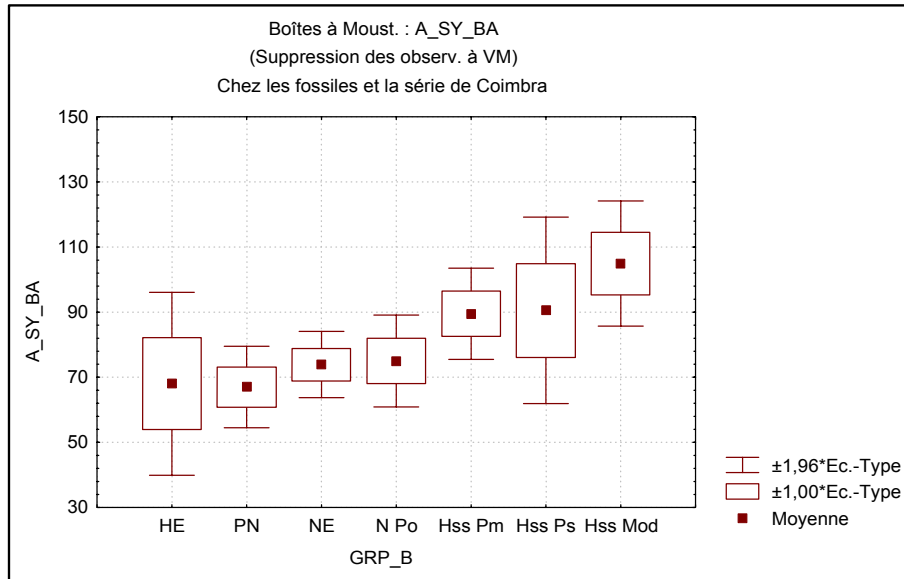


Figure 122. Variabilité de l'angle symphysien
chez les fossiles et dans la série de Coimbra

Conclusion

Il existe une différence de variabilité significative entre le groupe des fossiles et la série de Coimbra.

L'angle symphysien s'est modifié au cours de l'évolution :

- De He et jusqu'aux N, l'angle n'a pas marqué de changement. Dans ces groupes, la valeur de cet angle est faible, ce qui traduit une face antérieure symphysien fuyante.
- En revanche, à partir du groupe des Hss Pm, l'angle symphysien augmente, ce qui donne à la symphyse un aspect moins fuyant que celui connu dans les groupes précédents.
- Dans la série de Coimbra, cette valeur a augmenté d'une façon importante, cela peut traduire un redressement ou une verticalisation de la face antérieure de la symphyse.
- Les deux angles : mentonnier et symphysien / plan de base, expriment un parcours évolutif suivi par les fossiles d'une manière inversée. Pendant que l'angle mentonnier diminue au cours de l'évolution, l'angle symphysien augmente à son tour.

S. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

Cette analyse a été réalisée avec les variables suivantes :

- ❖ La hauteur symphysaire ;
- ❖ L'épaisseur symphysaire en directe ;
- ❖ L'épaisseur alvéolaire ;
- ❖ L'épaisseur basilaire ;
- ❖ L'angle mentonnier / par rapport au plan basal ;
- ❖ L'angle symphysien/ par rapport au plan basal ;

Cette analyse a été appliquée sur les fossiles, de HE et jusqu'aux Hss Ps, et sur une population actuelle : les Asiatiques.

Le plan principal exprime 57.06 % de la variabilité totale (39.72 % pour l'axe 1 et 17.34 % pour l'axe 2).

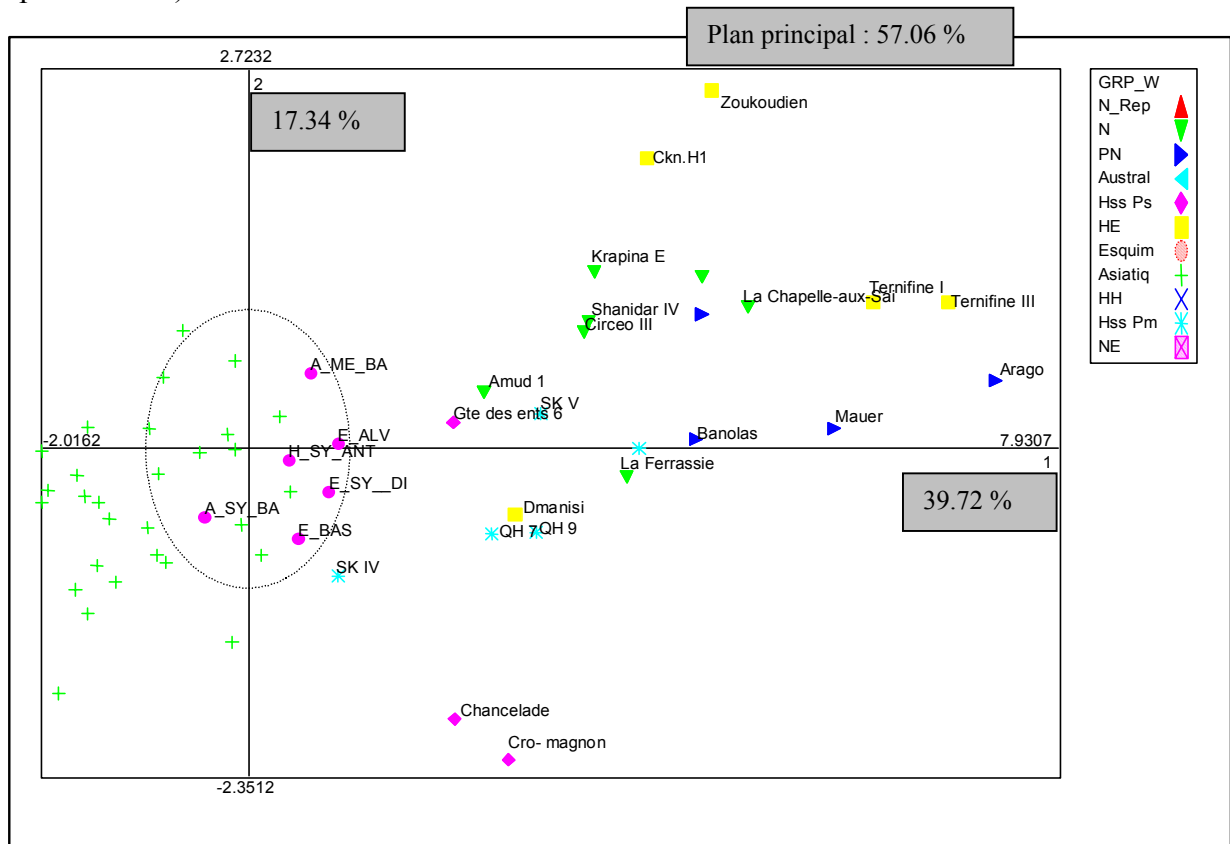


Figure 123. Analyse en Composantes principales de quelques variables métriques chez les Hommes fossiles et les Asiatiques

L'épaisseur de la symphyse et l'épaisseur alvéolaire interviennent d'une façon importante au facteur 1 (axe 1).

L'épaisseur basilaire et l'angle symphysien interviennent positivement au facteur 2 (dans l'ordre d'importance décroissance).

L'angle mentonnier est prépondérant, il participe positivement aux deux facteurs. Donc, cette variable participe à la formation des deux axes.

En revanche, la hauteur symphysaire n'intervient pas à la formation des deux axes.

Cette analyse montre clairement une séparation entre les groupes selon les variables sélectionnées.

Nous remarquons dans cette ACP (figure 124) que, la séparation entre les fossiles et les actuels représentés par les Asiatiques est le fait de l'axe 1, qui tire les fossiles et les place vers les valeurs fortes d'épaisseur symphysaire, épaisseur alvéolaire et épaisseur basilaire.

Les Prénéandertaliens, comme les HE, se situent plus vers les valeurs fortes des épaisseurs et de l'angle mentonnier, à l'opposée, on trouve les Asiatiques qui se placent dans la zone faible de la variabilité. Une séparation est visible entre ces deux groupes.

Les Néandertaliens se regroupent ensemble en se séparant des Hss Ps, He et les PN. Nous notons la séparation des Hss Ps et les Asiatiques d'un côté et les Hss Ps et les HE, PN et les néandertaliens.

Dmanisi s'éloigne de la variabilité de son groupe et rentre plutôt dans la variabilité des Hommes du Paléolithique.

Les Hss Ps s'éloignent des actuels, qui est le fait du facteur 1, en se situant proche des Hommes fossiles et en se rapprochant des Hss Pm.

Nous avons Skhul IV qui est tout à fait moderne selon cette ACP. Cet individu s'éloigne des Hss Pm et rentre dans la variabilité des modernes.

Les Néandertaliens, les Hss Pm et les Hss Ps montrent une épaisseur symphysaire et alvéolaire plus importantes que chez les Asiatiques et moins importantes que les He et les PN. L'angle symphysien participe à la formation de l'axe 2 en plaçant les Asiatiques vers les valeurs importantes de la variabilité, à l'opposé, on note les He, PN et les Néandertaliens.

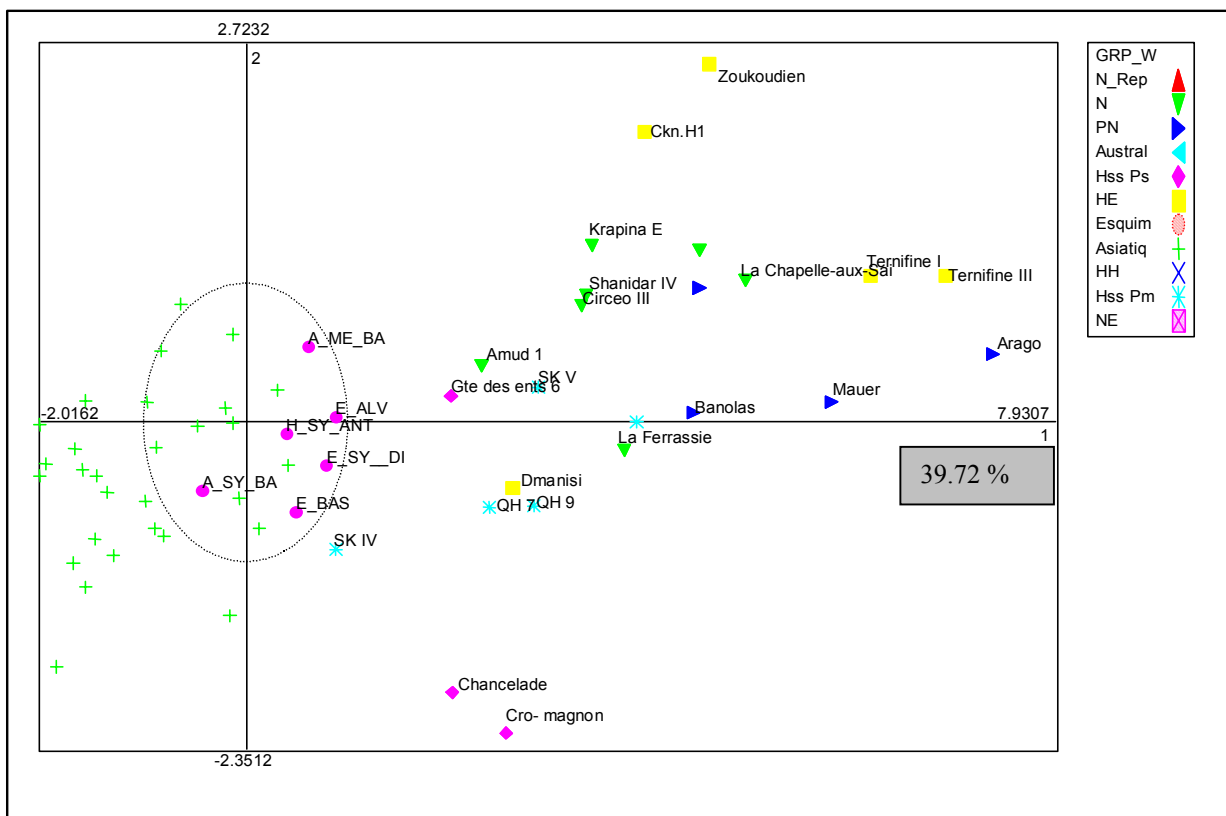


Figure 124. Analyse en Composantes principales de quelques variables métriques chez les Hommes fossiles et chez les Asiatiques

Cette analyse montre que, l'axe 1 discrimine mieux les fossiles des actuels. Donc, ce qui discrimine le mieux dans cette ACP, c'est la combinaison des variables du format : l'épaisseur symphysaire, l'épaisseur alvéolaire et l'épaisseur basilaire.

T. ÉTUDE DE LA CORRÉLATION DE L'INCURVATION MANDIBULAIRE AVEC D'AUTRES VARIABLES IMPORTANTES

Par la suite, nous allons essayer d'expliquer la mise en place du menton humain, par une série de corrélations, afin de mettre en évidence les composantes qui participent à sa formation ou à l'apparition de cette structure qui est caractéristique d'*Homo sapiens sapiens*.

Comme le rappelle Weidenreich (1936) cité par Piveteau (1957), la genèse de la saillie mentonnière résulte de l'action de deux processus : l'individualisation d'un triangle mentonnier (trigomun mentale) et la formation d'une dépression (incurvation mandibularis) à la limite des composants alvéolaires et basilaires de la mandibule, ces deux dispositions étant indépendantes l'une de l'autre.

La formation de l'*incurvatio mandibularis anterior* est expliquée par le retrait du *limbus alveolaris* qui porte les dents par rapport à la *pars basilaris*, retrait qui s'accroît au cours de la croissance (Dubrul, 1954)

L'individualisation du trigonum mentale est le 2^{ème} processus qui participe à la genèse de la saillie mentonnière.

Au cours de l'étude précédente, nous avons déjà mis en évidence la corrélation entre l'épaisseur de la partie alvéolaire et le degré de l'incurvation mandibulaire.

Dans l'analyse de cette corrélation nous sommes arrivés au résultat suivant : Il existe une corrélation négative entre la profondeur de l'incurvation mandibulaire et l'épaisseur alvéolaire. Donc, dans nos échantillons actuels, la réduction ou la régression de la partie alvéolaire en épaisseur a accentué le degré de profondeur de l'incurvation mandibulaire.

Comme le propose Weidenreich (1936), l'apparition du menton serait la conséquence de l'amoindrissement de la portion alvéolaire.

Nous allons tester cette hypothèse à l'aide d'une série de corrélations entre divers paramètres impliqués.

T.1. Corrélation entre l'angle mentonnier et l'incurvation mandibulaire

Nous avons réalisé cette étude sur 399 mandibules actuelles et 3 mandibules fossiles : la Chapelle-Aux-Saints, Ternifine III et Malarnaud.

Cette corrélation est négative entre les deux variables : quand l'angle mentonnier est élevé, l'incurvation mandibulaire est faible ou absente (tableau 181).

Tableau 181. La corrélation entre l'angle mentonnier et l'incurvation mandibulaire

Corrélations (sym mod 01 06 2004.sta)							
Corrélations significatives marquées à p < .05000							
(Suppression des observ. à VM)							
	Moyenne	Ec-Type	r(X,Y)	r ²	t	p	N
A_ME_BA	72.04	8.98					
INC_MAD	2.63	1.03	-0.198	0.039	-4.034	7.E-05	399

La corrélation dans cette étude est de 39 %.

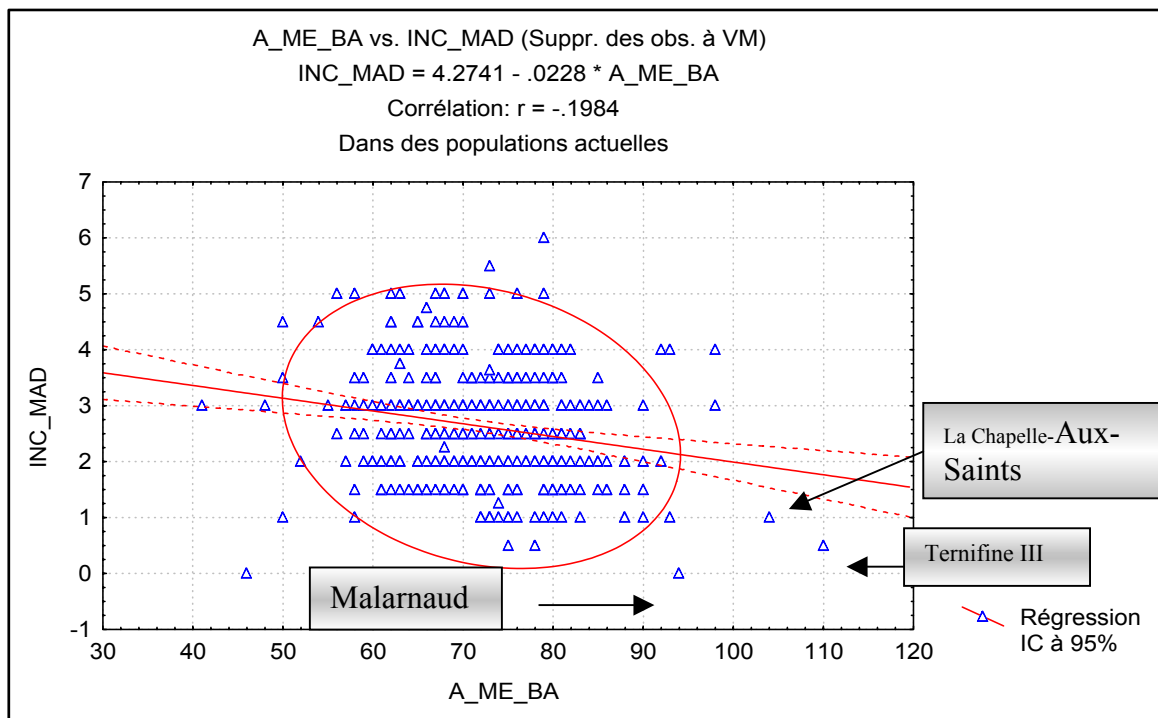


Figure 125. La corrélation entre l'angle mentonnier et l'incurvation mandibulaire

Conclusion

- L'étude de la corrélation entre ces deux variables montre que l'incurvation mandibulaire est une des conséquences de l'accentuation de la saillie mentonnière.

T.2. La corrélation entre la surface alvéolaire et l'angle mentonnier

Cette étude a été réalisée sur 57 mandibules des populations actuelles (des Malais et des individus de la série de Coimbra) y compris les fossiles (les fossiles qui présentent des incurvations mandibulaires, n= 19).

Cette analyse a décerné une corrélation positive entre la surface alvéolaire et celle de l'angle mentonnier.

Cette corrélation est de 76 % entre les deux variables. Donc, une forte corrélation positive est trouvée en corrélant ces deux variables.

Tableau 182. Résultats de la corrélation entre les deux variables

Corrélations (gimp donn,es apr2s mod du trait.sta)							
Corrélations significatives marquées à p < .05000							
(Suppression des observ. à VM)							
	Moyenne	Ec-Type	r(X,Y)	r ²	t	p	N
S_ALV	130.53	82.62					
A_MENT	76.07	14.66	0.76	0.58	8.67	7.14E-12	57

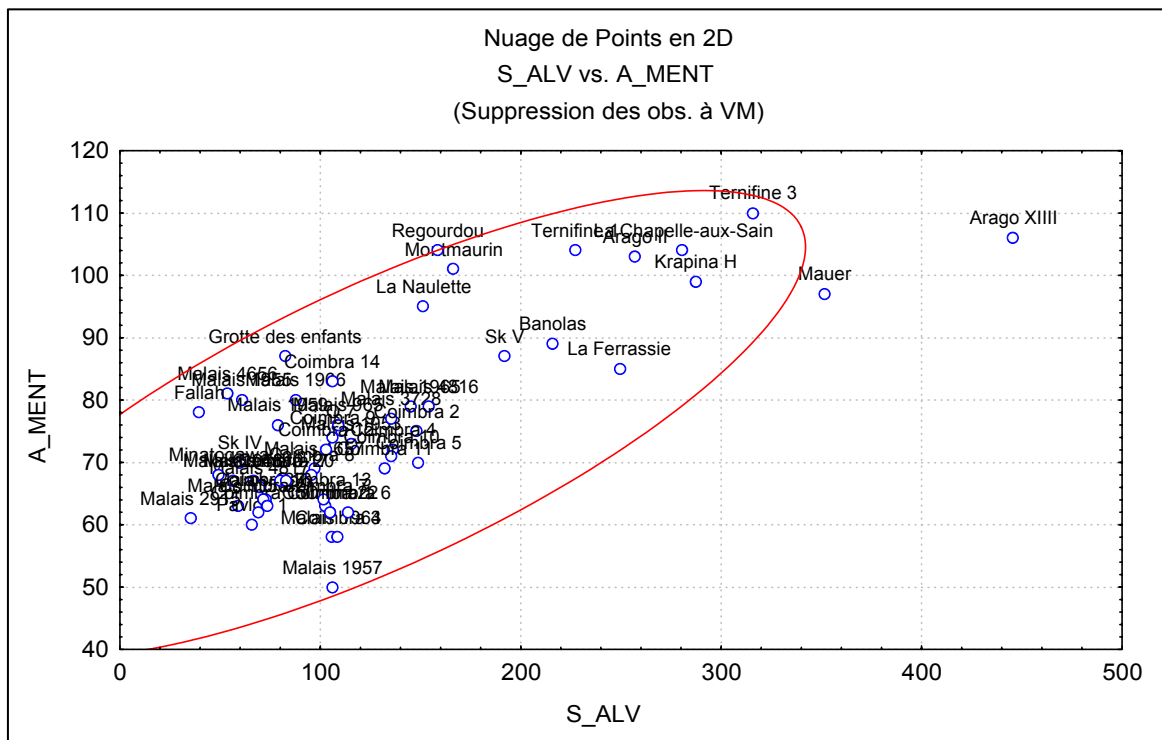


Figure 126. La corrélation entre l'angle mentonnier et l'incurvation mandibulaire

Conclusion

- La diminution de la surface alvéolaire a participé à la projection du menton en avant.
Donc, l'expression de la saillie mentonnière est une des conséquences de la réduction de la partie alvéolaire.

T.3. Corrélation entre l'indice surface basilaire / surface alvéolaire et l'angle mentonnier

L'étude de cette corrélation a mis en évidence une relation négative entre les deux variables (tableau 183).

Quand le rapport entre les deux surfaces a une valeur importante, l'angle mentonnier est faible.

Une valeur importante de ce rapport exprime une surface basilaire plus importante que la surface alvéolaire.

Tableau 183. Résultat de la corrélation

Corrélations significatives marquées à $p < .05000$ (Suppression des observ. à VM)							
	Moyenne	Ec-Type	r(X,Y)	r ²	t	p	N
S_BAS_A	1,13	0,50					
A_MENT	76,07	14,66	-0,43	0,18	-3,49	0,000958	57

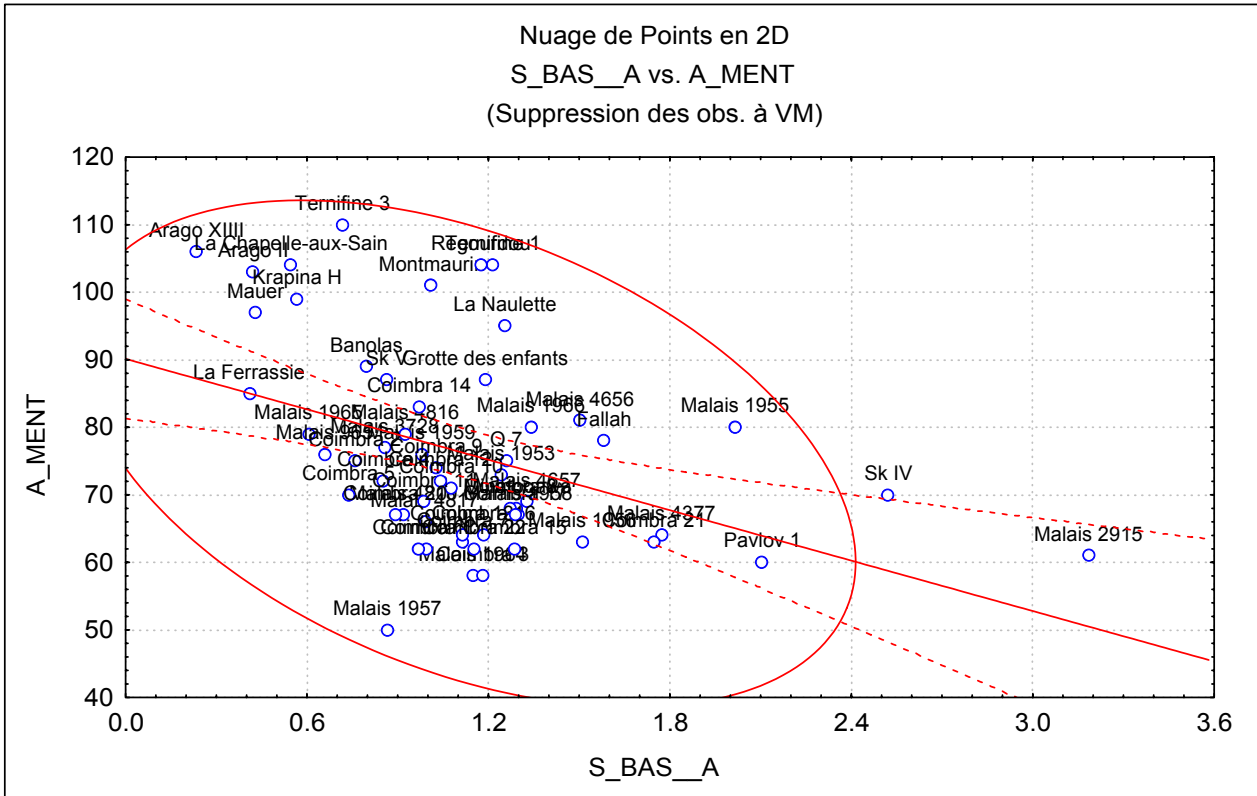


Figure 127. La corrélation entre l'angle mentonnier et la surface alvéolaire

Conclusion

- **Donc, la saillie mentonnière est une conséquence de la réduction de la surface alvéolaire associée à une augmentation de la surface basilaire.**

Par la suite, et à partir des corrélations réalisées ci-dessus et d'autres, nous proposons notre hypothèse sur les composants qui participe à la formation du menton, sous forme d'un schéma, selon les résultats des corrélations réalisées sur des divers paramètres (figure 128).

NOTRE POINT DE VUE SUR LA GENÈSE DU MENTON ET LES COMPOSANTS QUI PARTICIPENT À SA FORMATION

Diminution de la partie alvéolaire, en épaisseur et en surface, au profit d'une augmentation de la surface de la partie basilaire

Approfondir de l'incurvation mandibulaire

Projection du menton en avant et accentuation de la saillie mentonnière marquée (diminution de la valeur de l'angle mentonnier)

Notre point de vue sur la genèse du menton humain est le suivant :

C'est une conséquence de plusieurs phénomènes consécutifs produits pendant l'évolution de la lignée humaine :

- La réduction de la taille des racines des dents,
- Suivie par la diminution et l'amointrissement de la portion alvéolaire (surface et épaisseur),
- Suivie par une augmentation de la portion basilaire,
- Et finalement, la prononciation de l'incurvation mandibulaire, qui participe à la projection de la partie basilaire vers l'avant.

Figure 128. notre point de vue sur la genèse du menton

CHAPITRE IX. LA VARIABILITÉ MORPHOLOGIQUE DE LA SYMPHYSE CHEZ LES HOMMES FOSSILES

Dans ce chapitre, nous allons reprendre les descriptions de chaque fossile faites par les auteurs (revue bibliographique). Puis nous présenterons notre description personnelle faite sur des moulages ou des fossiles originaux.

L'étude paléontologique des fossiles humains repose sur l'analyse de différences morphométriques. Les méthodes récentes de morphométrie géométrie ont donné un nouvel essor à la paléontologie ; cependant, l'étude précise des caractères anatomiques conserve tout son intérêt. Elle permet de comparer la position relative et le développement variable (Debu B., Mafart B., 2002).

Notre but de ce travail est de présenter une diagnose de la symphyse et des structures symphysaires dans le genre *Homo*, à partir d'*Homo erectus* jusqu'à *Homo sapiens sapiens*.

Nous n'avons pas pu commencer cette étude par *Homo habilis*, pour plusieurs raisons :

- ❖ Les moulages disponibles d'*Homo habilis* sont très peu nombreux ;
- ❖ L'état de conservation est mauvais ;
- ❖ L'état de moulage est également mauvais.

Il est important de préciser que les descriptions de chaque pièce fossile présentées au cours de ce chapitre, sont des descriptions personnelles. De plus, les conclusions encadrées, réalisées à partir de nos observations sur les moulages ou les pièces originales sont aussi personnelles et ne sont pas effectuées à partir des descriptions d'autres auteurs. Dans le cas où nous n'étions pas en accord avec les observations des autres auteurs, nous avons intégré leurs remarques.

A. *HOMO ERECTUS*

Homo erectus a été découvert en Asie et en Afrique. *Homo erectus* est un fossile très proche de la souche qui conduit aux *Homo sapiens* (Zeitoun, 2000).

Sur les mandibules d'*Homo erectus*, généralement, l'incurvation mandibulaire est absente et ainsi il n'y a pas de vrai menton osseux (Howell, 1978 ; Tobias, 1991, Aillo et Dean, 1990). L'extension postérieure est moins importante et plus courte dans cette espèce que chez les Australopithèques (Gabunia, 2002)

En Afrique, et selon Rightmire (1990), la première preuve péremptoire de la présence d'*Homo erectus* est la découverte des mandibules d'*Atlanthropus mauritanicus*.

Selon Tobias (1991), la différence entre *Homo habilis* et *Homo erectus* se trouve au niveau des dimensions et la proéminence des *torus transversus*

Chez *Homo habilis*, le *torus transversus superior* est modérément prononcé et le *torus inferior* est légèrement développé. Chez *Homo erectus*, la gamme de développement des deux *torus* varie de faible à absent.

Chez *Homo habilis*, la symphyse ne présente pas d'incurvation mandibulaire (Howell, 1978). Chez *Homo erectus*, généralement l'incurvation mandibulaire est absente et il n'y a pas de vrai menton osseux (Howell, 1978 ; Tobias, 1991, Aillo & Dean, 1990).

A.1. La mandibule de Dmanisi D211

Selon Gabunia et al. (1995), Bräuer et al. (1996), ce spécimen appartient à l'espèce *Homo erectus*.

Cette mandibule est caractérisée par sa largeur et sa robustesse étroite, la position antérieure de la branche montante, la réduction de l'espace rétromolaire et même par l'absence d'un triangle mentonnier et par d'autres traits aussi (Gabunia et al., 1995).

Bräuer et Schulz (1996) suggèrent de leur part une affinité de cette mandibule avec « *later Homo erectus* ».

La mandibule de Dmanisi est proche de celle de *Homo ergaster*, de *Homo sapiens archaïque*, telle que Temara et même de quelques Néandertaliens (Regourdou) (Rosas, 1998).

A.1.1. Le site de Dmanisi

Le site de Dmanisi, dans le sud de la Géorgie, est un gisement préhistorique exceptionnel qui a livré plusieurs restes d'Hominidés fossiles, dont trois crânes et trois mandibules.

Une industrie lithique archaïque composée essentiellement de galets aménagés, de nucléus et d'éclats et une faune de grands vertébrés est attribuée au début du Pléistocène inférieur (Biharien).

Le site de Dmanisi apparaît comme le gisement préhistorique le plus ancien actuellement connu en Europe. Il témoigne de la présence de l'Homme aux portes de l'Europe il y a environ 1,81 Ma (Gabunia et al., 2002).

La mandibule en bon état de conservation, endommagée à la partie basilaire, a été attribuée à *Homo erectus*, elle montre un nombre de similarités avec les représentants africains et asiatiques de cette espèce (Gabunia et al., 1995).

Un âge de 20 à 25 ans a été attribué à cette mandibule qui appartient donc à un jeune adulte (Bräuer et al., 1996).

Selon Weidenreich (1936) et Tobias (1991), la structure du menton est classiquement composée d'une protubérance mentonnière et des tubercules latéraux.

Selon Tobias (1991), la face antérieure de la symphyse de Dmanisi présente des points d'affinités avec celle d'*Homo erectus*.

Dmanisi est la mandibule qui possède un développement avancé au niveau du menton osseux.

Une comparaison avec *Homo habilis* et *Homo erectus* permet de reconnaître une nouvelle espèce d'*Homo* : *Homo georgicus* sp.nov. (Gabunia et al., 2002)

A.1.2. Description personnelle de la symphyse de Dmanisi D211 (moulage)

Plusieurs chercheurs ont analysé les traits morphologiques de la mandibule et surtout les structures de la symphyse (Bräuer et al., 1996 ; Bräuer et Schultz, 1996 ; Gabunia et Vekua, 1995b; Rosas et al., 1998). Les données et les observations peuvent être différentes d'un chercheur à l'autre.

La région de la symphyse est très bien conservée, elle est fuyante dans son tiers inférieur. L'arcade basilaire est plus large que l'arcade alvéolaire.

La face antérieure de la symphyse présente les structures suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires moyennement profondes et de petites dimensions;
- ❖ Une éminence mentonnière bien marquée;
- ❖ Cette éminence est entourée du côté droit et gauche par des fosses mentonnières faibles en profondeur. Rosas et al. (1998) décrivent la présence d'un *mentum osseum* et d'un triangle mentonnier proéminent visible, mais sans aucune trace des fosses mentonnières ou des tubercules latéraux. [Le triangle mentonnier apparaît tôt pendant l'évolution

d'*Homo* et la présence d'un triangle mentonnier est évidente chez *Homo ergaster* (White et al., 1981 ; Tobias, 1991)].

- ❖ Absence des tubercules latéraux;
- ❖ Echancre mandibulaire faible en hauteur et moyenne en largeur; elle a une forme convexe et porte une épine dans son milieu.

La face postérieure permet d'observer les structures suivantes :

- ❖ La face postérieure est fuyante et inclinée vers l'arrière;
- ❖ Le *planum alveolare* est présent, moyennement développé et il est de court trajet;
- ❖ Le *torus transversus superior* est bien saillant et développé;
- ❖ Une fosse génioglosse est moyennement profonde, elle reçoit les processus géni supérieurs;
- ❖ Les processus géni supérieurs se présentent sous forme de deux crêtes obliques en dedans et elles entourent la fosse génioglosse. Entre ces deux crêtes, il y a une très fine crête qui est installée;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent, mais néanmoins, il est moins développé que le *torus superior*;
- ❖ Les processus géni inférieurs se situent au niveau du *torus transversus inferior* et ils se composent d'une zone d'insertion avec une crête très fine dans son milieu;
- ❖ Les fosses digastriques sont mal délimitées et elles ne sont pas nettes. Elles sont longues et séparées par un tubercule inter digastrique. Leur profondeur est faible. Elles se situent sur le bord inférieur.

Tous ces caractères attribués à la mandibule de Dmanisi lui donnent non seulement l'air d'être le précurseur de *Homo erectus* mais aussi à *Homo sapiens* archaïque.

En résumé, ce spécimen qui porte à la fois des traits morphologiques primitifs et des traits dentaires dérivés ou modernes, appartient à la population *Homo erectus* (Gabunia et al., 1995a, 1995b).

L'analyse de cette mandibule montre des affinités avec les formes d'*Homo erectus* les plus anciennes connues actuellement uniquement en Afrique; *Homo ergaster* (Gabunia, 1992 ; Gabunia et al., 1995 ; Rosas et al., 1998).

Conclusion

- **En conclusion, la mandibule de Dmanisi, présente une face postérieure symphysaire complètement archaïque et une face antérieure symphysaire avec des caractères mentonniers modernes tels que les incurvations mandibulaires, les fosses mentonnières et l'éminence mentonnière.**

A.2. La mandibule de Dmanisi D 2600

La mandibule D 2600, presque complète, appartient à un adulte. L'état d'usure des dents permet de penser qu'il était âgé de plus de quarante ans. En prenant en considération ses grandes dimensions, la mandibule peut être attribuée à un individu de sexe masculin.

Selon Gabunia et al. (2002), la mandibule D 2600 se différencie de la mandibule D 211 par les points suivants :

- ❖ Ses dimensions beaucoup plus grandes (longueur et hauteur du corps) ;

- ❖ Robustesse moins élevée, liée à la grande hauteur du corps par rapport à son épaisseur ;
- ❖ Une extension postérieure de la région symphysienne plus longue ;
- ❖ Un *planum alveolare* plus long ;
- ❖ Un *torus transversus inferior* plus saillant que le TTS. Sur D 211, c'est l'inverse qui est observé.

En revanche, quelques traits communs au niveau de la symphyse entre les deux mandibules, sont les suivants :

- ❖ La position subverticale de la face symphysaire ;
- ❖ Les tubercules marginaux en position avancée.

A.2.1. Description de la région symphysienne de D 2600 selon les auteurs

Nous n'avons pas eu accès à cette mandibule, par conséquent nous n'avons pas pu réaliser notre description personnelle.

La face antérieure de la symphyse présente les structures suivantes :

- ❖ Présence des éminences canines longues et proéminentes;
- ❖ Présence d'une éminence sagittale (centrale) avec deux tubercules inférieurs (Gabunia et al., 2002).

Sur la face postérieure, l'auteur note les structures suivantes :

- ❖ Un *torus transversus inferior* qui est le point le plus saillant ;
- ❖ Un *planum alveolare* vaste et oblique ;
- ❖ Le bord inférieur est très large ;
- ❖ Un *torus mandibularis* interne bien proéminent rétrécit l'ensemble du contour interne de la mandibule.

Une telle disposition a été observée chez *Homo rudolfensis* et sur l'ensemble des Australopithèques. Le schéma est inverse chez *Homo ergaster*, *Homo habilis* et dans l'ensemble des *Homo erectus*, qui ont un contour interne plus large et plus évasé.

La mandibule de Dmanisi D 2600 diffère du complexe *Homo habilis*, *rudolfensis*, *ergaster* et *erectus* par ses grandes dimensions, en particulier par sa longueur et sa hauteur.

A.3. Tighénif

A.3.1. Le gisement de Tighénif (anciennement nommé le gisement de Ternifine)

L'Afrique du nord-ouest a livré une remarquable série de fossiles humains datés du pléistocène moyen et supérieur.

Les plus anciens vestiges humains découverts à ce jour proviennent du gisement de Tighénif (ex-Ternifine, ex-Palikao), dans la région de Mascara en Algérie, dont l'âge est proche de la limite Pléistocène inférieur / Pléistocène moyen (Arambourg, 1954a, 1954b, Arambourg et Hoffstetter, 1954, 1963).

Les données paléontologiques et paléo magnétiques suggèrent pour Tighénif un âge qui pourrait être proche de la limite du Pléistocène moyen (aux environ de 700 000 ans).

Ce gisement se situe à la partie inférieure du pléistocène moyen (Geraads et al., 1986).

Il a fourni trois mandibules : Tighénif I, II, III.

Cette première pièce a été découverte le 9 juin 1953.

Elle comprend tout le corps mandibulaire, gauche et droit, avec les deux branches horizontales et une partie des branches montantes. Arambourg (1963) disait que le reste de la face postérieure a été détérioré au moment de la découverte des fossiles, on ne peut pas observer les détails correspondant aux insertions des muscles génioglosses et géniohyoïdiens.

La denture est conservée des deux côtés, à l'exception des canines et de deux incisives centrales.

Cette mandibule est caractérisée par ses dimensions absolues qui dépassent nettement celles des mandibules d'*Homo sapiens*, ainsi que par sa massivité générale. Ses dimensions extrêmement importantes peuvent être rapprochées des valeurs les plus élevées observées chez les *Homo erectus* en particulier Sangiran V et Olduvai OH 51 (Rightmire, 1990). Elles dépassent largement les valeurs enregistrées sur Zoukoudian (Weidenreich, 1936). Des valeurs extrêmement élevées s'observent sur la mandibule Tighénif III.

Les dimensions générales et la robustesse de cette mandibule indiquent qu'elle appartenait à un sujet adulte et probablement masculin.

Au niveau de la région symphysaire, la symphyse est remarquablement épaisse (19 mm). Le bord alvéolaire se trouve très légèrement en retrait de la verticale tangente à la face symphysaire.

A.3.2. Description personnelle de la mandibule de Tighénif I (moulage)

Cette mandibule a fait l'objet d'une description des structures mentonnières par plusieurs auteurs (Arambourg et al., 1956; Bräuer et al., 1996).

La mandibule est robuste et épaisse.

La face antérieure de la symphyse est très fuyante. Nous pouvons noter la présence des structures suivantes :

- ❖ Sous les alvéoles, nous remarquons des dépressions qui ressemblent à une ébauche des incurvations mandibulaires très faibles;
- ❖ La présence d'un renflement, considéré de notre part comme une ébauche d'une éminence mentonnière, peu saillant mais il prend une place importante au sein de la face antérieure de la symphyse. Selon (Arambourg et al., 1956) Tighénif I ne porte pas de saillie mentonnière, mais néanmoins, la face de la symphyse antérieure forme, suivant son plan médian, une très légère crête obtuse, flanquée de part et d'autre d'une très faible dépression à peine sensible, probablement due à la saillie de la paroi alvéolaire des canines ;
- ❖ Ce renflement est entouré du côté droit et gauche de dépressions très faibles en profondeurs, que nous considérons comme une ébauche des fosses mentonnières;
- ❖ L'incisure mandibulaire est très faible en hauteur ou en profondeur et, elle est moyennement large;
- ❖ Absence des tubercules latéraux.

Sur la face postérieure, nous notons les structures suivantes :

- ❖ La présence d'un *planum alveolare* bien développé, de court trajet, plus court que celui de Dmanisi par exemple;
- ❖ Suivi d'un *torus transversus superior* court et moins saillant que sur Dmanisi ;
- ❖ Ce *torus* est suivi par une fosse génioglosse faible en profondeur ;
- ❖ La fosse génioglosse est surmontée par deux *foramens supraspinosum*. Pour (Arambourg et al., 1956), il existe un seul foramen *supraspinosum*;

- ❖ La région génienne est endommagée, nous ne pouvons pas parler de sa structure ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est plus développé que le *superior*, dans son milieu viennent s'insérer les processus géni inférieurs ;
- ❖ Le bord inférieur est très robuste et très épais ;
- ❖ Les fosses digastriques sont mal délimitées, leur profondeur est faible ;
- ❖ Ces fosses digastriques se situent sur le bord inférieur de la mandibule, elles sont dégagées en arrière à cause de la nature fuyante de la face antérieure ;
- ❖ La distance inter digastrique est très grande, pas de tubercule ou d'épine interdigastrique, l'espace inter digastrique est occupée par 3 foramens situé aussi sur le bord inférieur.

Conclusion

- **En résumé la mandibule de Tighénif I est robuste. La symphyse est fuyante et elle porte plutôt des caractères archaïques. Même les quelques caractères modernes que nous avons observés ne sont pas bien accentués. Les structures modernes sur Tighénif I sont des ébauches.**

A.3.3. Tighénif II

Il s'agit d'une hémimandibule gauche, la symphyse et la branche montante sont à peu près complètes.

Il s'agit d'un sujet adulte, mais beaucoup plus jeune que Tighénif I, par rapport à l'usure moins avancée de sa série dentaire et, notamment de M 3.

Cette mandibule est différente de Tighénif I et III par des proportions relativement plus faibles de sa branche horizontale, notamment par son épaisseur moindre, et elle est remarquable par la robustesse de sa branche montante, à la fois large et basse (Arambourg et al., 1963).

Du point de vue métrique, la hauteur symphysaire est de 35 mm, l'épaisseur symphysaire est de 18mm et l'angle symphysien par rapport au plan alvéolaire est de 62°.

Le bord inférieur de cette mandibule est épais comme chez T I.

En ce qui concerne la région symphysaire, la symphyse est fuyante comme celle de T I.

D'après Weidenreich (1936), avec un indice de 42,8 (pourcentage de la hauteur de la face symphyse, indice de la position du *foramen supraspinosum*), cette mandibule se classe nettement dans le groupe humain.

En ce qui concerne la face postérieure de la symphyse, elle est épaisse en raison de la présence des tubercules marginaux.

A.3.3.1. Description personnelle de Tighénif II (moulage)

La symphyse est beaucoup plus gracile que celle de Tighénif I. La face antérieure est basse et fuyante, mais néanmoins elle est moins fuyante que sur Tighénif I.

Cette pièce a été décrite par Bräuer et al. (1996) et Arambourg (1953).

Sur la face antérieure de la symphyse, nous avons discerné les structures suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont marquées. Elles sont plus profondes du côté droit ;
- ❖ Le sommet d'ébauche du triangle mentonnier est net ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont très étendues, mais elles sont faibles en profondeur.
- ❖ Ébauche d'une éminence mentonnière. Pour Bräuer et *al.* (1996) et un début de formation du menton osseux ont été observés ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont présents (côté gauche seulement) ;
- ❖ L'incisure sous mentonnière (*incisura submentalis*) est présente, elle prend la forme A (forme concave). Cette incisure a une crête dans son milieu qui le divise en deux parties. Cette crête n'est que l'épine inter digastrique.

Sur la face postérieure symphysaire, nous notons les structures suivantes :

- ❖ La présence du *torus transversus superior* faible ;
- ❖ La présence du *torus transversus inferior* ;
- ❖ La fosse génioglosse très peu profonde mais présente ;
- ❖ Le foramen sus-géni est présent ;
- ❖ La fosse digastrique gauche est importante en profondeur et moyenne en largeur ;
- ❖ La surface inter digastrique est occupée par l'épine inter digastrique ;
- ❖ Les fosses digastriques sont situées sur le bord inférieur et elles sont orientées faiblement vers l'arrière.
- ❖ Bräuer et *al.* (1996) notent la présence d'un *foramen supraspinosum* encadré par deux légers bourrelets qui correspondent aux processus géni supérieurs.

Conclusion

- **En résumé, la symphyse Tighénif II porte des caractères archaïques sur sa face postérieure, tels que les *torus transversus inferior* et *posterior*, la fosse génioglosse.**
- **En revanche, la face antérieure de la symphyse présente des caractères évolutifs, tels que l'ébauche d'éminence mentonnière, les fosses mentonnières et les incurvations mandibulaires. Leur degré de développement est faible, mais néanmoins ils sont présents.**

A.3.4. Tighénif III

Une étude morphologique et métrique a été réalisé par Arambourg (1963) et Bräuer et *al.*(1996).

Cette pièce est la plus complète des trois. Elle se distingue immédiatement par sa robustesse et ses dimensions absolues. Elle est attribuée à un sujet du sexe masculin. Selon les usures dentaires, cette mandibule appartient à un sujet adulte, légèrement plus âgé que Tighénif I. Une légère déformation est observée sur la mandibule.

Arambourg (1963) a insisté sur le caractère traumatique de l'absence de P 3 du côté gauche, cette dent semble avoir été arrachée du vivant de l'individu avec une partie de l'os alvéolaire et ce bord traumatique aurait été cicatrisé.

L'indice de robustesse est de 50 %, ce qui est plus faible que sur Tighénif I, et supérieur à celui de Tighénif II.

L'angle symphysien est de 63°, il est plus ouvert sur les deux autres mandibules.

Un des aspects les plus intéressants des mandibules de Tighénif est la variabilité importante que nous montrent ces spécimens probablement en relation avec le dimorphisme sexuel.

Les mandibules sont extrêmement robustes comparées à des mandibules modernes et présentent des caractères plésiomorphes : robustesse générale de l'os, bord alvéolaire et bord inférieur du corps parallèle, symphyse fuyante, taille très importante des dents (Hublin, 1991) Ces mandibules comparées à celle de Zoukhoudian (Weidenreich, 1936) présentent une section du corps mandibulaire plus importante et une symphyse plus épaisse.

Comparées aux mandibules d'Olduvai (OH 22, OH 23), celles de Tighénif se distinguent par un indice de robustesse plus faible et un *planum alveolare* moins développé.

A.3.4.1. Description personnelle de la mandibule de Tighénif III (moulage)

C'est une mandibule très robuste et massive, elle ressemble beaucoup plus à Tighénif I qu'à Tighénif II.

Sur la face antérieure de la symphyse, nous avons remarqué les structures suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont présentes, peu profondes, mais plus accentuées que sur Tighénif I ;
- ❖ Un renflement ou « ébauche mentonnaire » situé très haut, peu saillant qui occupe une place importante au niveau de cette face ;
- ❖ Cette ébauche mentonnaire est entourée du côté droit et gauche par des fosses mentonnaires peu profondes, mais plus profondes du côté gauche que droit;
- ❖ Ébauche des fosses mentonnaires, très peu profondes.
- ❖ L'incisure mandibulaire est très importante en hauteur, elle est très profonde et très large. Cette incisure est d'une forme convexe avec une échancrure au milieu qui correspond à l'épine inter digastrique ;
- ❖ Absence des tubercules latéraux.

Sur la face postérieure, nous mentionnons les structures suivantes :

- ❖ La présence d'un *planum alveolare* très bien développé, il est plus long que sur Tighénif I ;
- ❖ Ce planum est suivi d'un *torus transversus superior* qui est plus saillant que sur Tighénif I ;
- ❖ A la suite du TTS, nous pouvons observer la présence d'une fosse génioglosse, qui est plus profonde que sur Tighénif I. A la partie supérieure de la fosse génioglosse s'ouvre le *foramen supraspinosum*. Il s'ouvre à 40 % de la hauteur de la symphyse, plus bas que chez Tighénif II. En dessous on trouve dans la région médiane une forte crête osseuse qui se poursuit vers le bas par une *spina mentalis* surbaissée (Bräuer et al., 1996).
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent aussi, et il loge les processus géni inférieurs dans son milieu ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* ne s'étend pas latéralement ;
- ❖ Le bord inférieur est très épais ;
- ❖ Les fosses digastriques sont très mal délimitées et très faible en profondeur.

Conclusion

- **En résumé, la face antérieure de symphyse de Tighénif III porte des caractères évolutifs, tels que l'ébauche d'éminence mentonnaire, fosses mentonnaires, incurvations mandibulaires. En revanche, la face postérieure de la symphyse affiche des caractères archaïques, tels que la présence des *torus transversus superior* et *inferior*, la fosse génioglosse et le *planum alveolare*.**

Par la suite, nous allons présenter une comparaison personnelle entre les trois mandibules de Tighénif I, II et III (tableau 184).

La symphyse	Les structures	Tighénif I	Tighénif II	Tighénif III
	Robustesse	Symphyse robuste	gracile	Le plus robuste
Face antérieure	État	La face la plus fuyante	Légèrement fuyante	Moins fuyante que Tighénif I
	Incurvation mandibulaire	ébauche	Plus importante en profondeur	Plus importante que chez TI et moins importante que chez TII
	Éminence mentonnière	ébauche	Très faible mais présente	La plus marqué des trois
	Triangle mentonnier	absent	Sommet présent	absent
	Tubercules latéraux	absents	Présents faiblement (côté gauche)	absents
	<i>Incisura submantalis</i>	Moyenne en hauteur	faible	Très importante en hauteur. La plus importante des trois.
	<i>Planum alveolare</i>	Présent, bien développé et de court trajet	présent	Présent, il ressemble à celui sur TI
Face postérieure	<i>Torus transversus superior</i>	Présent et plus développé que sur TII	Présent et il est plus développé que sur TI	Le plus marqué
	<i>Torus transversus inferior</i>	Présent et faible	Présent et plus développé que sur TI	Ressemble à TII
	Fosse génioglosse	Présente surmontée par deux foramens suprspinorum	Présente mais très peu profonde	Présente et plus profonde que celle de TI et de TII
	Les fosses digastriques	Le même cas sur TII	Elles sont situées sur le bord et orientées faiblement vers l'arrière	Mal délimitées et très faible en profondeur, situées sur le bord inférieur
	Distance inter digastrique	large	?	7.28 mm

Tableau 184. Comparaison des structures symphysaires de Tighénif I, II et III

A.4. Les « *Sinanthropes* ». La mandibule H 1

Les mandibules des *Sinanthropes* sont plus nombreuses dans le gisement de Zoukoutien que les autres parties du squelette. Weidenreich (1936) a réalisé une étude approfondie. La mandibule la mieux conservée est H1.

En vue latérale, la face antérieure de la symphyse est toujours dirigée en arrière vers le bas (symphyse fuyante), faisant un angle de 59° à 75° avec l'horizontale formé par les alvéoles dentaires, et un angle de 109° à 116° avec le bord inférieur de l'os.

A.4.1. Description personnelle de la mandibule adulte H1

Les mandibules de Sinanthropes ont été décrites par Weidenreich (1936), avec détails. La mandibule H 1 est relativement gracile, attribuée à un individu du sexe féminin (par rapport à son indice de robustesse faible).

C'est une mandibule en très bon état de conservation, la symphyse est très bien conservée aussi.

La symphyse est moyennement épaisse et montre une faible hauteur.

Sur la face antérieure de la symphyse, les structures suivantes sont visibles :

- ❖ Ébauche d'incurvation mandibulaire du côté droit. Selon Weidenreich (1936) les incurvations mandibulaires et le menton osseux n'existent pas.
- ❖ Une éminence mentonnière située très bas, dans le tiers inférieur de la symphyse. Weidenreich (1936) parle de la présence d'une proéminence ayant à peu près la forme d'un triangle dont la base coïncide avec le bord inférieur de la mandibule. Il ne peut s'agir là, pour lui, que du triangle mentonnier (*trigonum mentale*) présentant la même position et sensiblement le même dessein que chez *Homo sapiens* ;
- ❖ Une fosse mentonnière d'une faible profondeur, côté droit (le côté gauche ne montre pas de fosse mentonnière);
- ❖ Absence des tubercules latéraux ;
- ❖ Absence d'échancrure sous-mentonnière.

La face postérieure de la symphyse présente les structures suivantes :

- ❖ Un *planum alveolare* moyennement profond et de court trajet ;
- ❖ *Torus transversus superior* très faible et discret ;
- ❖ Absence de fosse génioglosse ;
- ❖ La région génienne est très nette. Nous avons deux crêtes supérieures (processus géni supérieurs) obliques en dehors et une crête inférieure verticale qui s'intercale entre les deux supérieures (type III de Heim, 1963) ;
- ❖ La face postérieure est bien inclinée ;
- ❖ Les processus inférieurs ne se situent pas au niveau du *torus transversus inferior*;
- ❖ Pas de fosse au niveau de ce *torus* ;
- ❖ Le *torus inferior* est présent et développé ;
- ❖ Les fosses digastriques sont complètement situées sur le bord inférieur ;
- ❖ Les fosses digastriques sont lisses, pas de profondeur à signaler, et nous ne pouvons pas parler de leurs dimensions ou leur état ;
- ❖ La distance inter digastrique est occupée par un tubercule bien développé et saillant, et la mandibule se repose sur ce tubercule en le regardant de vue antérieure.

Conclusion

- En résumé, la mandibule H1 présente plus des caractéristiques modernes qu'archaïques.
- La face antérieure de la symphyse H 1 porte des incurvations mandibulaires, un *tuber symphyseos* et une fosse mentonnière. Cette face est plutôt moderne avec ces caractères.
- La face postérieure de cette symphyse porte à la fois des caractères archaïques, tels que le *planum alveolare* et le *torus transversus inferior* et des caractères modernes tels que : l'état des processus géni attribués à l'Homme actuel, l'absence de la fosse génioglosse.
- La face antérieure chez *Homo erectus* est fuyante.
- Cette face commence à acquérir, doucement, quelques caractères modernes.
- Généralement, chez *Homo erectus* étudié dans ce travail ; nous ne parlons pas souvent de présence du triangle mentonnier.
- La face postérieure demeure archaïque.

Conclusion générale

- Chez *Homo erectus*, la face postérieure est archaïque. En revanche, la face antérieure présente quelques structures modernes (fosses mentonnières : ébauche ou marquées).
- La face antérieure commence à acquérir quelques caractères modernes

B. LES PRÉ-NÉANDERTALIENS

Sergi (1936) est le premier à parler de Pré-Néandertaliens, formes ancestrales des Néandertaliens. A son avis, ces fossiles n'avaient pas encore atteint la spécialisation extrême des Néandertaliens.

Hublin (1982, *in* Nara T., 1994, p : 10), disait que « il faut entrer dans le taxon *Homo sapiens neanderthalensis* toute pièce qui présente tant soit peu de caractères néandertaliens apomorphes, les termes vernaculaires de néandertaliens classiques et de Pré-néandertaliens (*Homo sapiens neanderthalensis* primitif) permettant de distinguer les fossiles de Würm des fossiles antéwürmiens »

B.1. La mandibule de Mauer

La mandibule de Mauer de part sa position chronologique est la plus ancienne d'Europe jusqu'aux récentes découvertes d'Atapuerca et de Dmanisi, et par sa morphologie, fut longtemps considérée comme appartenant aussi bien au groupe des Pré-néandertaliens que relevant du groupe *Homo erectus*.

Malgré la multiplication des études, cette mandibule soulève aujourd'hui encore des contestations, si bien que pour Stringer (1991), la mandibule de Mauer pourrait errer dans la nomenclature, ou de demeurer à jamais dans les limbes taxonomiques.

L'étude morphologique de la mandibule de Mauer a été réalisée par Schoetensack (1908), juste un an après la découverte de cette mandibule, cela reflète l'importance de cette découverte dans la reconstruction de la phylogénie humaine (Rightmire, 1990 ; Kramer, 1993 ; Wood et Collard, 1999).

La plupart des publications ont été basées sur la morphologie et l'analyse métrique de cette mandibule, mais ne présentent pas une étude pathologique de cette pièce. La première étude pathologique de la mandibule de Mauer a été réalisée en 1982 par Czarnetzki.

Les dernières datations données [Czarnetzki et *al.* (2003)] attribuent un âge absolu de 640-735 kyr, qui correspond aux étapes 15-17 selon la méthode OIS, et cette mandibule est pratiquement plus vieille que celle de Sierra d'Atapuerca en Espagne (un âge dépasse 350 kyr).

La datation par thermoluminescence de la couche sableuse, donne un âge entre 40 000 et 60 000 B.P (Hambach et *al.*, 1992).

D'après la méthode de Miles (1958) ou Lovejoy (1985), la mandibule de Mauer appartenait à un individu jeune adulte.

B.1.1. Stratigraphie du site et le classement de Mauer

La mandibule de Mauer a été découverte, en Allemagne, en 1907 en une zone nommée « sable de Mauer », à 24 m sous la surface du sol.

Plusieurs contradictions ont eu lieu dans le classement de la mandibule de Mauer :

- ❖ Depuis les travaux de Herberer (1965 ; 1969) et Campbell (1964), la mandibule de Mauer est appelée *Homo erectus heidelbergensis*. Selon de Lumley (1973), c'est un anténéandertalien ;
- ❖ Pour Aguirre et de Lumley (1978), c'est un *Homo erectus* ;
- ❖ Pour Stringer (1985), il s'agit d'un *Homo sapiens* archaïque proche d'*Homo erectus* ;
- ❖ Selon Hublin (1988), la mandibule de Mauer est un Pré-néandertalien ;

- ❖ C'est aussi l'avis de Rosas et *al.* (1991), suite d'une étude sur des restes dentaires d'Ibeas ;
- ❖ Pour Rightmire (1990), il s'agit d'*Homo heidelbergensis* ;
- ❖ Selon le travail de Saint-Savin (1996), la mandibule de Mauer se situerait au tout début de la population des Pré-néandertaliens, en raison de sa morphologie archaïque et de la robustesse du corps.
- ❖ Schoetenasck (1908) est le premier à décrire la symphyse de Mauer comme très robuste et oblique.

Généralement, la face antérieure d'une symphyse archaïque ne présente ni retrait alvéolaire, ni *trigonum mentale*. Et la face postérieure présente plus ou moins un *planum alveolare*, un *torus transversus superior et inferior*, une fosse génioglosse et les fosses digastriques recouvrent le bord inférieur de la mandibule.

Selon Bräuer et Schultz (1996), relativement au plan alvéolaire, la mandibule de Mauer trouve plus d'affinités avec les mandibules d'*Homo erectus* qu'avec celles des Pré-néandertaliens.

Pour Saint-Sevin (1996), la mandibule de Mauer montre une affinité avec les *Homo erectus* et Pré-néandertaliens, pour ce qui est de la morphologie mentonnière et de la morphologie interne de la symphyse. Mauer expose quelques points d'affinité avec le groupe des Pré-néandertaliens par rapport à l'angulation de la symphyse (Saint-Sevin, 1996).

B.1.2. Description personnelle de la symphyse de Mauer (moulage)

La mandibule de Mauer a été décrite par Schoetenasck (1908) ; Coon (1936) ; Billy et Vallois (1977) ; Piveteau (1957) ; Weidenreich (1936, 1945) ; Heim (1963) ; Aguirre et *al.*, (1987).

La mandibule est assez bien conservée, avec une cassure au niveau de la symphyse. A première vue, nous observons une face antérieure bien fuyante. La mandibule, en général, a un aspect robuste.

La face antérieure de la symphyse montre les structures suivantes :

- ❖ De très faibles incurvations mandibulaires « ébauche » situées entre les deux incisives centrale et latérale et entre la canine et l'incisive latérale ;
- ❖ Nous ne pouvons pas dire s'il existe un tuber symphyseos ou même une ébauche d'éminence mentonnière, puisque la région est cassée et il manque une partie très importante. En revanche, Weidenreich (1945) parle de l'existence d'une ébauche d'un *tuber symphyseos* ou bien d'une ébauche de triangle mentonnier, réduite au *tuber symphyseos*. Pour Piveteau (1957), la présence d'un *mentum osseum* est extrêmement douteuse ;
- ❖ Absence des fosses mentonnières (côté droit qui est bien conservée). Billy et Vallois (1977) parlent de l'existence des fosses mentonnières (*fossea mentales*) sans noter la présence d'incurvation mandibulaire ;
- ❖ Présence des tubercules latéraux très peu saillants côté droit;
- ❖ L'incisure mandibulaire est profonde (importante en hauteur) et elle est aussi large.
- ❖ Cette incisure prend une forme convexe avec une échancrure dans son milieu ;
- ❖ Cette échancrure correspond au tubercule inter-digastrique.

La face postérieure montre les structures suivantes :

- ❖ La face postérieure est très fuyante et inclinée ;
- ❖ Le *planum alveolare* est bien développé ;

- ❖ Ce *planum* est suivi d'un *torus transversus superior* saillant, beaucoup plus saillant que chez tous les Néandertaliens que nous traitons par la suite ;
- ❖ Ce torus est suivi d'une fosse génioglosse large et profonde et les processus géni supérieurs ne sont pas installés dans cette fosse comme c'est le cas chez les Néandertaliens ;
- ❖ La partie alvéolaire est beaucoup plus importante la partie basilaire ;
- ❖ La partie basilaire commence au niveau des processus géni supérieurs ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est installé juste en bas de la région génienne et il ne s'étend pas latéralement comme chez les Néandertaliens ;
- ❖ Les fosses digastriques sont faiblement profondes et elles sont mal limitées. Ces fosses se situent sur le bord inférieur de la mandibule et la fosse droite a des grandes dimensions alors que la gauche est moyennement large et longue ;
- ❖ L'épine inter-digastrique est bien installée entre les deux fosses digastriques, elle est tuberculeuse et divisée dans sa base en deux parties et chacune de ces parties appartient à une fosse digastrique ;
- ❖ Pas de foramens géni sur cette face (au moins sur le moulage).

Conclusion

- **En résumé, la mandibule de Mauer a beaucoup plus de caractères archaïques que de caractères modernes. La seule structure moderne observée sur le moulage concerne une ébauche des incurvations mandibulaires.**

B.2. Les restes humains de l'Arago

La Caune de l'Arago est située à l'extrémité méridionale du massif des Corbières (de Lumley et al. 1971).

La faune de ce site permet de la dater avec précision entre 650 et 450 ka.

En ce qui concerne l'industrie lithique, elle est abondante; elle correspond, dans presque tous les niveaux, à un Tayacien ancien, plusieurs couches situées vers le milieu du remplissage contiennent, une industrie de l'Acheuléen moyen.

Les restes humains ont été découverts dans les couches tayaciennes, les deux mandibules proviennent de deux sols archéologiques différents : une mandibule avec 6 dents en place pourront provenir de la couche C 12 découverte en 1969 (Arago II); une hémimandibule avec 5 dents (Arago XIII), provenant de la couche DQ 6, découverte l'année suivante en 1970. Quelques dents isolées, des phalanges et des fragments de pariétaux ont aussi été découverts.

B.2.1. Les mandibules Arago II et Arago XIII

La mandibule Arago II a été attribuée à un sujet féminin d'environ 40 à 45 ans. Les P2, M1 et M2 sont très usées, les cuspides et les sillons sur les couronnes ne sont plus distinguables. D'autre part, il existe une usure hélicoïdale très nette, sur le versant externe au niveau de P2 et le versant interne de M3

En revanche, la mandibule Arago XIII appartenait à un sujet masculin d'environ 20 ans, une légère usure est visible sur P1 et M1. Sur P2 et M2, elle est à peine discernable. Sur M3, aucune facette d'usure n'est repérable.

La taille très différente des deux mandibules paraît traduire un important dimorphisme sexuel (de Lumley *et al.*, 1971).

Ces mandibules présentent des caractères archaïques qui les rapprochent des mandibules de Mauer et Montmaurin. Leurs dimensions sont grandes ; la largeur de la mandibule est, en particulier sur Arago XIII, très élevée.

Sur la plupart des Pré-néandertaliens, la composante alvéolaire est très importante.

Sur Arago II, la disposition de la composante alvéolaire de la mandibule rappelle celle de Montmaurin et sur Arago XIII, celle de Mauer.

La face antérieure de la région symphysaire est très vaste sur Arago XIII et vaste sur Arago II. Aucun triangle mentonnier n'est discernable sur Arago II et sur Arago XIII. Les tubercules latéraux sont proéminents sur Arago XIII, atténués sur Arago II.

Les fosses mentonnières sont à peine visibles sur Arago II, allongées sur Arago XIII.

Une dépression profonde est visible sur Arago II, allongée horizontalement entre l'aplomb des deux canines. Sur Arago XIII, la cassure de l'os empêche de l'observer.

Généralement, selon la hauteur du corps mandibulaire, au niveau de la symphyse, Arago XIII est peut être regroupé avec les mandibules à symphyse haute. En revanche, Arago II appartient des mandibules à symphyse basse.

En ce qui concerne la robustesse du corps de la mandibule au niveau de la symphyse, la mandibule Arago XIII est nettement robuste et la mandibule d'Arago II est légèrement plus gracile.

Pour de Lumley et ses collaborateurs (1971), la morphologie et les dimensions de ces deux mandibules les rapprochent des trois autres mandibules Pré-Néandertaliennes d'Europe Occidentale : Mauer, Montmaurin et Banyolas.

De plus, il est à noter que la mandibule Arago XIII est, par toutes les dimensions, la plus longue de toutes les mandibules des Pré-néandertaliens.

B.2.2. Description personnelle des mandibules Arago XIII et Arago II (moulages)

Ces pièces ont été étudiées par de Lumley *et col.* (1971).

Pour Arago XIII, nous n'avons que la moitié droite de la mandibule et une partie droite de la région symphysaire. En revanche, la mandibule Arago II est mieux conservée mais la région symphysaire est fragmentée.

Sur la face antérieure de la symphyse des deux mandibules, nous trouvons les structures symphysaires suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires de faible profondeur sur Arago II (sur Arago XIII, la région est cassée) ;
- ❖ Dans le tiers inférieur de la symphyse Arago XIII, nous observons une ébauche d'éminence mentonnière, alors que sur Arago II, il existe un renflement beaucoup moins limité que celui de Arago XIII (un menton osseux qui a une petite fosse à sa base et deux foramens installés dans cette dépression). Pour de Lumley *et al.*(1971), les symphyses d'Arago XIII et II sont marquées par l'absence du triangle mentonnier ; et le menton osseux est présent sur la pièce d'Arago II seulement;
- ❖ Malgré cette région fracturée (Arago XIII) et avec beaucoup d'observations, nous pouvons dire qu'il existe du côté droit de l'ébauche mentonnière une fosse mentonnière très bien visible. Sur la symphyse Arago II, il existe aussi de faibles fosses mentonnières plus visibles du côté droit que du côté gauche qui est cassé ;
- ❖ Absence des tubercules latéraux sur les deux mandibules ;

- ❖ L'échancrure sous mentonnière est de faible hauteur sur la mandibule Arago II, mais d'une largeur très importante, sa forme est convexe. Sur Arago XIII, l'échancrure est aussi faible en hauteur et le bord inférieur repose sur l'épine inter digastrique qui interrompt cette échancrure.

La face postérieure présente les structures suivantes :

- ❖ La face postérieure d'Arago XIII est beaucoup plus inclinée et fuyante que celle d'Arago II ;
- ❖ Le *planum alveolare* est plus développé sur Arago XIII que sur Arago II. Ce *planum* est plus développé que sur toutes les mandibules néandertaliennes observées ;
- ❖ Ce *planum* est suivi d'un *torus transversus superior* très saillant (plus saillant que sur les mandibules des Néandertaliens) sur Arago XIII. Il est moins saillant et moins développé sur Arago II ;
- ❖ Un *foramen* sus génii est présent sur les deux mandibules ;
- ❖ La fosse génioglosse est bien présente sur les deux mandibules. Néanmoins, elle est plus profonde et de très grandes dimensions sur la mandibule Arago XIII ;
- ❖ La fosse génioglosse présente les processus génii supérieurs sur les deux mandibules. Sur Arago II, les processus génii supérieurs se présentent sous la forme de deux crêtes courtes, peu saillantes et obliques en dehors ;
- ❖ La partie alvéolaire est plus importante que la partie basilaire (à l'œil nu) ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent et bien développé comme le *torus superior*, sur les deux mandibules ;
- ❖ Les processus génii inférieurs se situent au niveau du *torus inferior* sans toutefois se loger dans une fosse comme c'est le cas chez les Néandertaliens ;
- ❖ Le bord inférieur est très large sur Arago XIII,
- ❖ Les fosses digastriques se logent absolument et seulement sur le bord inférieur de la mandibule chez Arago XIII et Arago II (qui n'est pas le cas chez les Néandertaliens, où les fosses digastriques s'orientent vers l'arrière) ;
- ❖ Les fosses digastriques sont de petites dimensions sur les deux mandibules ; sur Arago XIII, elles sont moyennement profondes et sur Arago II, elles sont faiblement profondes. Elles sont mieux limitées sur la mandibule de Arago II ;
- ❖ L'épine inter digastrique est absente sur Arago XIII. Sur Arago II, nous ne voyons pas d'épine mais plutôt une espace un peu élevée ou gonflée.

Conclusion

- **En résumé, les mandibules Arago II et Arago XIII ont un aspect plus archaïque que les mandibules des Néandertaliens étudiées dans ce travail.**
- **De plus, la mandibule d'Arago XIII est plus archaïque que la mandibule Arago II (*planum alveolare* plus développé ; *torus transversus superior* plus saillant, fosse génioglosse plus profonde et plus large et bord inférieur très large).**

B.3. La mandibule de Montmaurin

La mandibule de Montmaurin a été attribuée par Vallois (1955) à l'interglaciaire Riss Würm.

La mandibule de Montmaurin est en excellent état de conservation, elle est moins volumineuse que la plupart des mandibules des Hommes actuels et fossiles. Cette mandibule porte ses 6 molaires en place dans leurs alvéolaires.

Elle semble appartenir à un sujet féminin, en raison de ses dimensions d'ensemble relativement faibles.

La symphyse de Montmaurin a un aspect tout à fait primitif. L'angle symphysien est de 105°, et l'angle mentonnier est de 101°. Ces valeurs sont à peu près similaires à celle de Mauer (Billy et Vallois, 1977).

B.3.1. Description personnelle de la mandibule de Montmaurin (pièce originale)

La mandibule de Montmaurin a été décrite par Billy et Vallois (1977) ; Vallois (1955) et Heim (1963).

La région symphysaire et la mandibule sont intactes.

Sur la face antérieure de la mandibule, nous observons les structures suivantes :

- ❖ Une face antérieure qui est fuyante (à l'opposé des Néandertaliens chez lesquels la face antérieure s'oriente plutôt vers la verticalisation) ;
- ❖ Les incurvations mandibulaires sont présentes et elles sont très faibles en profondeur et en dimensions ;
- ❖ Une ébauche d'éminence mentonnière très peu saillante, mais visible. Elle se trouve au milieu de la face antérieure de la symphyse. Selon Vallois (1955) cette symphyse présente une absence complète du menton et de saillie mentonnière. En revanche, une ébauche du menton réduite à un *tuber symphyseos* est visible.
- ❖ Des fosses mentonnières de très faibles profondeur et dimensions, côté gauche. Elles sont absentes sur Mauer et présentes sur les Arago ;
- ❖ Ebauche de tubercules latéraux, très peu saillants. Pour Billy et Vallois (1977), il n'existe pas de tubercules latéraux ;
- ❖ L'échancrure sous-mentonnière est moyennement haute, mais elle est très large.

Sur la face postérieure, nous avons vu les structures suivantes :

- ❖ La face postérieure est très inclinée ;
- ❖ Un *planum alveolare* de court trajet mais développé, moins développé sur Arago XIII,
- ❖ Le *torus transversus superior* est bien saillant et développé, il est plus saillant que celui d'Arago II et de Mauer ;
- ❖ Ce torus est suivi d'une fosse génio-glosse plus profonde que celle observée sur les deux mandibules d'Arago et moins profonde et moins petite que celle de Mauer. Elle a des dimensions modérées ;
- ❖ Les processus géni supérieurs qui sont surmontés par un *foramen supraspinosum* sont bien logés dans cette fosse sous la forme de deux petites crêtes supérieures peu saillantes et une autre en bas ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est situé dans le plan sagittal de la symphyse et il ne s'étend pas latéralement et il est interrompu dans son milieu par les processus géni inférieurs qui se présentent sous la forme d'une zone d'empreintes d'insertions musculaires peu rugueuse ;
- ❖ Le bord inférieur est très épais, les fosses digastriques sont bien limitées et bien profondes ;
- ❖ Ces fosses digastriques se situent sur le bord inférieur. Ces empreintes rentrent dans le type décrit pour les mandibules du paléolithique inférieur et moyen.

Conclusion

En résumé, la mandibule de Montmaurin présente plus des caractères archaïques que modernes. La face postérieure est complètement archaïque, alors que la face antérieure présente une ébauche d'éminence mentonnière. Cette mandibule se rapproche beaucoup de Mauer et d'Arago II.

B.4. La mandibule de Bañolas

La cuvette lacustre de Bañolas est située à 17 km au Nord-Ouest de Gérons en Espagne. D'importants dépôts de travertins, accumulés autour du lac, témoignent de son extension ancienne et constituent deux terrasses (de Lumley, 1973).

C'est dans une carrière de travertins au Pla de la Formiga, près de l'ancien cimetière de Bañols, que cette mandibule a été découverte par Pedro Alsius, en avril 1887.

La mandibule humaine de Bañolas est dans un état remarquable de conservation. Elle est pratiquement complète et toutes les dents sont présentes.

Les fractures visibles actuellement sur cette mandibule sont postérieures à la découverte.

L'usure des dents permet d'affirmer que cette mandibule appartient à un sujet adulte ; un âge entre 50 et 60 ans est proposé par de Lumley (1973).

Les dimensions de la mandibule de Bañolas sont grandes, supérieures aux moyennes de celles des hommes actuels.

B.4.1. Description personnelle de la mandibule de Bañolas (moulage)

La mandibule de Bañolas a été traitée par de Lumley (1973) ; Hernandez (1915) ; Billy et Vallois (1973) et Heim (1963).

La face antérieure de la symphyse est fuyante, dégagée vers l'arrière ; elle est moins fuyante que celle de Mauer.

Sur la face antérieure de la symphyse nous citons la présence des structures suivantes :

- ❖ Malgré la cassure au niveau de la symphyse, nous remarquons la présence d'un renflement peu saillant, qui traduit une ébauche d'éminence mentonnière. Selon de Lumley (1973), la symphyse est caractérisée par l'absence de menton et de triangle mentonnier ;
- ❖ Présence d'une ébauche du triangle mentonnier ;
- ❖ De très faibles incurvations mandibulaires ;
- ❖ Des tubercules latéraux très peu saillants mais au moins visibles. Pour de Lumley (1973), il n'existe des tubercules latéraux ;
- ❖ On ne peut pas décrire ou parler de la présence ou de l'absence des fosses mentonnières, puisque cette région est bien fragmentée et rassemblée ;
- ❖ L'incisure mandibulaire est faible en hauteur mais elle est assez large.

La face postérieure est beaucoup moins fuyante et inclinée que celle de Montmaurin, Mauer et Arago II et XIII.

Sur cette face, nous remarquons les structures suivantes :

- ❖ Le *planum alveolare* est légèrement développé ;

- ❖ Le *torus transversus superior* est très peu saillant ;
- ❖ Absence de fosse génioglosse. de Lumley (1973) note la présence d'une faible fosse génioglosse ;
- ❖ Présence du foramen *supraspinosum* ;
- ❖ Les processus géni supérieurs sont formés de trois crêtes peu saillantes et soudées à leur base;
- ❖ Les processus géni inférieurs se présentent sous la forme d'une aire d'insertion musculaire divisée en deux en son milieu par une crête très fine ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* très peu saillant, ne s'étend pas latéralement ;
- ❖ Les fosses digastriques sont profondes et bien délimitées, leurs dimensions sont modérées ;
- ❖ Les fosses digastriques sont situées sur le bord inférieur et elles s'orientent beaucoup et vraiment et clairement vers l'arrière.

Conclusion

En résumé la mandibule de Bañolas, présente des caractères modernes au niveau des fosses digastriques (dimensions et orientation), le faible degré de développement des *torus transversus superior* et *inferior* et le *planum alveolare* et l'absence de la fosse génioglosse. Tout cela peut être considéré comme un pas vers l'évolution de la symphyse

B.5. Atapuerca

Les fossiles retrouvés à Gran Dolina, attribués à *Homo antecessor*, présentent mieux le dernier ancêtre commun des Néandertaliens et des Hommes modernes. La morphologie faciale d'*Homo antecessor* est clairement le précurseur direct des Hommes modernes, et pourrait avoir donné lieu à la morphologie particulière des Néandertaliens (Arsuaga et *al.*, 2001)

Les mandibules du site Sima de Los Huesos (HS), site d'Atapuerca, présentent clairement l'architecture fondamentale des Néandertaliens (Rosas, 2001).

B.5.1. Le site archéologique d'Atapuerca et les datations

La sierra de Atapuerca, près de Burgos en Espagne, abrite plusieurs gisements qui ont livré la plupart des sites : la Tranchera del ferrocarril et la Cueva Mayor (Carbonell et *al.*, 1999).

Dans la Cueva Mayor, le site de Sima de Los Huesos a fourni jusqu'à aujourd'hui près de 3000 fossiles humains appartenant à un minimum de 32 individus, ce qui fait la collection la plus importante et la plus complète actuellement connue dans le monde pour le pléistocène moyen.

Les datations sont entre 200 et 300 ka. (Falguères et *al.*, 2001). Les datations données par Arsuaga et *al.* (1993) sont de l'ordre de 300 000 ans.

Les datations absolues effectuées sur un échantillon d'os humains et d'ours, donnent un âge minimale pour les fossiles de 200 000 ans et une ancienneté probable autour de 320 000 ans (Bischoff et *al.*, 1997).

Les restes humains retrouvés dans ce site sont attribués à une nouvelle espèce : *Homo antecessor*.

Selon une analyse phylogénétique, il est admis que *Homo antecessor* représente le dernier ancêtre commun à *Homo sapiens* et *Homo neandertalensis* (Néandertaliens) (Carretero et al., 2001).

Vingt-deux mandibules humaines ont été découvertes dans le gisement de la Sima de Los Huesos (SH). Cinq spécimens ont été décrits par les chercheurs depuis le début des fouilles et jusqu'en 1985. La première mandibule a été découverte en 1976. Durant les fouilles, entre 1985-1992, 17 nouvelles mandibules ont été mises à jour.

Les mandibules d'Atapuerca montrent une grande variabilité métrique. La mandibule AT-605 montre la hauteur la plus importante au niveau du foramen mentonnier.

La classification des mandibules d'Atapuerca selon la hauteur au niveau du trou mentonnier est de plus bas au plus haute : AT-505, AT-75, AT-1, AT-250, AT-300, AT-605. Selon Aguirre et de Lumley (1978), la mandibule AT-1 appartient à un sujet féminin. Les mandibules AT-1 et AT-250 appartiennent à des spécimens féminins de petites tailles, par rapport à la mandibule (Rosas, 1995).

B.5.2. Description personnelle de la région symphysienne des mandibules d'Atapuerca

Sur les mandibules AT-1, AT-250, AT-300, AT-605 et AT-607, la symphyse est en bon état de conservation. En revanche, sur les mandibules AT-506 et AT-511, la symphyse est partiellement conservée.

La hauteur varie entre 28.6 mm (AT-607) et 35.9 mm (AT-300). L'épaisseur de la symphyse varie aussi dans l'échantillon d'Atapuerca entre 14.7 mm et 16.7 mm.

Selon Rosas (1997), dans ces échantillons, il existe une corrélation nettement significative entre la taille de la symphyse, l'inclinaison de la symphyse, le développement du triangle mentonnier et la dépression mandibulaire (*incurvatio mandibularis*).

Rosas met en évidence la relation entre la faible hauteur et l'absence des composants morphologiques du menton, en disant que les mandibules caractérisées par une symphyse fuyante et faible en hauteur, n'affichent ni triangle mentonnier, ni incurvation mandibulaire (ex : AT-1).

En revanche, les mandibules AT-605 et AT-300, qui ont une hauteur symphysaire importante (respectivement : 37.1 et 34.3 mm), présentent un triangle mentonnier développé et une incurvation mandibulaire remarquable (stade intermédiaire « 1 », selon la classification de Rosas).

La mandibule AT-300, qui a une hauteur importante au niveau de la symphyse, a de vraies incurvations mandibulaires (Rosas, 1997).

Sur la mandibule AT-1 (31.9 mm, hauteur faible), le développement du triangle mentonnier est médiocre ou non présent, elle ne présente pas de triangle mentonnier ou d'incurvation mandibulaire.

Selon Rosas (1997), il existe une corrélation entre le développement du *torus transversus superior* d'un côté et les dimensions de la mandibule, et cela est pareil pour d'autres traits morphologiques. L'augmentation des dimensions de la mandibule va rendre la symphyse plus verticale, et simultanément, il y aura le développement du triangle mentonnier et de l'incurvation mandibulaire.

Sur tous les spécimens d'Atapuerca, le *planum alveolare* est large et il continue son trajet latéralement avec le planum subalvéolaire du corps de la mandibule.

Dans les échantillons d'Atapuerca, la mandibule AT-300 présente le *torus* le plus développé de toutes les autres mandibules.

En ce qui concerne le *torus transversus inferior*, il est présent sur toutes les mandibules. La fosse génioglosse est présente sur toutes les mandibules, avec un bon degré de développement. Sur les mandibules AT-300 et AT-506, la profondeur et le développement de cette fosse dépendent du développement du *torus transversus superior* qui la surplombe.

Le bord basal de la symphyse est présent sur les mandibules suivantes : AT-1, AT-172, AT-250, AT-300, AT-605 et AT-607. Ce bord présente une variation importante résultant de l'orientation des fosses digastriques et de leurs dimensions. En général, l'orientation est vers le bas, mis à part, pour les mandibules AT-605 et AT-607 où les fosses digastriques sont obliques.

En résumé, les mandibules d'Atapuerca ont une symphyse mandibulaire à surface lisse et plate. Le bord basal et le bord alvéolaire sont parallèles.

La symphyse d'Atapuerca présente, selon les auteurs, les traits suivants :

- ❖ Chez tous les individus, le *planum alveolare* est large ;
- ❖ La hauteur et l'inclinaison de ce *planum* sont variables ;
- ❖ Le triangle mentonnier est absent, mais, néanmoins il est présent et remarqué sur la symphyse mandibulaire de AT-300 et AT-605 ;
- ❖ Quand le triangle mentonnier est présent, une incurvation mandibulaire peut être observée et distinguée ;
- ❖ Le développement du *torus transversus superior* varie avec les dimensions de la mandibule ;
- ❖ La fosse génioglosse est à la fois profonde et large ;
- ❖ La fosse digastrique chez quelques spécimens est orientée vers l'arrière.

B.5.3. Description de la symphyse mandibulaire de AT-888 (Rosas, 1997)

Ce spécimen est l'individu n° XXI de l'échantillon d'Atapuerca (Bermúdez de Castro et al., 1997). Selon la morphologie de la mandibule et les dents, ce spécimen appartient probablement à un adulte masculin. La hauteur symphysaire très importante.

Sur la face antérieure de la symphyse, l'auteur observe un menton faiblement développé. Sur la face postérieure de la symphyse, on observe : un *planum alveolare* à peine développé, un *torus transversus superior* modéré en dimensions et en hauteur, une fosse génioglosse à une position inférieure séparée par une crête épointée qui descend vers le bas et elle rejoint l'épine inter digastrique, une incisure sous-mentale profonde et délimitée par les tubercules marginaux antérieurs, des fosses digastriques symétriques, larges et allongées. L'orientation de ces fosses digastriques est postéro inférieure.

Aucune trace de dépression mandibulaire (*incurvatio mandibularis*) n'est observée sur la face antérieure de la symphyse.

B.5.4. La symphyse mandibulaire AT-950 de la série SH d'Atapuerca (Rosas, 1997)

Cette mandibule est complète, elle a été découverte en deux pièces. Le relief de la surface est accentué. Selon l'état morphologique et les dimensions de cette mandibule, ce spécimen appartient à un individu du sexe féminin (Bermúdez de Castro et al., 1997).

La symphyse mandibulaire est inclinée, le menton est présent, mais son degré de développement est faible.

L'incisure sous-mentonnière est profonde, délimitée par les deux tubercules antérieurs marginaux.

L'aspect interne de la symphyse montre un relief accentué. Le *planum alveolare* est de court trajet, et il est faiblement concave.

Le *torus transversus superior* est proéminent, mais néanmoins, il ne s'étend pas latéralement comme la mandibule AT-888.

En bas du *torus transversus superior*, il y a la fosse génioglosse, qui est d'une profondeur importante. Cette fosse est limitée en bas par le torus transverse inférieur.

La fosse digastrique semble longue et étroite, elle occupe entièrement l'incisure sous-mentonnière de la symphyse.

Une épine inter-digastrique est bien présente.

Aucune trace de dépression mandibulaire (*incurvatio mandibularis*) n'est observée sur la face antérieure de la symphyse.

Le *torus transversus superior* est proéminent avec des dimensions moyennes. Chez les mandibules suivantes : AT-1, AT-950 et AT-952.

La variation détectée pour l'incisure sous-mentonnière n'a aucune relation directe avec la taille de la mandibule.

Les tubercules marginaux sont une des caractéristiques de cette série SH d'Atapuerca. Leur proéminence ne dépend pas des dimensions de la mandibule.

En partant des mandibules faibles en hauteur et inclinés, vers des symphyses à hauteur importante, l'accentuation des traits morphologiques est bien évidente dans cet échantillon d'Atapuerca (Rosas, 1997).

Nous n'avons pas réalisé de description personnelle puisque nous n'avons pas eu accès à ces mandibules.

Conclusion

- La face antérieure de la symphyse des Pré-Néandertaliens est encore fuyante.
- Les fosses digastriques se situent sur le bord inférieur et, sur quelques pièces, elles s'orientent vers l'arrière (caractère moderne).
- Avec les Pré-Néandertaliens, on commence à parler plus de présence d'ébauche du triangle mentonnier ou même du triangle mentonnier.
- Les tubercules latéraux se présentent plus dans cette lignée que chez *Homo erectus*.
- La face antérieure se développe plus vite que la face postérieure qui affiche toujours les caractères archaïques.
- Par comparaison avec *Homo erectus*, la symphyse des Pré-néandertaliens a davantage de caractères modernes dont l'expression est encore modérée.
- Nous pouvons dire que la symphyse va dans le sens d'une évolution lente, visible mais évidente.

C. LES NÉANDERTALIENS EUROPÉENS

Certains chercheurs indiquent que quelques caractères néandertaliens sont déjà présents sur les fossiles européens qui précèdent, en Europe, les Néandertaliens Würmiens.

Ils sont répartis depuis la fin de l'interglaciaire Mindel-Riss jusqu'à la fin du Riss-Würm (Vandermeersch, 1978).

C.1. La mandibule de Regourdou 1

C'est dans la couche 4 qu'a été découverte la sépulture humaine associée à une industrie moustérienne de type Quina (Piveteau, 1963).

Découverte en 1954 par le propriétaire du terrain M. Roger Constant, la grotte de Regourdou a livré en 1957 des parties importantes d'un squelette d'Homme de Néandertal parmi lesquelles une mandibule en parfait état de conservation (Piveteau, 1959).

Il est important de noter que Regourdou 1 est de sexe indéterminée (Vandermeersch et Trinkaus, 1995). En ce qui concerne l'âge, l'état des dents et leur usure permettent de dire qu'il s'agit d'un jeune adulte.

La mandibule du Regourdou est assez complète. Elle a été trouvée en quatre parties. Les dents sont toutes présentes, en place de leurs alvéoles.

Au premier coup d'œil, la mandibule présente tous les caractères d'une mandibule de Néandertalien : aspect général robuste et massif, branche horizontale haute, branche verticale large, faible développement du menton. Cette mandibule se place à la limite de la brachygnathie et de la mésognathie (Piveteau, 1963).

Le corps mandibulaire est relativement élevé (33 mm) et épais (16 mm), ce qui donne un indice de robustesse de 48,7.

Selon cet indice, la mandibule de Regourdou s'éloigne assez nettement des hommes actuels.

C.1.1. Description personnelle de la symphyse de Regourdou (moulage)

Piveteau (1963), a décrit la symphyse et les structures mentonnières de cette mandibule.

Sur la face antérieure de la symphyse, nous avons recensé les structures suivantes :

- ❖ La face antérieure est verticale dans les deux tiers inférieurs, le tiers supérieur est fuyant à cause d'un prognathisme alvéolaire bien présent ;
- ❖ Présence des incurvations mandibulaires très profondes, du côté gauche ;
- ❖ Ébauche d'une éminence mentonnière peu saillante. Selon Piveteau (1963), ce type de fossile avait un menton, mais ce menton était réduit au triangle mentonnier ;
- ❖ Présence des fosses mentonnières peu profondes très visible côté droit (une cassure au niveau du côté gauche nous a empêché de voir si les fosses sont symétriques ou non) ;
- ❖ Tubercules latéraux très faibles. Piveteau (1963) ne parle pas de présence de ces tubercules ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est aigu ;
- ❖ Donc, nous avons une ébauche du triangle mentonnier (incurvations mandibulaires, fosses mentonnière, ébauche d'éminence mentonnière et sommet du triangle mentonnier).
- ❖ L'*incisura submenlis* est limitée par les tubercules marginaux (Piveteau, 1963).

La face postérieure de la symphyse montre les structures symphysaires suivantes :

- ❖ La partie alvéolaire est plus importante que la partie basilaire ;

- ❖ Piveteau (1963) parle de l'absence des traces de soudure symphysienne et de la présence du *planum alveolare* ;
- ❖ Absence de fosse génioglosse ;
- ❖ *Torus transversus superior* très léger ou presque absent ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* plus développé que le *torus transversus superior* et coupé dans son milieu par la présence des processus géni inférieurs ;
- ❖ Un *foramen supraspinosum* surplombe les processus géni supérieurs ;
- ❖ La région génienne est très nette : les processus géni supérieurs se composent de deux crêtes obliques en dehors et saillantes. Au milieu, une crête très court et peu saillante vient s'installer. Les processus géni inférieurs se présentent sous la forme d'une longue crête verticale soudée et remonte pour s'intercaler avec la crête des processus géni supérieurs ;
- ❖ Un foramen sous-géni est très peu visible mais présent, du côté droit des processus géni inférieurs ;
- ❖ Les fosses digastriques sont bien délimitées, elles sont petites et d'une forme ovoïde. Elles se situent sur le bord inférieur et s'orientent légèrement en arrière ;
- ❖ Entre les deux fossettes digastriques, il y a le triangle inter digastrique en forme d'épine saillante, mais moins saillante que celle de la Naulette ;
- ❖ Incisure mandibulaire large et est très faible ou presque absente en droite ligne ;

Conclusion

- **La mandibule de Regourdou présente à la fois des caractères archaïques tels que les *torus transversus superior et inferior*, le *planum alveolare* et la position des fossettes digastriques, et des caractères modernes tels que l'incurvation mandibulaire, l'ébauche d'éminence mentonnière, la fosse mentonnière et l'ébauche du triangle mentonnier.**

C.2. La mandibule de la Ferrassie 1

La mandibule est bien conservée dans l'ensemble, bien qu'une fracture verticale affectant toute la hauteur du corps de l'os entre les deux incisives droites ait partagé la mandibule en deux parties à peu près égales.

L'os présente le même aspect robuste et massif ainsi que plusieurs traits spécifiques que l'on connaît chez la plupart des mandibules néandertaliennes.

En raison de l'épaisseur et de la hauteur du corps de l'os, la robustesse de la mandibule s'apparente étroitement à celle des autres mandibules néandertaliennes.

Heim (1974), dans son étude sur les Hommes de la Ferrassie, marque que le redressement de la région symphysaire est très net. L'angle mentonnier est particulièrement faible (85°) pour le groupe dont la valeur moyenne est de l'ordre de 93,3°.

Pour Piveteau (1957), la mandibule de la Ferrassie 1 est nettement plus moderne que le crâne. Les arcades dentaires sont très larges. L'arcade supérieure montre un contour assez proche de la forme parabolique. Le dessin de l'arcade inférieure est plus proche de celui de l'arcade supérieure, plus que chez les hommes modernes, de sorte qu'en occlusion les incisives du haut et du bas s'opposaient exactement comme chez les Australiens.

C.2.1. Description personnelle de la symphyse de la Ferrassie I (pièce originale)

Cette mandibule montre une cassure verticale au niveau de la région mentonnière, décelée du côté droit. Cette mandibule a été étudiée en détail par Heim (1974, 1963) et Piveteau (1957).

La face antérieure de la symphyse est verticale et aplatie présente les structures suivantes :

- ❖ Une hauteur symphysaire importante ;
- ❖ Les incurvations mandibulaires sont profondes et elles sont plus larges du côté gauche que du côté droit ;
- ❖ Malgré la cassure au niveau de la région mentonnière, nous avons noté la présence d'un petit renflement qui ressemble à une ébauche mentonnière peu saillante ;
- ❖ Nous pouvons parler d'une ébauche du triangle mentonnier. Le développement des ossicules mentonniers est bien marqué sur cette mandibule, il ne s'agit pas d'une exception car la plupart des autres mandibules (La Chapelle, Krapina E et H, Spy, Banôlas, La Naulette et Malarnaud) présentent de telles formations (Heim, 1974) ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont absentes, de même que les tubercules latéraux ;
- ❖ Le bord inférieur montre une incisure mentonnière très faible en hauteur, de forme concave.

La face postérieure de la symphyse présente les structures suivantes :

- ❖ Un *planum alveolare* réduit et de très court trajet, suivi d'un *torus transversus superior* très faible à peine visible plus faible que celui de la Chapelle-aux-Saints ;
- ❖ Nous pouvons parler d'une verticalité de la face interne de la symphyse jusqu'au niveau du *torus transversus inferior* ;
- ❖ Nous notons la présence d'un foramen entre l'incisive centrale et latérale (côté gauche) ; un autre foramen est situé au-dessous de l'incisive centrale droite,
- ❖ La partie alvéolaire est beaucoup plus haute que la partie basilaire ;
- ❖ Une fosse génioglosse moyennement profonde loge les processus géni supérieurs ;
- ❖ Les processus géni supérieurs se présentent sous la forme de deux crêtes peu saillantes et obliques en dehors, un foramen sus géni surplombe ces processus. En revanche, les processus géni inférieurs se présentent sous la forme d'une seule crête, verticale et saillante, entourée de deux empreintes musculaires ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est beaucoup plus saillant que le *torus transversus superior*. Il est coupé et interrompu en son milieu par les processus génio-hyoïdiens qui se situent dans une dépression peu profonde. Ce torus se trouve dans le tiers inférieur de la face postérieure de la symphyse ;
- ❖ Les fosses digastriques sont moyennement profondes, la fosse gauche est moins profonde que la droite. Elles se situent sur le bord inférieur et vers l'arrière ;
- ❖ La distance entre les deux fosses est de 8,82 mm ;
- ❖ Les fosses digastriques ont une longueur importante et une largeur moyenne.

C.3. L'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints

Le squelette de La Chapelle-aux-Saints a été mis au jour en 1908. Il s'agit d'un individu adulte et l'âge est estimé autour de 60 ans (Piveteau, 1957).

Il est à signaler que malgré les nombreux sites d'accumulation des débris alimentaires, aucune trace de carie n'a pu être relevée sur ce sujet (Puech, 1982).

Pour Boule (1911), la mandibule de la Chapelle-aux-Saints est remarquable, de la même manière que le crâne auquel elle appartient, parce qu'elle présente la réunion d'un certain nombre de caractères morphologiques plutôt archaïques, qu'on ne rencontre pas chez l'homme actuel ou de façon ponctuelle. Le plus important de ces caractères est présent dans la région symphysaire.

C.3.1. Description personnelle de la symphyse de la Chapelle-aux-Saints (mandibule originale)

La description de cette mandibule se trouve dans les travaux de Boule (1911) ; Gaspard (1978) ; Heim (1963) et Puech (1982).

Sur la face antérieure de la symphyse nous remarquons les structures suivantes :

- ❖ La face antérieure de la symphyse est beaucoup moins verticale que celle de la Ferrassie I et moins courte ; elle est fuyante ;
- ❖ Une ébauche d'éminence mentonnière, visible et très peu saillante. Selon Boule (1911), l'absence du menton rappelle la mandibule de la Naulette et la face antérieure du corps de la mandibule ne présente aucune trace de crête ou de sillon symphysien. Elle est également dépourvue d'éminence mentonnière. Selon Piveteau (1957), la face antérieure de la région symphysaire est quelque peu fuyante ; mais contrairement à l'affirmation de Boule, il n'est pas absolument certain qu'il n'y ait pas une légère éminence mentonnière ;
- ❖ Une incurvation mandibulaire est présente côtés gauche et droit ; du côté gauche, elle se situe en dessous de la canine et de l'incisive latérale et, du côté droit, elle se situe en dessous des incisives centrale et latérale ;
- ❖ Sur la mandibule originale, nous avons pu observer le sommet de l'ébauche du triangle mentonnier. La base du triangle ne se situe pas, comme d'habitude, au niveau du bord inférieur. En son milieu, un foramen est visible ;
- ❖ Donc, parmi les composants du triangle mentonnier, il ne manque que les tubercules latéraux ;
- ❖ En ce qui concerne les fosses mentonnières, nous avons remarqué une fosse mentonnière faible en profondeur du côté gauche de l'ébauche de l'éminence mentonnière ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont absents ;
- ❖ L'incisure sous-mentonnière est bien présente et plus importante que celle de la Ferrassie. Elle est d'une hauteur moyenne et de largeur importante. Elle est concave et nous ne remarquons pas de tubercule inter digastrique interrompant cette incisure.

La face postérieure de la symphyse montre les structures suivantes :

- ❖ La face postérieure est beaucoup moins verticale que celle de la Ferrassie I ;
- ❖ Un *planum alveolare* est présent ; son trajet est plus long que celui de la Ferrassie I ;
- ❖ Deux foramens sous les alvéoles sont présents et ils sont plus grands au niveau de leur orifices que ceux de la Ferrassie I ;
- ❖ Ce *planum alveolare* est suivi d'un *torus transversus superior* qui est plus saillant que celui de la Ferrassie I ;
- ❖ Ce *torus* est suivi d'une fosse génioglosse assez profonde, plus profonde que celle de la Ferrassie I ;

- ❖ Cette fosse loge les processus géni supérieurs qui sont composés de deux crêtes verticales obliques en dehors. A leur sommet, le foramen *supraspinosum* est bien présent. Entre les deux crêtes, il existe une crête tuberculeuse très saillante;
- ❖ Les processus géni inférieurs se composent d'une longue crête verticale moins saillante que celles des processus géni supérieurs. Ils sont logés dans une fosse qui coupe le *torus transversus inferior*, comme sur la mandibule de la Ferrassie I ;
- ❖ Au-dessous des processus géni inférieurs, nous avons remarqué la présence d'un foramen sous-géni ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est plus saillant que le *torus transversus superior*;
- ❖ Les fosses digastriques d'une forme ovoïde, sont très bien délimitées et profondes, une épine inter digastrique moins saillante que sur la Ferrassie I est présente entre elles ;
- ❖ Les fosses digastriques se situent sur le bord inférieur et s'orientent un peu vers l'arrière ;
- ❖ Sur la face postérieure de la symphyse, nous remarquons la trace de la soudure des deux hémi mandibules.
- ❖ la région symphysaire postérieure est tout à fait semblable à celle de l'Homme moderne (Piveteau, 1957).

Nous avons réalisé une comparaison entre la mandibule de la Chapelle-aux-Saints et celle de la Ferrassie 1 ; nous la résumons dans le tableau ci-dessous.

Cette comparaison est assez importante à nos yeux, puisque les descriptions ont été réalisées personnellement sur des mandibules originales.

Les structures symphysaires	La Ferrassie I	La Chapelle-aux-Saints
La face antérieure		
Orientation de la face	Verticale	Fuyante
Incurvations mandibulaires	Présente et profonde	Présente et peu profonde
Fosses mentonnières	Absentes	Présentes seulement du côté gauche
Eminence mentonnière	Ebauche d'une éminence mentonnière	Ebauche d'une éminence mentonnière
Triangle mentonnier	Pas d'ébauche de triangle mentonnier	Ebauche du triangle mentonnier
Incisure mandibulaire	Faible en hauteur et d'une forme concave	Plus importante en hauteur, elle est convexe et large
La face postérieure		
Planum alveolare	Moins important et de court trajet	Plus important et de trajet plus long
Torus transversus superior	Moins saillant, très discret et faible	Plus saillant mais pas très développé
Torus transversus inferior	Plus saillant que TTS, interrompu par une fosse qui longe les processus géni inférieurs	Plus saillant que le TTS, interrompu par une fosse qui longe les processus géni inférieurs
Les fosses digastriques	Mal limitées et peu profondes ; elles se situent sur le bord inférieur en position horizontale.	Très bien délimitées et plus profondes ; elles se situent sur le bord inférieur et s'orientent vers l'arrière
Orientation de la face	Plus verticale	Fuyante et inclinée vers l'arrière
Foramens sous et sus géni	Les deux sont présents	Présents et plus grands en dimensions que ceux de la Ferrassie I
Fosse génioglosse	Présente et moyennement profonde ; située plus bas sur cette mandibule	Présente et bien profonde ; située plus haute sur cette mandibule

Tableau 185. Comparaison des structures symphysaires de la Ferrassie I et de La Chapelle-aux-Saints

Conclusion

- **La Chapelle-aux-Saints montre des caractères à la fois archaïques (face fuyante) et modernes sur la face antérieure de la symphyse : présence d'une ébauche du triangle mentonnier (incurvations mandibulaires, fosses mentonnières, ébauche d'une éminence mentonnière, sommet et base du triangle mentonnier : ébauche du triangle mentonnier). En revanche, la face postérieure de la symphyse est archaïque.**

C.4. La mandibule de la Naulette

La mandibule de la Naulette a été trouvée dans le trou de la Naulette qui est situé sur la rive gauche de la Lesse en Belgique.

Les dimensions de la Naulette sont inférieures à celles de la plupart des mandibules fossiles. Cette mandibule a souvent été considérée comme très robuste en raison de la faible hauteur du corps mandibulaire et du volume important des alvéoles des molaires (Leguebe et *al.*, 1988).

En ce qui concerne le sexe et l'âge de la Naulette, selon la plupart des auteurs, il s'agit d'un sujet féminin, souvent interprété comme une grande adolescente ou une jeune adulte (Hrdlička, 1930, Vallois, 1937). L'âge attribué à la mandibule de Naulette, et selon l'état de la maturation des dents, est minimum d'une vingtaine d'année.

Selon Leguebe et *al.* (1988), la partie supérieure de la région génienne est occupée par la fosse génioglosse dont le fond est sur creusé par deux petites cupules ovalaires qui, selon l'hypothèse de Topinard (1886) reprise par Twiesselmann (1947) et Heim (1963), tiennent lieu de processus géni supérieurs. Au milieu de ces deux cupules, une crête fine les sépare.

Selon Leguebe et *al.* (1988), la mandibule de la Naulette se caractérise par la persistance d'une série de caractères plésiomorphes et par l'absence d'autapomorphies ou de caractères dérivés néandertaliens.

Leguebe et *al.* (1988) résume l'étude la mandibule de la Naulette, en disant que cette mandibule se distingue de celles d'*Homo sapiens sapiens* par la persistance de diverses plésiomorphies. En l'absence de caractères autapomorphes nets, l'interprétation phylogénétique, selon les principes de la systématique cladistique, ne permet cependant pas de confirmer ou d'affirmer l'attribution taxinomique de la pièce aux groupes des Néandertaliens.

La mandibule de la Naulette, malgré certain traits archaïques, se situe à l'intérieur de la variabilité des Néandertaliens (Toussaint et Leguebe, 1984).

D'après une étude de comparaison entre Néandertaliens et Pré-néandertaliens, dans le but de placer ce fossile, la mandibule de la Naulette, malgré certains caractères, se situe à l'intérieur de la variabilité des Néandertaliens (Leguebe et *al.*, 1988).

C.4.1. Description personnelle de la symphyse de la Naulette (moulage)

Une description détaillée de cette mandibule se trouve dans les travaux de Leguebe et *al.* (1988), Heim (1974).

Le moulage montre une région symphysaire en très bon état de conservation, aucune dent n'est en place.

La face antérieure de la symphyse montre les structures suivantes :

- ❖ La face antérieure est faible en hauteur ;
- ❖ Sous les alvéoles, des incurvations mandibulaires sont présentes entre l'incisive latérale et la canine. L'incurvation droite est plus profonde que l'incurvation gauche. Pour Leguebe et *al.* (1988), ce sont des ébauches ;
- ❖ Absence des fosses mentonnières ;
- ❖ Un renflement très peu marqué traduit une ébauche d'une éminence mentonnière ;
- ❖ Pas de tubercules latéraux.
- ❖ Absence du triangle mentonnier (Leguebe et *al.*,1988).

En revanche, la face postérieure de la symphyse montre les structures suivantes :

- ❖ Un *planum alveolare*, bien développé, qui loge deux fosses moyennement profondes de chaque côté ;
- ❖ Ce *planum* est suivi d'un *torus transversus superior*, plus développé que celui de la Chapelle-aux-Saints et de la Ferrassie I ;
- ❖ Au-dessous de ce *torus*, une fosse génio-glosse est profonde. Elle est située à la moitié de la face postérieure de la mandibule ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent et plus saillant que le *torus transversus superior* et il est interrompu par une fosse qui reçoit les processus géni inférieurs ;
- ❖ Les processus géni supérieurs sont présents sous la forme de deux empreintes musculaires non rugueuses. Les processus géni inférieurs sont présentés sous la forme de deux empreintes séparées par un fin et léger sillon ;
- ❖ Les fosses digastriques sont importantes en profondeur et de longueur et largeur moyennes. Le triangle inter digastrique sépare les deux fosses digastriques qui se présente sous la forme d'un tubercule très saillant et la mandibule repose sur cette épine ;
- ❖ Les fosses digastriques se situent bien sur le bord inférieur de la mandibule et s'orientent légèrement vers l'arrière;
- ❖ L'incisure mandibulaire est très faible, elle est convexe coupée dans son milieu par l'épine inter digastrique.

C.5. L'Homme de Petit Puymoyen

En 1907, le préhistorien Favraux a mis au jour au pied d'un escarpement rocheux plusieurs portions de maxillaire supérieur et de mandibules.

Les restes humains ont été trouvés, pas loin des bords d'une rivière de l'Angoumois. Ces restes ont été exhumés dans un niveau d'âge indiscutablement moustérien. Cette mandibule a été étudiée par Piveteau (1957) et Gabis (1956).

Au niveau de la face postérieure de la symphyse, un *planum alveolare* est présent et, sur la ligne médiane de cette structure, il existe la trace de la soudure des héli-mandibules, avec, de part et d'autre, un trou vasculaire.

Selon Piveteau (1957), cette disposition reproduit à peu près exactement celle de l'homme de La Chapelle-Aux-Saints.

La région génienne est insuffisamment nette ce qui rend difficile l'interprétation de cette zone. Mais, toutefois, l'existence des processus géni ne paraît pas douteuse, ils semblent s'élever du fond d'une dépression correspondant à la *fossula supraspinata*. Le trou géni inférieur est visible. De part et d'autre de la partie inférieure de la région génienne, deux mamelons surbaissés sont visibles, les mêmes qui ont été décrits sur la mandibule de la Chapelle-aux-Saints.

Au niveau du bord inférieur, on note une forte concavité, de sorte que la mandibule repose sur le plan horizontal par un point situé au niveau du trou mentonnier et par un autre placé à hauteur du processus coronoïde.

L'échancrure sous-mentonnière est bien claire et nette. Les empreintes digastriques, moins étendues que celles de la Chapelle-aux-Saints et de forme elliptique, se situent sous le bord inférieur de la mandibule, avec une légère tendance à remonter sur la face postérieure de la région symphysaire. L'épine inter digastrique est bien saillante et forte, elle sépare les deux empreintes digastriques.

Selon Piveteau (1957), cette mandibule offre un singulier mélange de caractères : archaïques par la présence d'un *planum alveolare.*, moderne par l'ébauche mentonnière et spécialisée dans la forme de son bord inférieur.

Gaspard (1978) montre que la face antérieure de la région symphysaire offre une esquisse de saillie mentonnière. Son versant interne est pourvu d'un *planum alveolare.* Deux trous vasculaires symétriques s'observent de chaque côté de cette ligne estompée.

La concavité de l'*incisura submentalis* se révèle encore plus accentuée que chez *Homo heidelbergensis*. Les empreintes digastriques sont plus modestes que chez la Chapelle-aux-Saints, dessinent deux ellipses au niveau du bord basilaire, avec une très légère tendance à déborder sur le versant symphysaire interne.

Gabis (1956) réalise une étude de cette mandibule. Selon lui, la mandibule frappe au premier coup d'œil par sa robustesse. Favraux a dit au sujet de son épaisseur qu'elle serait à peu près le double de ce qui existe actuellement.

La mandibule de Petit-Puymoyen se caractérise par la présence d'un triangle mentonnier très net, avec son vertex et ses angles à la base épaissie en deux tubercules mentonniers. Par contre, l'incurvation mandibulaire antérieure est absente ; et il n'y a pas ici, comme c'est le cas lorsque cette dépression existe, de saillie de la partie basale. C'est cette absence de dépression qui a fait dire à Favraux que cette mandibule possédait un menton droit, alors qu'il n'y a aucune saillie, aucun menton osseux.

Selon l'auteur, la mandibule de Petit-Puymoyen appartient à un individu chez qui le menton est en voie de formation.

Au niveau de la face postérieure de la région symphysaire, le profil comprend une région à pente douce (région alvéolaire) et une région à forte pente (région génienne). Le bord inférieur est arrondi et épais. Dans sa partie antérieure, il se produit une sorte d'élargissement en deux facettes légèrement obliques d'arrière en avant et de haut en bas. Celles ci représentent les empreintes digastriques. Une disposition néandertalienne est bien présente sur cette mandibule au niveau des empreintes digastriques qui se placent sur le bord inférieur de la mandibule, et non sur la face interne de l'os, comme c'est le cas chez la plupart des Hommes actuels.

En définitive, la mandibule de Petit-Puymoyen présente un ensemble de caractères considérés comme extrêmement primitifs. Ces caractères se retrouvent sur d'autres mandibules moustériennes : ce sont la forte épaisseur du corps de l'os avec indice de robustesse élevé, l'existence d'un léger *planum alveolare*, la forme et la situation des empreintes digastriques et l'existence des bourrelets transversaux sur la face linguale.

C.6. Les Hommes de Spy I

Sur le territoire de la commune de Spy en Belgique, cette mandibule a été découverte grâce à Marcel De Pudt et Max Lohest, lors de l'exploration de la grotte.

Les restes humains découverts dans cette grotte appartiennent à deux individus. La mandibule de Spy 1 est fort bien conservée. Sur Spy II, il manque les extrémités des processus coronoïdes et les condyles.

En ce qui concerne Spy 2, Cette mandibule, selon l'auteur, devait être plus haute, plus massive et plus robuste que la mandibule de Spy 1. Le bord alvéolaire est très épais et en rapport avec le développement des alvéoles qui logent d'énormes molaires.

Les dents de ces individus sont caractérisées par leurs volumes et leurs usures (Fraipont et al., 1953).

C.6.1. Description personnelle de la symphyse de Spy I (moulage)

La mandibule a un aspect gracile, elle est assez bien conservée au niveau de la région symphysaire.

Sur la face antérieure de la symphyse, nous avons noté les structures suivantes :

- ❖ La face antérieure symphysaire est incurvée dans sa partie supérieure en raison de la présence des incurvations mandibulaires;
- ❖ Des incurvations mandibulaires assez profondes, situées en dessous des incisives centrales et latérales;
- ❖ Dans le tiers inférieur de la face antérieure symphysaire, nous avons remarqué un petit renflement très peu saillant (ébauche d'éminence mentonnière). Cette face ne porte aucune trace d'éminence mentonnière, mais néanmoins, une petite surface triangulaire bombée, qui répond au menton est visible (Fraipont et Lohest, 1887 in Fraipont, 1992) ;
- ❖ Nous ne pouvons pas dire s'il existe ou pas des fosses mentonnières, étant donné la cassure horizontale qui traverse la région symphysaire du côté droit. Les fosses mentonnières sont à peine indiquées de chaque côté du triangle mentonnier (Fraipont et Lohest, 1887 in Fraipont, 1992) ;
- ❖ Gaspard (1978) disait que la mandibule de Spy I possède un triangle mentonnier bien individualisé ;
- ❖ L'incisure sous-mentonnière est large, moyennement importante en hauteur et d'une forme convexe, interrompu doucement dans son milieu par l'épine inter digastrique.

En revanche, sur la face postérieure de la symphyse, nous trouvons les structures symphysaires suivantes :

- ❖ Un *planum alveolare* d'un court trajet, deux fossettes moyennement profondes sont installées au niveau de ce *planum* ;
- ❖ Ce *planum* est suivi par un *torus transversus superior*, faiblement saillant et très peu développé ;
- ❖ La partie alvéolaire est plus importante en hauteur que la partie basilaire ;
- ❖ Une fosse génioglosse très faible en profondeur et occupée par les processus géni supérieurs ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est plus saillant que le *torus superior* et il est interrompu en son milieu par les processus géni inférieurs. Le TTI est moins développé que celui de la Chapelle-aux-Saints, la Ferrassie 1 et du Regourdou ;
- ❖ Un foramen sus-géni qui surplombe les processus supérieurs et un foramen sous géni situé en bas des processus géni inférieurs côté droit sont présents.

- ❖ La face postérieure n'est pas trop inclinée, elle présente une sorte de verticalisation. Elle se rapproche de la mandibule de la Ferrassie I (au niveau de la verticalité de la face postérieure) ;
- ❖ Les fossettes digastriques, sur le moulage, sont moyennement profondes et limitées. L'espace inter digastrique est très faible et occupé par le triangle inter digastrique qui n'est pas très saillant ;
- ❖ Les fosses digastriques sont placées sur le bord inférieur et s'orientent très légèrement vers l'arrière. Elles sont très peu profondes ; leurs dimensions sont modérées en longueur et largeur ;
- ❖ La région génienne n'est pas très nette sur le moulage, nous n'avons pas pu la décrire ;
- ❖ Les processus géni se classent dans le type III-5B de Heim (1963).

Conclusion

- **Les faces antérieure et postérieure de la symphyse de Spy 1 présentent des caractères modernes, tels que les incurvations mandibulaires, l'ébauche d'éminence mentonnière, le développement faible du *torus superior*, la très faible profondeur de la fosse génioglosse qui est presque invisible.**

C.7. La mandibule de Saint-Césaire

En 1979, F. Lévêque découvrait des restes humains dans un niveau à industrie de Châtelperron de l'abri sous-roche appelé « La Roche à Pierrot » à Saint-Césaire (Charente-Maritime) (Vandermeersch, 1984).

Cette découverte modifie considérablement nos conceptions sur la disparition des Néandertaliens et le passage du >Moustérien au Paléolithique supérieur (Lévêque et Vandermeersch, 1980)

Pour la première fois, la présence des Néandertaliens après la période moustérienne, qui marque le Paléolithique moyen, a été mise en évidence. Donc, leur contemporanéité probable avec les hommes modernes est évidente.

Selon les datations par thermoluminescence effectuées sur 20 silex chauffés, une date a été avancée de l'ordre de $36\ 300 \pm 2\ 700$ ans BP. (Mercier et *al.*, 1991, in Zolikofer et *al.*, 2002).

La morphologie de la mandibule de Saint-Césaire rappelle celle de la mandibule néandertalienne n° 5 du site moustérien de la Quina, en Charente.

E.7.1. Description personnelle de la symphyse de Saint Césaire (pièce originale)

Seule la moitié gauche de la mandibule est présente. La région symphysaire est très bien conservée. La mandibule a un aspect gracile et une hauteur symphysaire assez importante.

La face antérieure présente les structures suivantes :

- ❖ Des incurvations mandibulaires moyennement profondes situées sous les incisives centrales et latérales. Ces incurvations sont moyennement larges ;
- ❖ De légères fosses mentonnières du côté droit et gauche du triangle mentonnier ;

- ❖ Un vrai triangle mentonnier avec un sommet très bien individualisé ; les tubercules latéraux sont peu saillants mais bien présents, la base du triangle mentonnier présente un foramen en son milieu ;
- ❖ Présence du triangle mentonnier bien individualisé ;
- ❖ Le *tuber symphyseos* est peu proéminent ;
- ❖ La mandibule de Saint-Césaire est longue et sans menton selon les auteurs (qui n'est pas le cas pour nous), elle montre une région symphysaire plus aplatie que convexe.

Sur la face postérieure, nous notons les structures suivantes:

La face postérieure de la symphyse est beaucoup moins moderne que la face antérieure.

- ❖ Un très faible et discret *torus transversus superior*, il est très peu saillant ;
- ❖ Une fosse génio-glosse faible en profondeur ; cette fosse accueille les processus génio-supérieurs qui sont surmontés par un foramen sus-géni (*foramen supraspinosum*) ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent et il est beaucoup plus saillant et développé que le *torus superior* ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est interrompu en son milieu par les processus génio-inférieurs qui sont logés dans une fosse très peu profonde ;
- ❖ Les processus génio-supérieurs se composent de deux crêtes extérieures et obliques en dehors et de deux crêtes internes verticales et très peu saillantes; l'ensemble est logé dans la fosse génio-glosse. Cette crête est entourée de deux empreintes musculaires; elle descend jusqu'au niveau des fossettes digastriques afin de s'intercaler entre elles ;
- ❖ Les fosses digastriques sont peu profondes et pas bien délimitées. Elles ont des dimensions modérées. Entre les deux fosses, il y a le triangle inter digastrique qui se présente sous forme d'un tubercule épineux saillant. La distance entre les deux fossettes est très réduite. Les fosses digastriques se situent sur le bord inférieur mais elles s'orientent vraiment beaucoup vers l'arrière.

Conclusion

- **La mandibule de Saint-Césaire présente une face antérieure complètement moderne, avec un modeste triangle mentonnier, des incurvations mandibulaires et des modestes fosses mentonnières.**
- **En revanche, la face postérieure porte encore des caractères archaïques tels que les *torus transversus superior* (peu saillant) et *inferior* (développé). Un trait d'évolution sur le bord inférieur est la position des fossettes digastriques, leur orientation et leurs dimensions.**

C.8. Combe-Grenal (Domme, France) (Garralda et Vandermeersch, 2000).

La grotte de Combe-Grenal se trouve dans une petite vallée située à l'est du village de Domme, à 10 km au sud-est de Sarlat, et tout près de la vallée de la Dordogne, dans le sud-ouest de la France. Les fouilles conduites par François Bordes, entre les années 1953 et 1965, ont révélé un complexe stratigraphique allant de l'Acheuléen au Moustérien. C'est dans des niveaux correspondant à différents faciès du Moustérien, et attribués à la fin du Würm I et au Würm II, que les restes humains ont été trouvés (Garralda et Vandermeersch, 2000).

Quatre petits fragments crâniens ont été trouvés dans la couche 25. De plus, la couche 25 a livré trois fragments de mandibules. Le rebord alvéolaire est cassé à partir de la moitié mésiale de la première molaire déciduale jusque sous la canine.

La région antérieure de la symphyse montre une saillie : le *tuberculum lateralis*. Au dessus, apparaît une petite dépression qui correspond à une fossette mentonnière (Garralda et Vandermeersch, 2000).

La partie centrale de la symphyse est absente mais, d'après les parties existantes, il est probable que cette face soit verticale et sans menton proéminent.

Sur la face interne, il existe une faible proéminence du *planum alveolare*, au-dessous duquel il y a une petite fosse génienne où il n'y a pas d'orifice. Le processus droit forme à peine un petit relief. Plus bas, apparaissent le *torus transversus inferior* et une partie de la fossette digastrique droite qui semble orientée vers le bas.

La vue inférieure montre la robustesse du bourrelet marginal et du corps en général.

Conclusion

La mandibule de Combe-Grenal présente sur sa face antérieure, probablement verticale, les structures suivantes :

- **Les tubercules latéraux, les fosses mentonnières, le menton est présent mais non proéminent.**
- **La face postérieure de la symphyse présente un *planum alveolare*, un *torus transversus inferior*, une petite fosse génienne sans orifices et la fossette digastrique droite est orientée vers le bas.**

C.9. Les hommes de Krapina

Le gisement de Krapina est situé au nord de Croatie.

A partir de 1899, ce gisement a livré de nombreuses mandibules, 9 au total appartenant à des adultes, adolescents et enfants (Smith, 1979). Elles ont été étudiées principalement par Smith (1979)

C. 9.1. La mandibule de Krapina D

La mandibule de Krapina D est fragmentée, la portion antérieure gauche du corps mandibulaire est présente. La région symphysaire est abîmée.

L'étude des mandibules de Krapina se trouve dans les travaux de Smith (1976).

La symphyse est un peu épaisse (13.5 mm) et elle présente une hauteur faible (33.0 mm), en conséquence l'indice de robustesse est de 40.9. L'angle symphysien est de 94°, une valeur bien inférieure à celles des autres angles de la collection de Krapina.

C.9.1.1. Description personnelle de Krapina D (moulage)

La région symphysaire est abîmée. Il ne reste que le côté gauche.

Sur la face antérieure nous remarquons la présence de plusieurs structures:

- ❖ Un *tuber symphyseos* entouré d'une fosse mentonnière ;
- ❖ Malgré l'état fragmentaire de la mandibule et surtout au niveau de la région symphysaire, nous observons un triangle mentonnier très bien dessiné. Selon Smith (1976), cette surface donne l'impression d'avoir un faible triangle mentonnier.
- ❖ De plus, sous l'incisive latérale et la canine, nous observons la présence des incurvations mandibulaire qui sont moyennement profondes ;
- ❖ Pas des tubercules latéraux sur le moulage.

Sur la face postérieure, nous repérons les structures suivantes :

- ❖ *Le planum alveolare* est bien développé, mais néanmoins il est moins développé que sur Krapina H ;
- ❖ *Le torus transversus superior* moyennement saillant mais plus saillant que sur Krapina H ;
- ❖ La présence d'une fosse génioglosse faiblement profonde, moins profonde que celle de Krapina H ;
- ❖ la présence d'un *torus transversus inferior*, beaucoup moins développé que celui de Krapina H ;
- ❖ Les processus géni inférieurs sont présents au niveau de ce *torus* ;
- ❖ Les fosses digastriques sont superficielles et elles sont situées sur le bord inférieur et s'orientent légèrement vers la face postérieure ;
- ❖ Ces fosses digastriques sont très longues et moyennement larges ;
- ❖ Sur la face postérieure, nous remarquons la présence du foramen sus géni et du foramen sous géni ; alors que sur la mandibule de Krapina H, il y a que le *foramen supraspinosum*.

C.9.2. La mandibule de Krapina F

La symphyse et la portion gauche du corps mandibulaire sont conservées. La hauteur symphysaire est plus faible que celle de Krapina D (31.2 mm) et l'épaisseur symphysaire est de 14.2 mm (elle est plus épaisse que celle de Krapina D).

Généralement, la symphyse de Krapina F est plus basse que celle des autres mandibules de Krapina.

Sur la face antérieure de la symphyse, Smith (1976) note une indication d'un faible triangle mentonnier, sans parler d'une éminence mentonnière.

Sur la face interne de la symphyse, il décrit la présence d'un *torus transversus superior* qui est séparé du *torus transversus inferior* par une dépression. Cette dépression n'est que la fosse génioglosse qui ne montre pas la présence des tubercules.

La fosse digastrique est modérément prononcée, les deux fosses digastriques sont séparées par un tubercule inter digastrique comme c'est le cas chez les autres Néandertaliens de Krapina.

C.9.3. Description personnelle de Krapina G (moulage)

La région symphysaire est en très bon état de conservation. La symphyse est faible en hauteur mais importante en épaisseur.

La face antérieure de la symphyse est fuyante, les structures mentonnières présentes sont les suivantes :

- ❖ Incurvation mandibulaire faible en profondeur ;

- ❖ Ebauche d'une éminence mentonnière. Smith (1976) ne parle pas de la présence ou pas d'une éminence mentonnière ;
- ❖ Absence des fosses mentonnières ;
- ❖ Absence des tubercules latéraux ;
- ❖ Incisure mandibulaire importante en largeur et moyennement haute.

Sur la face postérieure, nous trouvons les structures symphysaires suivantes :

- ❖ Un *torus transversus superior* moyennement développé ;
- ❖ Un *torus transversus inferior* présent et développé ;
- ❖ Absence de fosse génio-glosse ;
- ❖ Les fosses digastriques sont profondes et leurs dimensions sont importantes ;
- ❖ Un foramen sus géni est présent et surplombe les processus géni supérieurs, côté droit.
- ❖ Les processus géni supérieurs sont composés de trois crêtes : une petite crête supérieure peu saillante et deux inférieures peu saillantes aussi. En revanche, les processus géni inférieurs sont réduits à une empreinte musculaire peu profonde ;
- ❖ Les fosses digastriques se situent sur le bord inférieur.

C.10. La mandibule Krapina H

Cette mandibule appartient à un adulte masculin selon Hrdlička (1930). L'angle formé par la base de la mandibule est de 106°.

Le corps mandibulaire de cette pièce est bien conservé. C'est la seule mandibule de tout l'échantillon de Krapina sur laquelle les dents sont toutes présentes et très bien conservées.

La symphyse est plutôt haute (38.3 mm), il n'y a que la symphyse de la Ferrassie 1 qui est plus haute que la symphyse de Krapina H.

L'épaisseur de la symphyse est de 15.4 mm et l'indice de la robustesse de la symphyse est de 40.2.

C.10.1. Description personnelle de Krapina H (moulage)

La région symphysaire est en très bon état de conservation. Elle est importante en hauteur.

La face antérieure de la symphyse présente les structures suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires très nettes et profondes ;
- ❖ Un triangle mentonnier avec ses composants : sommet très net, base très peu large et des tubercules latéraux nets;
- ❖ Du côté droit et gauche du triangle mentonnier, nous remarquons la présence des fosses mentonnières bien visibles à l'œil nu et elles sont faibles en profondeur et en dimensions (largeur et longueur);
- ❖ La présence d'une éminence mentonnière ou d'un tuber symphyseos plus saillant que celui de Saint Césaire;
- ❖ La mandibule Krapina H montre un menton plutôt rudimentaire (Smith, 1974) ;
- ❖ Absence de l'incisure mandibulaire.

La face postérieure de la symphyse présente les structures suivantes :

- ❖ Un *planum alveolare* de long trajet est présent;
- ❖ *Torus transversus superior* bien présent et peu saillant ;
- ❖ La partie alvéolaire est plus longue que la partie basilaire ;
- ❖ La fosse génio-glosse est présente ;

- ❖ Dans cette fosse se logent les processus géni supérieurs ;
- ❖ Un *torus transversus inferior* est présent aussi, il est plus développé que le *torus superior* ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* n'est pas interrompu par la présence des processus géni inférieurs ;
- ❖ Les fosses digastriques sont moyennement profondes et pas bien délimitées, séparées par la présence d'une épine inter digastrique bien saillante. La distance entre les deux fosses est très faible ;
- ❖ Les fosses digastriques se situent sur le bord inférieur de la mandibule;
- ❖ La symphyse est haute et elle a un aspect robuste ;
- ❖ En ce qui concerne les processus géni supérieurs; on remarque la présence d'une crête tuberculeuse très saillante au milieu de la fosse génioglosse, cette crête est entourée de deux empreintes musculaires ;
- ❖ Les processus géni inférieurs sont situés au niveau du *torus transversus inferior*, et ils se présentent sous la forme d'une empreinte musculaire avec une crête très fine.

Conclusion

- **La mandibule de Krapina H montre une face antérieure moderne. Nous notons la présence des structures suivantes : les incurvations mandibulaires, le triangle mentonnier (bien individualisé avec un sommet et sa base), les tubercules latéraux, la présence des fosses mentonnières de chaque côté de ce triangle mentonnier et la présence du *tuber symphyseos*.**
- **En revanche la face postérieure reste toujours archaïque. Nous discernons les structures suivantes : le *planum alveolare* bien évolué, les *torus transversus superior et inferior*, la fosse génioglosse et l'orientation des fosses digastriques et leurs positions sur le bord inférieure de la mandibule.**

C.11. La mandibule Krapina J (Riss-Würm)

La mandibule la plus complète de la collection de Krapina est Krapina J.

Cette mandibule montre la hauteur symphysaire la plus importante par rapport à tous les autres Néandertaliens (42.3 mm) et son épaisseur symphysaire est de 16.4 mm. En conséquence l'indice de robustesse de la symphyse est de 39.

Gorjanović (1960a) l'avait appelé la mandibule I. L'appellation Krapina J est la plus fréquente, mais nous pouvons tomber sur des références qui désignent cette pièce sous le nom Krapina I.

Cette mandibule est complètement conservée, mis à part dans la partie postérieure de la base de la branche montante (le versant descendant de la branche).

La face interne de la symphyse est à peu près verticale, avec un angle symphysien de 90°.

C.11.1. Description personnelle de la symphyse de Krapina J

La mandibule est robuste et la symphyse est importante en hauteur.

La face antérieure de la symphyse porte les structures symphysaires suivantes :

- ❖ Des incurvations mandibulaires très nettes. Leurs dimensions sont importantes, en largeur et en longueur. Leur profondeur est moyenne ;
- ❖ La présence très nette d'un triangle mentonnier. Ce triangle se compose d'un sommet bien net et élargi, situé à la mi-hauteur de la face antérieure de la symphyse, les contours de ce triangle sont bien individualisés et la base du triangle est bien distincte ;
- ❖ La base du triangle est délimitée par la présence des tubercules latéraux qui sont plus nets et moyennement saillante du côté gauche ;
- ❖ La présence du *tuber symphyseos* entouré du côté gauche et droit par la présence des fosses mentonnières qui sont faibles en profondeur ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est très étroite ;
- ❖ L'échancrure sous-mentonnière est présente, mais néanmoins faible en hauteur et importante en largeur.

La face postérieure de la symphyse présente les structures comme la suivante :

- ❖ La face postérieure n'est pas très fuyante ;
- ❖ Le *planum alveolare* est moyennement développé et moyennement profond ;
- ❖ Le *torus transversus superior* est très discret ;
- ❖ Absence de fosse génioglosse ;
- ❖ Un *foramen supraspinosum* est présent et net ;
- ❖ La région génienne est bien saillante ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est net du côté droit. En son milieu, nous observons une fosse très large et lisse (une vraie fosse, une cassure ou bien un manque de pièce en cet endroit ?) ;
- ❖ Les fosses digastriques sont bien délimitées, moyennes en profondeur. Elles sont d'une largeur moyenne et d'une longueur assez importante ;
- ❖ L'espace inter digastrique est très étroit, occupé par un tubercule saillant et lisse ;
- ❖ Les fosses digastriques se situent sur le bord inférieur, dégagées légèrement en arrière.

Conclusion

- **En résumé, la mandibule de Krapina J montre plusieurs caractères symphysaires modernes tels que : la présence d'un triangle mentonnier, les fosses mentonnières, les incurvations mandibulaires et les tubercules latéraux.**
- **La face postérieure, aussi, montre des caractères modernes tels que l'absence de la fosse génioglosse, l'absence du *torus transversus superior* et l'orientation des fosses digastriques vers l'arrière.**
- **Donc, la symphyse de Krapina J est une symphyse qui montre des caractères progressifs ou plutôt modernes dérivés d'*Homo sapiens* moderne.**

C.12. La mandibule de Zafarraya

La grotte de Zafarraya est située dans le sud-est de l'Espagne. Cette grotte a livré une séquence avec des niveaux moustériens et des niveaux du Paléolithique supérieur. Les niveaux moustériens ont livré, outre des restes lithiques et fauniques, 55 fragments humains dont une mandibule complète (Ruiz et *al.*, 1995).

Les mandibules découvertes dans ce site présentent des caractères typiquement néandertaliens, avec une région symphysaire fuyante, des branches montantes larges et verticales et des reliefs musculaires très marqués. Les industries moustériennes de cette grotte seraient antérieures à 35.000 – 33.000 BP (Ruiz, 2001).

Les restes humains appartiennent aux Néandertaliens et portent des traces de découpe et de combustion. Le site a été considéré dans un premier temps comme un site moustérien tardif par des âges ^{14}C . A ce jour, l'usage de plusieurs méthodes de datations dont certaines sont de la famille de la méthode U/Th permet de proposer un âge certainement plus ancien au dépôt. L'âge donné à cette mandibule est de l'ordre de 33000 BP (Hublin et *al.*, 1995).

C.1.2.1. Description personnelle de la symphyse de Zafarraya (moulage)

La mandibule est en très bon état de conservation, mis à part une fracture au niveau de la région symphysaire.

Sur la face antérieure, nous avons dégagé les structures suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont présentes et moyennement profondes ;
- ❖ Ébauche des fosses mentonnières ;
- ❖ Ébauche d'une éminence mentonnière ;
- ❖ Tubercules latéraux présents, et le tubercule gauche est le plus net ;
- ❖ L'*incisura submentalis* est présente et moyennement haute et importante en largeur
- ❖ Cette face tend à devenir « verticale »;

La face postérieure de la symphyse présente les caractères suivants :

- ❖ Un *planum alveolare* marqué ;
- ❖ Le *torus transversus superior* est présent et il est de court trajet ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent et il est plus développé que le *torus transversus superior* ;
- ❖ Les fosses digastriques sont orientées postérieurement ;
- ❖ Ces fosses sont d'une profondeur importante ;
- ❖ L'espace inter-digastrique est moyen (9.73 mm) ;
- ❖ Cet espace est occupé par une épine saillante ;
- ❖ Présence d'une fosse génioglosse profonde ;
- ❖ Présence de foramen sus-géni et inter-géni.

Conclusion

- **La symphyse de Zafarraya montre une évolution au niveau de sa face antérieure. En revanche, la face postérieure est encore archaïque avec la présence de la fosse génioglosse et des *torus*. En même temps, elle affiche un caractère moderne dans l'orientation des fosses digastriques.**

	Les structures	Krapina D	Krapina G	Krapina H	Krapina J
Face antérieure	Robustesse	Symphyse un peu épaisse	Importante en épaisseur	robuste	robuste
	Incurvation mandibulaire	Moyenne en profondeur	faible en profondeur	Très nette et profonde	Profondeur moyenne
	Éminence mentonnière	présent	ébauche	Présente. Menton rudimentaire	présent
	Triangle mentonnier	Présent et bien dessiné	absent	Présent avec ses composants	Très net
	Tubercules latéraux	absents	absents	nets	Présents et saillants
	<i>Incisura submantalis</i>	?	Moyenne en hauteur et importante en largeur	absente	Importante en largeur et faible en hauteur
Face postérieure	<i>Planum alveolare</i>	Présent et moins développé que sur Krapina H	présent	Présent et de long trajet	Moyennement profond
	<i>Torus transversu superior</i>	Moyennement saillant	Moyennement développé	Présent et peu saillant	Moyennement développé
	<i>Torus transversus inferior</i>	Moins développé que celui de Krapina H	Présent et développé	Présent et plus développé que le TTS	Présent et bien développé
	Fosse génioglosse	Faiblement profonde et moins profonde que celui de Krapina H	absente	présente	absente
	Les fosses digastriques	Longues et moyennement larges	Profondes et moyennes et dimensions	Moyennes en profondeur et pas bien délimitées	Moyennes en profondeur et bien délimitées
	Foramens géni	Foramen sus-géni et sous -géni	Foramen sus-géni	?	Foramen sus-géni

Tableau 185a. Comparaison des structures mentonnières des mandibules de Krapina.

D. LES NÉANDERTALIENS DU PROCHE-ORIENT

La variabilité est très importante dans cet échantillon. Et nous pouvons trouver tous les intermédiaires possibles entre les formes typiquement néandertaliennes et les formes les plus modernes (Genet-Varcin, 1969).

Les Néandertaliens de Palestine sont plus proches du type moderne que des Néandertaliens européens ou classiques (Bar Yosef et Callander, 1999).

D.1. La mandibule de Tabun C1

La grotte d'El Tabun a livré les restes d'un squelette féminin (Tabun C1), une mandibule ayant appartenant à un sujet masculin et un fémur. L'étude de ces documents a été faite par Mc Cown et Keith (1939).

La mandibule a été trouvée par Garrod et Bate en 1937. Elle a été attribuée à un individu féminin (Bar Yosef et Callander, 1999). Elle est caractérisée par l'absence du menton et par la morphologie de la face interne de la symphyse.

Par la méthode « gamma-ray-spectrometry », l'âge donné pour la mandibule de Tabun C1 est de l'ordre de 34 ± 5 Ka.

Cette mandibule est plus jeune que celle de Kebara (60 ± 4 ka), datée selon la méthode ESR (Valladas et *al.*, 1987 ; Schwarcz et *al.*, 1989).

L'appartenance de Tabun à une couche bien précise a été discutée par la plupart des chercheurs. Selon Garrod et Bate (1937), le squelette pourrait être enterré dans la couche B alors que d'autres pensent que ce squelette pouvait appartenir à la couche D (Trinkaus, 1983, 1984). Bar Yosef et Callander (1999) supposent que le squelette vient probablement de la couche B.

Grün et Stringer (2000) ont récemment examiné les restes du squelette, ils donnent un âge proche de 40 ka selon la méthode ESR. Ils soutiennent l'hypothèse de Bar Yosef et Callander (1999) au sujet de l'appartenance du squelette à la couche B.

Rink (2004), a confirmé l'âge de 340 ± 33 ka pour les industries Yabrudian trouvées dans le site de Tabun.

D.1.1. Description personnelle de la région symphysaire de Tabun C1 (moulage)

C'est une mandibule très bien conservée dans son ensemble, y compris au niveau de la région symphysaire.

La face antérieure est faible en hauteur. Elle a un aspect gracile.

Sur la face antérieure, nous notons les structures suivantes :

- ❖ Une face antérieure fuyante et faible en hauteur ;
- ❖ La présence d'incurvations mandibulaires moyennement profondes situées sous la canine et l'incisive latérale ; elles sont moins profondes que celles de la mandibule d'Amud I;
- ❖ Une ébauche d'éminence mentonnière située très bas. Selon l'étude de McCown et Keith (1939) et de Piveteau (1957), la face antérieure est caractérisée par l'absence du menton ;
- ❖ De faibles fosses mentonnières du côté droit et gauche de l'ébauche mentonnière ;

- ❖ Absence des tubercules latéraux ;
- ❖ L'incisure mandibulaire est à peine visible.

Au niveau de la face postérieure de la symphyse, nous observons les caractères suivants :

- ❖ La face postérieure est beaucoup plus fuyante que celle d'Amud 1. Le versant interne de la symphyse est nettement de type néandertalien (McCown et Keith, 1939) ;
- ❖ Un *planum alveolare* de court trajet est présent ;
- ❖ Ce plan est suivi d'un *torus transversus superior* qui est plus développé que celui d'Amud 1 ;
- ❖ La présence d'une fosse génioglosse moyennement profonde et plus profonde que celle d'Amud ;
- ❖ Un *torus transversus inferior* bien saillant mais moins développé que celui d'Amud et interrompu par la présence d'une fosse qui loge les processus géni inférieurs ;
- ❖ Les fosses digastriques sont très profondes et leurs dimensions sont très modérées ;
- ❖ Ces fosses se situent sur le bord inférieur et elles s'orientent nettement vers l'arrière.

Conclusion

- **En résumé, les faces postérieure et antérieure de Tabun CI sont plus archaïques que celles d'Amud I.**
La face antérieure montre un processus évolutif avec la présence des incurvations mandibulaires moyennement profondes, ébauche d'éminence mentonnière, de faibles fosses mentonnières et la hauteur faible de l'incisure mandibulaire.
- **En revanche, la face postérieure porte des caractères primitifs tels que la présence d'un *planum alveolare*, des *torus transversus superior* et *inferior*, et des caractères modernes tels que la situation des fosses digastriques et leurs dimensions modérées.**
Généralement, la mandibule Tabun C1 montre une face antérieure plus développée et plus moderne que la face postérieure.

D.2. La mandibule d'Amud 1

Selon Suzuki (1970), il s'agit d'un homme d'environ 25 ans. Tillier *et al.* (1991) disait, au sujet des sépultures néandertaliennes du Proche-Orient, qu'à partir des données publiées par Sakura (1970), l'hypothèse d'une sépulture peut être déduite pour l'un des 4 individus découverts, Amud I, bien que le problème ne semble pas avoir été abordé par les chercheurs japonais qui ont conduit les fouilles.

Les caractéristiques de la surface linguale de cette mandibule sont reconnaissables sur les mandibules de Tabun CI (McCown et Keith, 1939) et sur les mandibules de Shanidar I, II et IV (Stewart, 1959, 61, 63).

Selon Suzuki et Takai (1970), la morphologie de la face interne d'Amud I montre des affinités plus étroites avec les hommes de Shanidar qu'avec Tabun II et Skhul V.

D.2.1. Description personnelle de la symphyse de Amud 1 (moulage)

C'est une mandibule d'un aspect massif, la hauteur symphysaire est importante.

La face antérieure de la symphyse présente les structures suivantes :

- ❖ Dans le tiers inférieur, nous remarquons l'éminence mentonnière qui est assez bien saillante ;
- ❖ Du côté droit et gauche du menton, nous notons la présence des fosses mentonnières qui sont très faibles en profondeur ;
- ❖ Des incurvations mandibulaires qui sont bien marquées et accentuées par l'endommagement de la région alvéolaire;
- ❖ L'incisure mandibulaire très faible du côté droit et absente du côté gauche. Cette incisure est d'une forme convexe avec une échancrure au milieu ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont présents mais très peu nets.

En revanche, la face postérieure expose les structures symphysaires suivantes :

- ❖ Cette face postérieure présente une verticalisation, elle ressemble à la mandibule de Spy I ;
- ❖ La présence d'un *torus transversus superior*, qui est très peu saillant et très peu développé ;
- ❖ Ce *torus* est surplombé par un *planum alveolare* de court trajet et il se rapproche par son aspect de celui de Spy I, de Saint-Césaire et de la Ferrassie; il est beaucoup moins développé que celui de la Chapelle-aux-Saints ou du Regourdou ;
- ❖ La présence d'une fosse génioglosse peu profonde à l'intérieur de laquelle se trouvent les processus géni supérieurs sous formes de deux tubercules saillants et surmontés par un foramen sus géni bien visible;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est bien présent et plus développé que le *torus transversus superior* ; il n'est pas interrompu par la présence des processus géni inférieurs, car ces processus se situent en bas de ce *torus inferior* ;
- ❖ La fossette digastrique gauche est mal limitée et superficielle ; en revanche, la fossette droite est moyennement profonde;
- ❖ Il existe un triangle inter digastrique. Il est présent sous forme de tubercule ;
- ❖ Les fosses digastriques s'orientent très clairement vers l'arrière (face postérieure de la mandibule) et elles se logent très légèrement sur le bord inférieur ;
- ❖ La présence du foramen sous géni en dessous des processus géni inférieurs et du côté du tubercule inter digastrique.

Conclusion

La mandibule d'Amud 1 porte à la fois des structures symphysaires archaïques et modernes. Parmi les caractères modernes, nous notons la présence de l'éminence mentonnière, les incurvations mandibulaires, les fosses mentonnières et les tubercules latéraux.

Le bord inférieur présente aussi un caractère moderne : la position et l'orientation des fossettes digastriques.

D.3. Les hommes fossiles de la grotte de Shanidar, Irak (Trinkaus, 1991)

Le Proche-Orient est une zone géographique qui a été longtemps considérée comme capitale pour la compréhension de l'évolution de l'Homme. Elle est géographiquement centrale par rapport à l'Ancien Monde et elle a été un des plus importants couloirs pour le passage de la faune dans le monde dès le Miocène (Trinkaus, 1991).

D.3.1. Le site et les datations des individus de Shanidar

La grotte de Shanidar est située sur le versant nord de la vallée de Shanidar, dans les montagnes du Zagros au milieu du Kurdistan irakien. Cette grotte est fouillée depuis 1951 par Solecki.

Les matériaux contenus dans la grotte étaient compris entre le Paléolithique moyen et l'époque actuelle. Les restes humains fossiles archaïques proviennent entièrement du niveau D.

Un point important à ajouter concerne les fleurs retrouvées avec le squelette de Shanidar IV. Les fleurs trouvées dans la tombe de Shanidar IV sont : *Achillea-type*, *Centaurea solstitialis*, *Senecio-type*, *Muscari-type*, *Ephedra altissima* et *Althea-type*.

Selon Lietava (1992), l'analyse phyto-pharmacologique a révélé que ces fleurs ont un effet thérapeutique considérable, ce qui peut indiquer une raison intentionnelle pour la sélection de ces fleurs de la part des Néandertaliens du Proche-Orient.

L'âge des fossiles de Shanidar est actuellement incertain. Les squelettes de Shanidar I et V sont datés de $46\ 900 \pm 1500$ et $50\ 600 \pm 3000$ BP (Vogel et Waterbolk, 1963 in Trinkaus, 1991).

Solecki (1963) a estimé un âge d'environ 60 000 BP pour les squelettes de Shanidar 2, 4 et 6 à 9 (sur la base de corrélations climatiques).

Il est probablement que le niveau D soit daté du stade isotopique 5 (environ 125 000 à 75 000 ans BP) et/ou du stade 4 (environ 60 000 à environ 40 000 ans BP) (Bar Yosef, 1989a). Auparavant, (Solecki, 1963 ; Trinkaus, 1983), tous les restes avaient été considérés comme datant du début du dernier glaciaire (stade 4 et début stade 3).

L'échantillon de Shanidar comprend deux nourrissons (Shanidar VII et IX), trois jeunes adultes (Shanidar II, VI et VIII) et quatre adultes âgés (Shanidar I, III, IV et V). En fait, les individus Shanidar III et V sont parmi les fossiles humains archaïques connus les plus âgés, comparables seulement à la Ferrassie, Guattari I et peut être Banōlas 1 et Hortus 12, 13 et 14 (Trinkaus et Thompson, 1987).

Les individus Shanidar I et III et IV sont probablement de sexe masculin (sexés selon la base morphologique de la branche ischio-pubienne). Shanidar II et V sont probablement de sexe masculin et Shanidar VI et VIII sont probablement de sexe féminin. Shanidar VII et VIII sont deux enfants de sexe indéterminé (Trinkaus, 1983).

Shanidar III a probablement un âge entre 42 ± 8.2 ans, Shanidar V a un âge estimé entre 30- 50 ans et Shanidar VI a un âge probable entre 20-35 ans (Trinkaus, 1983).

Selon Charles (1963), les mandibules de Shanidar I et II sont remarquablement semblables, mis à part les différences d'usure des dents, dues aux différences d'âge ; Shanidar I pourrait ne pas avoir plus de 30 ans, et Shanidar II tout au plus 40 ans, l'un ou l'autre sont des sujets masculins.

D.3.2. La mandibule Shanidar I (Trinkaus, 1983)

Cette mandibule est large, complète et bien conservée, avec quelques traces d'endommagement au niveau du processus coronoïde et au niveau du bord alvéolaire des incisives antérieures.

Cette mandibule est considérée comme l'une des plus complètes parmi les mandibules néandertaliennes connues et découvertes à ce jour.

La mandibule de Shanidar I est profondément sculptée par les empreintes musculaires (Charles, 1962). L'angle symphysien est de $82,30^\circ$, ce qui est légèrement inférieur à la mesure la plus basse notée chez les Néandertaliens. Shanidar I a probablement un âge entre 35-40 ans

La région symphysaire est faiblement fuyante et la proéminence mentonnière est clairement présente.

La face antérieure de la symphyse de cette mandibule montre un *tuber symphyseos* proéminent et des tubercules latéraux. Selon l'auteur, Shanidar I montre un véritable triangle mentonnier. Cependant ce triangle mentonnier forme une petite saillie par rapport à la face antérieure de la symphyse.

La surface postérieure de la symphyse montre un *planum alveolare* de court trajet, suivi d'un *torus transversus superior* faiblement développé, contrairement au *torus transversus inferior* qui est plus développé et plus proéminent. Entre les deux *torus*, une fosse bien profonde est installée avec deux épines mentonnières bien distinctes.

Sur la surface inférieure de la symphyse, les fosses digastriques sont longues, faiblement ou moyennement inclinées vers l'arrière. Les fosses digastriques sont asymétriques, celle de droite est faiblement plus large. En résumé, la mandibule de Shanidar I est typiquement néandertalienne et elle est robuste.

D.3.3. La mandibule de Shanidar II

Shanidar II a probablement un âge entre 20-30 ans

Cette mandibule est endommagée au niveau de la symphyse.

La face antérieure de la région symphysaire montre une large et profonde incurvation mandibulaire qui est située au-dessous de I2 et de la canine, et au-dessous un fort tubercule, interprété comme le *tuberculum lateralia*. Un triangle mentonnier est présent sur cette face, il est plus petit que celui de Shanidar I.

D.3.4. La mandibule Shanidar IV

Shanidar IV a probablement un âge 30-45 ans comme Shanidar I.

Cette mandibule est fragmentée et se présente en 5 pièces séparées. La hauteur de la symphyse est plus faible (36.6 mm) que celle de Shanidar I et II (respectivement : 37.2 et 37.3 mm) et que celle de la mandibule d'Amud I (37.0 mm). L'épaisseur de la symphyse est de 17.5 mm, ce qui rapproche cette mandibule de celle de Shanidar I (17.6 mm). En revanche, la symphyse de Shanidar IV est plus épaisse que celle de Tabun I et II (respectivement : 13.2 et 17.2 mm). L'indice de robustesse de Shanidar IV est de 47.8, valeur similaire à celle de Shanidar I, mais cet indice est au dessus des autres valeurs néandertaliennes comme Tabun I (43.6) et les Néandertaliens européens (43.6 ± 3.8 , N= 14).

Shanidar IV présente un angle symphysien / plan alvéolaire de l'ordre de 60°, ce qui peut traduire une symphyse plus fuyante que celle d'Amud I (74°) et celle des Néandertaliens européens (70.3°). Shanidar IV sort de la variabilité des Néandertaliens européens.

D.3.4.1. Description personnelle de la symphyse de Shanidar IV (moulage)

La face antérieure ressemble à celle de Saint-Césaire. La région symphysaire du côté droit est endommagée.

La face antérieure montre les structures suivantes :

- ❖ La face antérieure est verticale;
- ❖ Les incurvations mandibulaires sont moyennement profondes ;
- ❖ Le triangle mentonnier a un sommet très net de forme aiguë. Ce triangle se situe dans le tiers inférieur de la face antérieure ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est très large et limitée par les tubercules latéraux très nets du côté gauche, car le côté droit est endommagé ;

- ❖ Des fosses mentonnières de très faible profondeur sont présentes du côté droit et gauche;
- ❖ Le triangle mentonnier est très bien dessiné. Pour Trinkaus (1983), la face antérieure ne présente pas de triangle mentonnier ;
- ❖ Nous remarquons que la face antérieure de la symphyse ressemble à celle de Saint-Césaire.

Sur la surface postérieure de la symphyse, les structures suivantes sont visibles :

- ❖ Un *planum alveolare* dont le parcours est moyen, il est plus développé que celui d'Amud et moins développé que sur Tabun I ;
- ❖ Selon Trinkaus (1983), le *planum alveolare* est suivi par un faible *torus transversus superior*, à l'opposé du *torus transversus inferior* qui est beaucoup plus proéminent. La région génienne présente deux épines mentonnières très bien distinctes. La fosse génioglosse est faiblement marquée, elle est semblable à celle de Shanidar I. Les fosses digastriques sont larges et profondes, inclinées vers l'arrière et situées sur le bord inférieur de la mandibule.

D.4. La mandibule de Kebara 2

La mandibule représente le seul élément osseux préservé pour le squelette crânien. L'état de conservation est remarquable. La morphologie de la face antérieure place Kébara avec Tabun C2 et Amud 1, même si la saillie médiane est moins prononcée que sur Tabun C2. La face postérieure, avec la persistance de nombreux traits plésiomorphes maintient la proximité entre Kébara et les fossiles de Tabun C1 et de Shanidar (I et IV) (Tillier, 1991).

D.4.1. Description personnelle de la symphyse de Kebara 2 (moulage)

Cette mandibule est en très bon état de conservation. La symphyse est bien préservée, mis à part quelques fractures au niveau des faces antérieure et postérieure. La mandibule de Kebara a un aspect robuste dans son ensemble.

Sur la face antérieure de la symphyse, nous repérons les structures suivantes :

- ❖ La symphyse est épaisse, elle a une hauteur importante ;
- ❖ Les incurvations mandibulaires sont présentes, elles ont une profondeur importante et des dimensions importantes en longueur et en largeur. Elles occupent toute la moitié supérieure de la symphyse ;
- ❖ Éminence mentonnière très peu développée ;
- ❖ Absence des fosses mentonnières ;
- ❖ L'échancrure sous-mentonnière est très faible en hauteur et moyenne en largeur ;
- ❖ Absence des tubercules latéraux ;
- ❖ il n'existe pas de triangle mentonnier sur cette mandibule (Tillier, 1991).

La face postérieure de la symphyse présente les caractéristiques suivantes :

- ❖ Un *planum alveolare* très bien développé en profondeur et en dimensions ; son trajet est long;
- ❖ Ce *planum* est suivi par la présence d'un *torus transversus superior* peu saillant
- ❖ En dessous de ce *torus*, nous observons la présence d'une fosse génioglosse moyennement profonde ; cette fosse accueille les processus géni supérieurs ;
- ❖ La trace de soudure des deux hémimandibule est très nette ;

- ❖ La présence d'un *torus transversus inferior* qui est plus saillant et plus développé que le *torus transversus superior*. Ce *torus* est interrompu par la présence des processus géni inférieurs ;
- ❖ La présence d'un *foramen supraspinosum*, situé au-dessus des processus géni supérieurs;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est de court trajet et il ne s'étend pas latéralement ;
- ❖ Le bord inférieur est très épais et large ;
- ❖ Les fosses digastriques sont très faibles en profondeur, elles sont mal délimitées, surtout la fosse digastrique droite ;
- ❖ Ces fosses se placent sur le bord inférieur et elles ne se dirigent pas vers la face postérieure.

Conclusion

- En résumé, la symphyse de Kébara porte à la fois des caractères modernes sur sa face antérieure tels que : la présence des incurvations mandibulaires profondes, l'ébauche d'éminence mentonnière. Il n'existe pas de triangle mentonnier en raison de l'absence des tubercules latéraux.
- En revanche, la face postérieure reste toujours primitive, par la présence des *torus transversus superior et inferior*, le *planum alveolare*, la fosse génioglosse ainsi que la situation et l'orientation des fosses digastriques.

E. LES « *HOMO SAPIENS SAPIENS* » DU PALÉOLITHIQUE MOYEN

Pour Vandermeersch (1988), l'Homme de morphologie moderne est ancien au Proche-Orient. Cependant, les fossiles de Qafzeh montrent encore des caractères archaïques dans le détail de leur anatomie. Les données de la géologie, de la préhistoire, de l'anthropologie, et les résultats actuels des datations absolues montrent que les Néandertaliens et les Hommes modernes ont cohabité au Levant pendant le Würm ancien, c'est-à-dire pendant plusieurs dizaines de millénaires.

LES HOMMES DE QAFZEH (WÜRM ANCIEN)

Le gisement de Qafzeh est situé à proximité de Nazareth à 2,5 km au sud-est, en bas de Galilée, dans le flanc d'une colline, le Djebel Qafzeh .

Les restes de 7 squelettes humains ont été exhumés dont deux dans des niveaux sub-actuels et 5 dans des couches paléolithiques. A partir de 1965, Bernard Vandermeersch reprend l'étude stratigraphique de ce gisement et, à son tour, met au jour 9 autres individus bien ou moins bien représentés. Il distingue 24 couches fossilifères qui, toutes ont toutes donné une industrie moustérienne caractérisée par « *l'extraordinaire abondance du débitage Levallois* ».

Les mandibules sont robustes comparées aux crânes. Elles sont longues. Ces mandibules sont proches de celles de Skhul et des hommes modernes.

Pour Vandermeersch (1981), le squelette des hommes de Qafzeh est moderne à un très haut degré mais, cependant, il présente quelques caractères archaïques.

Trois mandibules ont été trouvées dans le gisement. Elles appartiennent aux squelettes de Q7, Q8 et Q9.

E.1. Qafzeh 9 (Vandermeersch, 1981)

C'est le crâne le plus complet de la série puisqu'il comprend la majeure partie du crâne cérébral, une grande partie de la face, et la mandibule.

Qafzeh 9 est un individu féminin, selon les études faites sur le bassin et le crâne.

L'âge de Qafzeh 9 se situe entre 20-21 ans, selon l'état de la morphologie de la facette pubienne. L'état des extrémités des os montre que la croissance de cet individu était pratiquement achevée. Si la fin de la croissance marque l'âge adulte, ce squelette se place à la limite adolescence-âge adulte.

E.1.1. État de la conservation de la mandibule

C'est la pièce la plus complète de la série de Qafzeh, mais elle est très fragmentée et, malheureusement déformée. Les branches horizontales sont à peu près complètes, au moins du côté externe. Il y a eu un éclatement de la partie antérieure de la région symphysaire, mais elle a pu être restaurée.

Les dimensions du corps sont grandes, surtout pour un sujet féminin. La hauteur de la symphyse est presque identique sur Q 9 et Q 7.

E.1.2. Description personnelle de la mandibule de Qafzeh 9 (moulage)

Une étude détaillée des Hommes de Qafzeh se trouve dans les travaux de Vandermeersch (1981).

Malgré l'endommagement de la région symphysaire, en vues latérale et antérieure, la face antérieure de la symphyse montre les caractères suivants :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont très nettes et très importantes en dimensions (en longueur, en largeur et en profondeur) ;
- ❖ La présence des fosses mentonnières très profondes et importantes en dimensions ;
- ❖ La présence d'une éminence mentonnière très saillante ;
- ❖ Nous ne pouvons pas mettre en évidence la présence ou l'absence des tubercules latéraux, la surface est fracturée ; donc, nous ne pouvons pas confirmer la présence ou pas du triangle mentonnier. Selon Vandermeersch (1981), le profil symphysaire montre le triangle mentonnier (*trigonum mentale*) ;
- ❖ Le bord inférieur de la mandibule montre, de part et d'autre de la ligne médiane, deux faibles renflements qui pourraient correspondre à la base des tubercules latéraux (Vandermeersch, 1981) ;
- ❖ L'échancrure sous-mentonnière est très discrète.

La surface postérieure de la symphyse est inclinée et présente les structures suivantes :

- ❖ Le *torus transversus superior* est bien développé et saillant ;
- ❖ Ce *torus* est surmonté par un *planum alveolare* très discret (surface endommagée du côté gauche)
- ❖ Ce *torus* est suivi par la fosse génioglosse très profonde, qui loge les insertions des muscles génioglosses et géniohyoïdiens ;
- ❖ Au milieu de la fosse, nous remarquons une très petite crête tuberculeuse et très courte. Cette crête crée une paroi ou une séparation au niveau de la fosse génioglosse ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est discret et très peu développé relativement au *torus transversus superior*. Vandermeersch (1981) note l'absence de ce *torus* ;
- ❖ Les fosses digastriques sont bien marquées et délimitées. Elles sont de dimensions moyennes ;
- ❖ L'espace inter digastrique est presque absent, les deux fosses digastriques sont soudées l'une à l'autre ;
- ❖ Ces fosses digastriques sont clairement orientées vers l'arrière.

Conclusion

- **La mandibule de Qafzeh 9 montre une face antérieure moderne (présence des incurvations mandibulaires profondes, fosses mentonnières profondes, éminence mentonnière très saillante, absence d'échancrure sous-mentonnière et peut être le début de la mise au point d'un triangle mentonnier).**
- **En revanche, la face postérieure de la symphyse est beaucoup plus primitive. Parmi les caractères archaïques on peut citer : la fosse génioglosse profonde, la présence du *torus transversus superior* et la présence du *planum alveolare*. En même temps, cette face montre aussi le début d'acquisition de quelques caractères modernes comme l'absence du *torus transversus inferior*, l'orientation des fosses digastriques vers l'arrière. Donc, cette mandibule est un mélange des caractères modernes et archaïques.**

E.2. Qafzeh 7

Il s'agit d'un individu adulte de sexe indéterminé.

La mandibule de Q7 possède la même robustesse générale que celle de Q9. Cette mandibule montre une région symphysaire un peu différente.

E.2.1. Description personnelle de la symphyse de Qafzeh 7 (moulage)

La région symphysaire est intacte.

La face antérieure expose les structures suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont bien profondes et importantes en largeur et en longueur ;
- ❖ Le sommet du triangle est haut, aplati et très mal délimité ;
- ❖ La fosse mentonnière gauche est mieux marquée que la fosse droite et elle est faible en profondeur ;
- ❖ L'éminence mentonnière est nette et bien saillante, située très bas dans le tiers inférieur de la symphyse ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est marquée ;
- ❖ La présence des tubercules latéraux qui sont confondus dans le bord inférieur ;
- ❖ Q 7 possède un vrai triangle mentonnier moderne avec tous ses composants ;
- ❖ L'échancrure sous mentonnière est discrète, elle est faible en hauteur.

La face postérieure de la symphyse est moins inclinée que celle de Q 9, et elle présente les structures suivantes :

- ❖ Un très faible *planum alveolare* et de très court trajet ;
- ❖ Absence du *torus transversus superior* ;
- ❖ La présence d'une fosse génioglosse faible en profondeur et modérée en dimensions ;
- ❖ La présence de deux foramens supraspinosum bien séparés qui surmontent les processus géni supérieurs ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent, mais néanmoins il est très peu développé ;
- ❖ En bas des processus géni inférieurs, nous remarquons la présence de deux foramens sous-géni, plus petits que les supérieurs.

Conclusion

- En résumé, la symphyse de Qafzeh 7 montre une face antérieure plutôt moderne avec la présence des incurvations bien individualisées et bien nettes, un triangle mentonnier avec toutes ses composantes : le sommet, l'éminence mentonnière, les tubercules latéraux et les fosses mentonnières.
- La face postérieure est moderne aussi avec l'absence d'un *torus transversus superior*, la faible profondeur de la fosse génioglosse, le faible *torus transversus inferior* et le faible développement du *planum alveolare*.

En comparant la symphyse de Q 7 avec celle de Q 9, nous mettons en évidence les points suivants :

Au niveau de la face antérieure de la symphyse :

La face antérieure de Q 9 est plus moderne que celle de Q 7 : chez le premier les incurvations mandibulaires sont plus profondes et plus accentuées, l'éminence mentonnière est beaucoup plus saillante, les fosses mentonnières sont aussi plus profondes et plus marquées.

Au niveau de la face postérieure :

Cette face sur Qafzeh 9, se montre plus primitive que celle de Qafzeh7. Chez le premier : la fosse génioglosse est très profonde, le *torus transversus superior* est bien saillant surmonté par la présence d'un *planum alveolare* plus développé que chez Q 7.

L'orientation des fosses digastriques chez les deux est similaire, elles s'orientent clairement vers l'arrière (caractère progressif et moderne).

La face antérieure chez les deux est plus moderne que la face postérieure qui affiche encore des caractères ancestraux comme la présence d'une fosse génioglosse bien profonde (Q 9).

Nous avons vu que, dans quelques populations actuelles comme les Néo-Calédoniens et les Mélanésiens, la symphyse dans sa face antérieure et postérieure présentaient des caractères primitifs tels que la présence de fosse génioglosse profonde, la présence des *torus transversus superior* et *inferior* bien développés et finalement l'emplacement, sur le bord inférieur des fosses digastriques orientées horizontalement.

E.3. Qafzeh 8 (Vandermeersch, 1981)

Il s'agit d'un individu adulte. La détérioration de cette mandibule ne permet pas une description détaillée ; mais néanmoins, l'auteur observe la présence d'une incurvation mandibulaire et d'un triangle mentonnier très saillant. Il y a un menton typique (*incurvatio mandibulae + trigonum mentale*) (Vandermeersch, 1981).

Sur la face postérieure, l'empreinte digastrique droite est très détériorée, elle semble cependant beaucoup plus étendue que celles des autres sujets de Qafzeh.

Sur cette face, il existe un *planum alveolare* et la fosse génioglosse est présente .

Chez les Néandertaliens, il n'y a pas de menton ou alors celui-ci est à l'état d'ébauche et ne dépasse pas le stade observé sur la série Amud-Shanidar-Tabun. La face postérieure est plus variable : les différentes structures, *planum alveolare*, *fossa genioglossi*, *torus transversus*, peuvent être présentes.

Vandermeersch (1981) montre qu'un autre caractère propre aux Néandertaliens est l'aplatissement de la face antérieure de la région symphysaire. Il est particulièrement net sur les mandibules de Spy I, La Quina 5, Le Regourdou et Puymoyen.

LES HOMMES DE SKHUL

Vandermeersch (1981) a mis en évidence une séparation entre Qafzeh et Skhul d'un côté, Amud, Shanidar et Tabun de l'autre. Ce deuxième groupe présente beaucoup d'affinités avec les Néandertaliens européens.

La mandibule de Skhul V (qui appartenait à un homme d'environ 35 ans).

E.4. Description personnelle de la symphyse de Skhul IV (moulage)

Une description de la symphyse a été réalisée par Vandermeersch (1981) ; MacCown et Keith, (1939) ; Heim (1963) et Piveteau (1957).

La symphyse est gracile mais, néanmoins, elle présente une hauteur symphysaire importante. MacCown et Keith (1939) compare cette mandibule aux mandibules des Caucasiens et la section du profil symphysaire est comparable à celle des Boschimans et mêmes des Aborigènes d'Australie. L'angle symphysien est de 75° et l'angle mentonnier est de 89°.

En examinant la face antérieure de la symphyse, nous notons les structures symphysaires suivantes :

- ❖ La présence des incurvations mandibulaires moins profondes que celles observées sur Q 7 et encore beaucoup moins profonde et accentuées que celles de Qafzeh 9 ;
- ❖ La présence du triangle mentonnier très bien individualisé ;
- ❖ Le sommet de ce triangle est bien individualisé et bien distinct ;
- ❖ Les côtés du triangle mentonnier sont bien délimités et ils descendent vers le bord inférieur et marquent la base du triangle ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est nette, délimitée par la présence des tubercules latéraux ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont très bien formés et bien saillants ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont profondes du côté gauche, du côté droit la symphyse est fragmentée;
- ❖ Donc, un vrai menton est présent sur la face antérieure de cette symphyse.

La face postérieure de la symphyse de Skhul IV présente une vraie verticalisation ou frontalisation.

Sur cette face nous discernons les structures suivantes :

- ❖ La partie alvéolaire est plus importante en hauteur que la partie basilaire ;
- ❖ L'absence du *planum alveolare* ;
- ❖ L'absence complète du *torus transversus superior*. Il est présent pour MacCown et Keith, (1939) ;
- ❖ La fosse génioglosse discrète et presque absente. La présence d'une fosse génioglosse est évidente pour MacCown et Keith, (1939) ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent mais il est faiblement développé ;
- ❖ Le bord inférieur est faible en largeur et en épaisseur ;
- ❖ La fosse digastrique gauche est située sur la face postérieure et elle s'oriente nettement vers l'arrière.

Conclusion

- **La symphyse de Skhul IV a une face antérieure moderne (présence des structures symphysaires attribuées à l'Homme moderne et trouvées dans les populations actuelles étudiées). Il en est de même pour la face postérieure.**

E.5. Description personnelle de la symphyse de Skhul V (moulage)

La mandibule est en très bon état de conservation, surtout la symphyse. Cette dernière est gracile et elle montre des caractères symphysaires très modernes.

Sur la face antérieure, nous avons repéré la présence des structures symphysaires suivantes :

- ❖ Des incurvations mandibulaires très profondes, le profil de cette symphyse montre une surface très convexe à cet endroit ;
- ❖ Le menton est très net et saillant,
- ❖ Les fosses mentonnières sont très bien individualisées, elles sont d'une profondeur remarquable ;
- ❖ Le triangle mentonnier est bien dessiné et clairement individualisé. Son sommet est aigu, ses côtés sont très nets et la base du triangle mentonnier est délimitée par la présence de vrais tubercules latéraux ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont saillants, et nous pouvons dire que la largeur du triangle mentonnier est moyenne ;
- ❖ L'échancrure sous-mentonnière est très faible en hauteur et en largeur.

La face postérieure de la symphyse est verticale dans sa partie alvéolaire. Sur cette face nous avons les caractères suivants:

- ❖ La partie alvéolaire est beaucoup plus importante en hauteur que la partie basilaire ;
- ❖ Absence du *planum alveolare* et du *torus transversus superior*. Ces deux structures sont présentes pour MacCown et Keith, (1939) ;
- ❖ La fosse génioglosse est présente et elle est plus profonde et plus marquée que celle de Skhul IV ;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent mais il ne s'étend pas latéralement ;
- ❖ Le bord inférieur et la partie basilaire sont épais en raison de la présence d'un menton saillant ;
- ❖ Les fosses digastriques sont modérées en dimensions et elles sont moyennement profondes ; elles s'orientent clairement vers l'arrière ;
- ❖ Le triangle inter digastrique est peu saillant et la distance qui sépare les fosses digastriques est faible en largeur.

Une comparaison entre la symphyse et Skhul IV et V est visible dans le tableau ci dessous.

Les Structures symphysaires	Skhul IV	Skhul V
La face antérieure		
Etat de la face	Moderne	Moderne
Incurvations mandibulaires	Présentes et faiblement profondes	Présentes et clairement profondes
Fosses mentonnières	Présentes et moyennement profondes	Présentes et très profondes
Eminence mentonnière	Le menton est net et saillant	Le menton est très net et très saillant
Triangle mentonnier	Bien individualisé	Bien individualisé
Incisure mandibulaire	Faible en hauteur et pas d'échancrure au milieu.	Faible avec une échancrure saillante (le triangle inter digastrique)
La face postérieure		
<i>Planum alveolare</i>	Absent ?	Absent
<i>Torus transversus superior</i>	Absent	Absent
<i>Torus transversus inferior</i>	Absent	Présent et saillant modérément
Les fosses digastriques	S'orientent vers l'arrière clairement	S'orientent vers l'arrière clairement
L'état de la face	Verticale, partie alvéolaire importante	Fuyante et partie alvéolaire importante en hauteur
Foramens sous et sus géni	?	Foramen supraspinosum
Fosse génioglosse	Présente et peu profonde	Présente et plus profonde

Tableau 186. Comparaison de la symphyse mentonnière entre Skhul IV et Skhul V (les structures symphysaires et leurs degrés de présence ou d'absence)

E.6. Description personnelle de la symphyse de Tabun C 2 (moulage)

La mandibule de Tabun II est une mandibule robuste.

La symphyse présente une fracture presque horizontale, l'état de conservation de la symphyse est assez bon. Malgré les fragmentations de la région symphysaire, nous pouvons étudier les structures qui composent cette région.

La symphyse est épaisse et robuste, la robustesse est accentuée par la présence du menton bien saillant.

La face antérieure de la symphyse présente une sorte de verticalisation. Elle porte les caractères suivants:

- ❖ La présence des incurvations mandibulaires moyennement profondes et elles n'occupent que le tiers supérieur de la face antérieure de la symphyse ;
- ❖ L'éminence mentonnière est très nette et moyennement saillante ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont présentes, elles sont symétriques et moyennement profondes ;
- ❖ L'échancrure sous-mentonnière est faible en hauteur et moyenne en largeur ;
- ❖ La présence des tubercules latéraux nets et peu saillants.

La face postérieure de la symphyse est fuyante, elle se dirige vers le bas et l'arrière.

Sur cette face, nous notons la présence des structures symphysaires suivantes :

- ❖ La présence d'un long *planum alveolare* très développé et profond;
- ❖ Ce *planum* est suivi par le *torus transversus superior* qui est aussi bien développé et saillant ;
- ❖ La partie alvéolaire est particulièrement haute par rapport à la partie basilaire ;
- ❖ La présence d'un *foramen supraspinosum*;
- ❖ La fosse génioglosse est présente, elle est faiblement profonde;
- ❖ Les processus géni supérieurs sont situés très haut, au niveau de la fosse génioglosse;
- ❖ Le *torus transversus inferior* est présent, mais moins saillant et moins développé que le *torus transversus superior* ; il s'étend latéralement pour rejoindre la ligne mylohyoïdienne;
- ❖ Le bord inférieur est mince ;
- ❖ Les fosses digastriques sont dégagées vers l'arrière clairement, elles appartiennent très nettement à la face postérieure.

Conclusion

- **La mandibule de Tabun II est moderne par sa face antérieure et moins moderne par sa face postérieure.**
- **Le caractère moderne affiché au niveau des fosses digastriques concerne leur emplacement et leur orientation postérieure.**
- **En revanche, la face antérieure porte plusieurs caractères modernes : les incurvations mandibulaires, les fosses mentonnières et la présence du triangle mentonnier avec tous ses composants.**
- **Ce phénomène d'évolution de la face antérieure a été noté à peu près chez tous les fossiles. Nous avons remarqué que la face antérieure symphysaire a évolué beaucoup plus rapidement que la face postérieure.**

F. LES *HOMO SAPIENS SAPIENS* DU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR ET DE L'ÉPIPALÉOLITHIQUE

Plusieurs mandibules appartenant au Paléolithique supérieur ont été découvertes.

- ❖ Le site de Klasies River Mouth (KMR) en Afrique du sud, a fourni une mandibule considérée comme appartenant à un des premiers hommes modernes.

Selon l'étude de Lam et *al.* (1996), cette mandibule présente à la fois des caractères modernes et archaïques. Elle est caractérisée par un menton bien défini.

- ❖ Une autre découverte récente, en 2002, est celle de la mandibule Oase 1, une pièce moderne et robuste, en Peștera cu Oase, dans le sud-ouest de la Roumanie. Ce spécimen a été daté selon la méthode de ^{14}C , l'âge est de 34 000- 36 000 ans BP (Trinkaus et *al.*, 2003). Cette mandibule moderne, longue, est en très bon état de conservation. Sur la face antérieure de la symphyse, l'auteur note la présence d'un *tuber symphyseos* bien proéminent. Les tubercules latéraux sont présents mais très peu développés.
- ❖ Dans le site d'Ohalo II a eu lieu la découverte d'une mandibule en parfait état de conservation. Cette mandibule a été datée de 19.000 ans BP. Elle montre des affinités avec les fossiles du Paléolithique supérieur et l'épipaléolithique du Levant (Hershkovitz et *al.*, 1995).
- ❖ Parmi les autres fossiles découverts, celui d'un squelette masculin de Minatogawa I, qui a été trouvé en 1970 dans la carrière de pierres à chaux de Minatogawa sur l'Okinawa (Suzuki et Hanihara, 1982). Les datations radiocarbone ont donné un âge de 18.250 ± 650 . Ce squelette est considéré comme le premier fossile d'Homme moderne en Asie de l'Est. La stature de Minatogawa est, approximativement, de 1.53 m (Baba et Nerasaki, 1991). Le crâne est également petit mais robuste. Le menton n'est pas très saillant.
- ❖ L'Homme de Cro-Magnon représente le type ancestral de *Homo sapiens sapiens*. Ses caractéristiques ont été suffisantes pour établir et constituer un classement distinctif (Goudot, 2002). L'abri de Cro-Magnon se trouve à 580 m au nord-ouest de celle-ci et au sud-est de la gare du même nom. L'abri de Cro-Magnon a été découvert fortuitement en 1868, à l'occasion des travaux entrepris dans le voisinage (Camps et Olivier, 1968).

Pour Billy (1968), la mandibule du sujet I de Cro-Magnon possède encore des dimensions extrêmes. Le corps mandibulaire est épais et la branche horizontale est particulièrement massive, avec un relief vigoureux et des attaches musculaires très développées. Le menton de forme triangulaire, présente enfin une forte proéminence vers l'avant (menton saillant).

Comparés aux Néandertaliens et aux plus anciennes populations modernes (Qafzeh et Skhul), les hommes modernes de l'Aurignacien sont métriquement et morphologiquement plus proches de ces dernières (Gambier, 1990).

Pour Vallois (1968), les deux derniers foyers de l'abri de Cro-Magnon, sont postérieurs au Würm moyen. Ces Hommes sont postérieurs d'au moins 8000 ans au début du Paléolithique supérieur.

- ❖ Des enfants exhumés de la grotte des Enfants et étudiés par Verneau, présentent sensiblement les mêmes particularités morphologiques que ceux provenant de Dordogne et complètent notre connaissance de ce type humain.
Un sujet masculin de la grotte des Enfants, montre une mandibule robuste et pourvue d'un menton proéminent. Pour Piveteau (1957), par tous ces caractères, ce type de Grimaldi entre dans le groupe de Cro-Magnon.
- ❖ En Moravie, divers gisements, Brno, Predmost, Lautsch, etc., ont livré de nombreux squelettes.
Le gisement de Predmost, célèbre par sa richesse en mammouths, a fourni des documents nombreux et relativement complets. Les mentons des mandibules de Predmost sont peu saillants, ils présentent un *trigonum mentalis* et une incisive alvéolaire (Genet-Varcin, 1969).
- ❖ En 1888, Hardy et Féaux, fouillant l'abri Raymondin, dans la commune de Chancelade, près de Périgueux, mirent au jour un squelette complet, inhumé intentionnellement. La mandibule est très robuste, elle montre un menton proéminent et présente un *torus mandibularis*.

F.1. La mandibule de l'Abri Pataud (Billy, 1975)

La mandibule est presque complète ; seul le condyle gauche présente à sa partie externe et postérieure une légère perte de substance et, en avant, le bord alvéolaire des incisives et des canines est un peu endommagé. N'ayant subi aucune déformation post-mortem, la pièce est parfaitement symétrique et ses condyles s'articulent normalement dans les cavités glénoïdes des temporaux (Billy, 1975).

La mandibule a un aspect robuste, elle est large et basse.

Au niveau de la région symphysaire, en vue latérale, la symphyse présente une tendance marquée à la verticalité. La saillie mentonnaire existe mais elle est peu prononcée

L'auteur disait que, si l'on se réfère aux deux processus communément admis pour expliquer le développement du menton, recul du bord alvéolaire par rapport à la partie basilaire avec apparition de l'incurvation mandibulaire, d'une part, et fusion des osselets avec formation du triangle mentonnier, d'autre part, il semble que le second processus soit seul pleinement réalisé sur la mandibule de Pataud.

L'éminence mentonnaire se prolonge latéralement par un bourrelet jusqu'au voisinage de la seconde prémolaire ; un tel épaissement de la portion antérieure de la mandibule lui confère un aspect encore plus massif ; au niveau du bord inférieur, l'échancrure sous-mentale est prononcée, elle s'étire jusque sous la canine. Sur les bords latéraux du *trigonum mentale*, il existe deux trous mentonniers antérieurs symétriques.

Sur la face postérieure, l'auteur remarque la présence d'un fin sillon, trace de la soudure des deux héli-mandibules.

A partir des alvéoles et sur un tiers de son parcours environ, la partie supérieure de la mandibule (*pars alveolaris*) décrit une faible pente vers l'arrière, déterminant ainsi un *planum alveolare*. Puis la face interne tombe à la verticale et s'incurve régulièrement en dessous des

processus géni pour former le bord inférieur. Ce dernier constitue un bourrelet très épais non incurvé vers l'avant, contrairement à ce qu'on observe chez les hommes modernes.

Les processus génioglosses se différencient en crêtes verticales parallèles surmontant une longue crête médiane intergêniohyoïdienne encadrée par les deux fossettes d'insertion du muscle génién. Cette disposition correspond au sous type III-2 défini par Heim (1963). Par ailleurs, un trou géni existe et, à 5 mm de part et d'autre des processus génioglosses, deux trous mentonniers sont présents.

Sur le bord inférieur, les insertions du muscle digastrique déterminent des fossettes courtes et larges. Le bord postérieur des empreintes digastriques est bien marqué et rejoint la partie antérieure de la crête mylo-hyoïdien.

Selon Billy (1975), l'étude morphologique de la mandibule féminine de l'Abri Pataud a montré la survivance de certaines particularités anatomiques rappelant les formes néandertaliennes ou considérées pour le moins comme archaïques.

Parmi celles-ci, l'aspect massif de la pièce. De profil, la symphyse mentonnière est presque verticale; elle présente du côté interne, un *planum alveolare* et un bord inférieur très épais, en forme de bourrelet saillant, sous lequel se situent les empreintes digastriques.

En revanche sur cette pièce, il existe plusieurs aspects morphologiques propres à l'*Homo sapiens* parmi lesquels le développement d'un *trigonum mentale* et une *incurvatio mandibulae* (peu prononcée), le parallélisme des bords supérieur et inférieur puis, l'absence de fosse génienne.

Bouvier (1971) a consacré sa thèse à l'étude des mandibules humaines du Magdalénien français.

Pour lui, du point de vue anatomique, les mandibules magdaléniennes montrent une diversité telle qu'elles n'ont en commun aucun caractère mineur, systématiquement présent ou systématiquement absent, apte à discriminer les mandibules magdaléniennes des mandibules aurignaciennes ou actuelles. Pour la plupart des caractères métriques, les mandibules magdaléniennes montrent une variabilité qui ne diffère pas d'une façon significative de la variabilité actuelle.

Nous présenterons, ci-dessous, la description de quelques pièces selon Bouvier (1971).

F.2. Chancelade (Bouvier, 1971)

Cette pièce a été découverte en Dordogne. Elle est rapportée au Magdalénien inférieur IV. Elle est presque complète. Les dimensions générales sont fortes. Le bord inférieur est faiblement convexe. La symphyse est haute et le triangle mentonnier étroit.

F.2.1. Description personnelle de la symphyse de la Chancelade (moulage)

La symphyse de la mandibule de Chancelade se montre moderne en possédant des caractères symphysaires modernes connus, et observés dans les populations actuelles.

Au niveau de la face antérieure de la symphyse, nous avons repéré les caractères suivants :

- ❖ Le bord alvéolaire est cassé mais nous pouvons observer les contours des incurvations mandibulaires ou leurs bases ;
- ❖ La présence du triangle mentonnier ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est aigu et très haut ; le triangle mentonnier est très bien délimité, nous observons ses côtés et sa base étroite. Cette base est délimitée par la présence des tubercules latéraux qui sont très nets et saillants à la fois ;

- ❖ Les fosses mentonnières sont présentes du côté droit et gauche du triangle mentonnier. Elles sont larges et profondes ;
- ❖ L'éminence mentonnière est très distincte et saillante, ce qui va donner une épaisseur importante à cette symphyse en raison de la saillie importante de cette région ;
- ❖ L'échancrure sous-mentonnière est très faible en hauteur.

La face postérieure de la symphyse montre les structures symphysaires suivantes :

- ❖ L'absence du *torus transversus superior* ;
- ❖ L'absence de la fosse génioglosse ;
- ❖ La présence du *torus transversus inferior* qui est saillant ;
- ❖ Le bord inférieur de la mandibule, au niveau de la région symphysaire, est épais ;
- ❖ Les fosses digastriques se logent sur ce bord, et elles s'orientent horizontalement (position connue chez les Esquimaux par exemple) ;
- ❖ La région de l'insertion des fosses digastriques est mal définie, nous ne voyons pas les limites des fosses digastriques, donc nous ne pouvons pas traiter ni de leur état, ni de leurs dimensions.
- ❖ La mandibule est étroite en raison de la présence du *torus mandibularis* ;

Conclusion

- **La symphyse de la Chancelade montre des caractères modernes tels que le triangle mentonnier et les fosses mentonnières, mais néanmoins, elle a gardé quelques caractères primitifs, tels que le *torus transversus inferior* et la position des fosses digastriques (sur le bord inférieur).**

F.3. Description personnelle de la symphyse de Minatogawa 1(moulage)

Minatogawa 1 appartient à un sujet masculin, découvert en 1970. Selon les datations par le ^{14}C , un âge entre 18.250 ± 650 et 16.600 ± 300 ans BP a été donné à Minatogawa 1 (Suzuki, 1982 ; Suzuki and Hanihara, 1982 ; Baba and Narasaki, 1992).

La région symphysaire est endommagée. La symphyse est gracile et elle est moyennement importante en hauteur.

Cependant, plusieurs caractères peuvent être observés sur la face antérieure :

- ❖ Incurvations mandibulaires nettes et faibles en profondeur;
- ❖ Le menton est bien individualisé et peu saillant ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont présentes et de profondeur moyenne ;
- ❖ La présence du triangle mentonnier ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est moyenne en largeur ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est très haut, il se place juste en dessous du bord alvéolaire
- ❖ Un vrai triangle mentonnier moderne est présent;
- ❖ Les tubercules latéraux sont présents et saillants ;
- ❖ L'échancrure sous-mentonnière est importante en largeur et moyenne en hauteur.

Sur la face postérieure, nous définissons les caractères suivants :

- ❖ Un petit *planum alveolare* de très court trajet ;

- ❖ Ce *planum* est suivi par un *torus transversus superior* très faible ;
- ❖ Une fosse génioglosse très profonde et moyenne en dimensions ;
- ❖ Un *torus transversus superior* plus développé que le *torus transversus inferior*. Ce *torus* est très court et ne s'étend pas latéralement, il ne dépasse pas la région symphysaire ;
- ❖ Ce *torus* est interrompu par la présence des processus géni inférieurs.
- ❖ Les processus inférieurs se composent d'une zone d'empreinte musculaire qui est divisée en deux par une crête verticale et saillante ;
- ❖ Un foramen sous géni est présent et il se situe en bas des processus géni inférieurs ;
- ❖ La partie alvéolaire est similaire en hauteur à la partie basilaire ;
- ❖ Le bord inférieur est de largeur moyenne ;
- ❖ Les fosses digastriques sont très bien individualisées, la fosse gauche est modérée en dimensions et en profondeur ;
- ❖ Les fosses digastriques ne se situent pas sur le bord inférieur, elles s'orientent vers la face postérieure de la symphyse ;
- ❖ L'espace inter-digastrique est moyen en largeur, il est lisse.

Conclusion

- **La mandibule de Minatogawa présente une symphyse mandibulaire totalement moderne par sa face antérieure ; en revanche, la face postérieure présente un mélange de caractères archaïques et modernes.**
- **Parmi les caractères modernes, nous avons trouvé la position et l'orientation des fosses digastriques, et parmi les caractères archaïques, nous avons observé la présence de la fosse génioglosse qui est profonde, la présence des *torus transversus inferior* et *superior* et la présence du *planum alveolare* de développement très modéré.**
- **La face antérieure de cette symphyse ressemble à celle des populations actuelles. En revanche, la face postérieure a gardé des caractères ancestraux, tels que la fosse génioglosse et les *torus*.**

Les structures symphysaires	Chancelade	Minatogawa
La face antérieure		
Etat de la face	Moderne	Moderne
Incurvations mandibulaires	Présentes et importantes en profondeur	Présentes et faibles en profondeur
Fosses mentonnières	Présentes et profondes	Présentes et moins profondes
Eminence mentonnière	Le menton est très net et très saillant	Le menton est net et moins saillant
Triangle mentonnier	Très bien individualisé	Bien individualisé
Incisure mandibulaire	Présente et faible en hauteur	Présente et moyenne en hauteur
La face postérieure		
<i>planum alveolare</i>	Absent	Présent et très peu développé
<i>Torus transversus superior</i>	Absent	Présent
<i>Torus transversus inferior</i>	Présent et bien développé	Présent et très peu développé
Les fosses digastriques	S'orientent vers l'arrière clairement	S'orientent vers l'arrière clairement
L'état de la face	Verticale dans les deux tiers supérieurs	Plus inclinée
Foramens sous et sus génii	?	Foramen supraspinosum et foramen sous génii
Fosse génioglosse	Absente	Présente et plus profonde

Tableau 187. Comparaison entre la symphyse mandibulaire de la Chancelade et celle de Minatogawa

F.4. Description personnelle de la mandibule de Pavlov 1 (moulage)

La mandibule est en très bon état de conservation. La symphyse est intacte. La face symphysaire antérieure est importante en hauteur et la partie basilaire est épaisse en raison de la saillie du menton.

Sur la face antérieure de la symphyse, nous notons les structures suivantes :

- ❖ Des incurvations mandibulaires importantes en profondeur et en dimensions ;
- ❖ Le triangle mentonnier est très bien individualisé et bien dessiné ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est situé très haut, juste en dessous du bord alvéolaire ;
- ❖ Les côtés du triangle mentonnier sont bien dessinés ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est bien nette et délimitée par les tubercules latéraux ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est étroite en largeur ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont très nets et saillants ;
- ❖ L'échancre sous-mentonnière est présente, elle est moyenne en largeur et faible en hauteur.

La face postérieure est verticale dans sa partie supérieure et s'incline dans sa partie inférieure vers l'arrière.

Sur la face postérieure nous discernons les structures suivantes :

- ❖ L'absence complète du *planum alveolare* ;
- ❖ L'absence du *torus transversus superior* ;
- ❖ Présence du *torus transversus inferior* très peu développé et très réduit, il ne s'étend pas latéralement.

F.5. Description personnelle de la symphyse de Fallah (moulage)

C'est une mandibule gracile en parfait état de conservation.

Sur la face antérieure de la symphyse, nous distinguons les caractères suivants :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont présentes et modérées en dimensions ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont présentes, des deux côtés, et bien marquées ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est aigu et très haut ;
- ❖ Le *tuber symphyseos* est marqué et il est moyennement saillant ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont bien distincts et moyennement saillants. Ils marquent la base du triangle mentonnier ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est bien délimitée et elle est moyenne en largeur ;
- ❖ Présence du triangle mentonnier avec tous ses composants.
- ❖ L'*incisura submentalis* est très faible en hauteur, elle est forme A.

Sur la face postérieure de la symphyse, nous avons repéré les structures suivantes :

- ❖ Absence du *torus transversus superior* ;
- ❖ Présence du foramen sus-géni ;
- ❖ Présence du foramen sous-géni ;
- ❖ Les processus géni sont de type III (selon Heim, 1963) ;
- ❖ Les fosses digastriques sont superficielles et très modérées en dimensions et en profondeur ;
- ❖ L'espace inter-digastrique est très faible, il est lisse et occupé par un foramen simple ;
- ❖ Les fosses digastriques se situent sur le bord inférieur et elles s'orientent vers l'arrière
- ❖ Absence complète de fosse génio-glosse.

Conclusion

- **En résumé, la symphyse de Fallah présente tous les caractères modernes sur les faces antérieure et postérieure.**

F. 6. Dolni Vestonice 3 (moulage)

C'est une mandibule en parfait état de conservation. Il s'agit d'une mandibule féminine gracile et faible en hauteur.

Sur la face antérieure de la symphyse, nous distinguons les caractères suivants :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont présentes et profondes ;
- ❖ Le *tuber symphyseos* est bien marqué ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est individualisé et il se situe dans le tiers supérieur de la symphyse ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont présentes et moyennement profondes et elles se fondent avec les incurvations mandibulaires qui les surplombent ;

- ❖ La base du triangle mentonnier est bien marquée ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont présents (côté gauche) et très peu saillants ;
- ❖ L'*incisura submentalis* est présente et faible en hauteur. Elle est de forme A.

Sur la face postérieure, nous avons repéré les structures suivantes :

- ❖ Cette face est verticale, elle ne présente ni *planum alveolare*, ni *torus transversus superior* ;
- ❖ La trace de soudure de deux héli-mandibules est bien marquée ;
- ❖ Absence de fosse génioglosse,
- ❖ La région génienne montre une crête verticale, elle n'est pas très claire pour une description détaillée ;
- ❖ Un faible *torus transversus inferior* est présent ;
- ❖ Le bord inférieur de la mandibule est large et il loge les fosses digastriques ;
- ❖ Les fosses digastriques sont très lisses et elles sont mal délimitées ;
- ❖ Ces fosses se situent entièrement sur le bord inférieur et elles ne s'orientent pas vers la face postérieure ;
- ❖ L'espace inter-digastrique est lisse et il n'existe pas de tubercule.

Conclusion

- **En résumé, la symphyse de Dolni Vestonice est complètement moderne au niveau de sa face antérieure : présence de triangle mentonnier individualisé, des fosses mentonnières bien marquées, des incurvations mandibulaires moyennement profondes et tubercule symphysaire saillant et bien marqué .**
- **En revanche, la face postérieure garde encore quelques caractères archaïques tels que : la situation des fosses digastriques et la présence du *torus transversus inferior*.**

F.7. La mandibule personnelle d'Ohalo II (épipaléolithique)

Cette mandibule a été découverte dans le site d'Ohalo II, dans la vallée nord de la Jordanie septentrionale.

C'est le premier fossile épipaléolithique, le plus complet et qui conduit à la clarification d'un certain nombre de questions problématiques concernant l'évolution locale des individus anatomiquement modernes.

Cette pièce a été datée de 19.000 ans BP et elle montre des affinités avec les fossiles du Paléolithique supérieur et l'épipaléolithique dernier du Levant (Hershkovitz et al., 1995).

F.7.1. Description de la symphyse d'Ohalo II

La mandibule est en parfait état de conservation, avec une seule fracture au niveau des tubercules marginaux.

Sur la face antérieure de la symphyse, nous repérons les structures suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont présentes, moyennement profondes et de dimensions importantes (en largeur et en longueur) ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont profondes et elles sont mal délimitées ;
- ❖ Le tubercule symphysaire est net et moyennement saillant ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est aigu et situé très haut ;
- ❖ La hauteur du triangle mentonnier est très importante relativement à la hauteur symphysaire ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est très nette, moyenne en largeur et nettement délimitée par les tubercules latéraux ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont bien nets et bien saillants ;
- ❖ L'*incisura submentalis* est faible en hauteur, elle est de forme C (en droit ligne);
- ❖ Présence d'un vrai triangle mentonnier moderne.

Sur la face postérieure de la symphyse ; nous distinguons les structures suivantes :

- ❖ Présence du foramen sus-géni ;
- ❖ La région génienne est très nette, elle présente le type III-V de Heim (1963) ;
- ❖ Les processus géni supérieurs se composent de deux crêtes obliques en haut et en dedans ;
- ❖ Les processus géni inférieurs se constituent de deux crêtes verticales et moyennement saillantes ;
- ❖ Les fosses digastriques sont bien marquées. Elles sont moyennes en longueur et en profondeur et importantes en largeur ;
- ❖ Ces fosses s'orientent nettement vers la face postérieure ;
- ❖ Absence des *torus transversus superior* et *inferior*.

Conclusion

- **La mandibule d'Ohalo II présente une symphyse moderne. Des vraies structures modernes ont été observées.**

F.8. La mandibule de Zhoukoudian (Old Man)

Les datations récentes par ^{14}C ont données un âge de l'ordre de 11.000 ans (Kamminga et al., 1988).

Cette mandibule a été découverte dans la caverne de Zhoukoudian au nord de l'Asie orientale. Les recherches et les analyses multi variées réalisées sur cette mandibule ont montré qu'il n'existe pas de liens même étroits entre cet individu ou les habitants de la caverne de Zhoukoudian et les Mongoloïdes qui peuplent actuellement l'Asie orientale (Kamminga et al., 1988).

F.8.1. Description personnelle de la symphyse de Zhoukoudian (moulage)

La mandibule est très bien conservée. Des anomalies dentaires au niveau du bord alvéolaire sont présentes.

Sur la face antérieure de la symphyse, nous trouvons les structures suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont profondes et elles sont moyennes en dimensions ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont bien marquées, elles sont profondes et bien délimitées ;
- ❖ Le *tuber symphyseos* est net et saillant ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est haut et il se situe dans le tiers supérieur de la symphyse ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est bien nette et elle est délimitée par les tubercules latéraux. Cette base est moyenne en largeur ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont nets et saillants ;
- ❖ L'*incisura submentalis* est importante en hauteur, elle est de forme A avec une échancrure dans son milieu ;
- ❖ Le triangle mentonnier est bien individualisé.

La face postérieure de la symphyse montre les caractères suivants :

- ❖ Le *torus transversus superior* est discret ;
- ❖ Le foramen sus-géni est d'une dimension importante ;
- ❖ Le foramen inter-géni est présent ;
- ❖ La région génienne est bien nette. Les processus géni sont de type III-2, selon la classification de Heim (1963) ;
- ❖ Les fosses digastriques sont lisses et bien délimitées. Elles sont importantes en longueur et en largeur ;
- ❖ Ces fosses s'orientent nettement vers l'arrière le bord inférieur est large et épais en raison de la saillie de l'éminence mentonnière ;
- ❖ L'espace inter-digastrique est faible, il est occupé par un tubercule saillant.

Conclusion

- **En résumé, cette symphyse est moderne. Elle affiche une seule structure archaïque : la présence discrète du *torus transversus superior*.**

F.9. Description personnelle de la symphyse de Cro-Magnon 1 (moulage)

La symphyse est bien conservée, les dents sont absentes.

Sur la face antérieure, nous repérons les structures suivantes :

- ❖ Du côté gauche de la symphyse, nous notons la présence des incurvations mandibulaires
- ❖ Les fosses mentonnières sont profondes et moyennes en largeur. Elles sont une forme elliptique ;
- ❖ Le *tuber symphyseos* est net mais pas très saillant,
- ❖ Le triangle mentonnier est bien individualisé ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est net et élargi ;
- ❖ La base de ce triangle est large et bien délimitée ;

- ❖ Les contours du triangle sont nets ;
- ❖ Cette face porte un vrai triangle mentonnier moderne ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont nets et saillants.

Sur la face postérieure, nous notons les caractères suivants :

- ❖ Le foramen sus-géni est présent ;
- ❖ La région génienne est nette ;
- ❖ Les processus géni supérieurs se composent de trois crêtes : deux obliques et longues et une inférieure plus courte ;
- ❖ Les processus géni inférieurs se composent d'une longue crête verticale qui se loge dans une aire d'empreinte musculaire ;
- ❖ Les processus géni sont de type III-1 ;
- ❖ Les fosses digastriques d'une forme elliptique, sont très nettes et très profondes. Elles sont très importantes en largeur et moyennes en longueur ;
- ❖ Ces fosses s'orientent nettement vers l'arrière ;
- ❖ L'espace inter-digastrique est faible (2.13 mm), il est occupé par un tubercule bien saillant.

Conclusion

- **La symphyse de Cro-Magnon 1 est moderne au niveau de sa face antérieure et postérieure.**
- **Elle ressemble aux mandibules des populations actuelles modernes étudiées au cours de cette thèse.**

F.10. Description personnelle de la symphyse de Cro-Magnon 3 (moulage, premier tirage)

La région symphysaire est très bien conservée.

Sur la face antérieure, nous distinguons les structures suivantes :

- ❖ Les incurvations mandibulaires sont présentes, elles sont faibles en longueur, en largeur et en profondeur ;
- ❖ Les fosses mentonnières sont très profondes, elles sont de forme elliptique ;
- ❖ Le *tuber symphyseos* est peu proéminent ;
- ❖ Le sommet du triangle mentonnier est net et élargi ;
- ❖ La base du triangle mentonnier est moyenne en largeur, elle est bien limitée ;
- ❖ Les tubercules latéraux sont peu saillants mais présents ;
- ❖ Le triangle mentonnier est bien individualisé en raison de la présence de tous ses composants.

La face postérieure de la symphyse est verticale et elle présente les caractères suivants :

- ❖ Absence de fosse génioglosse ;

- ❖ Absence des *torus transversus superior* et *inferior* ;
- ❖ Les fosses digastriques sont très nettes ;
- ❖ La région génienne est nette également ;
- ❖ Les processus géni supérieurs se composent de deux crêtes obliques en dehors ;
- ❖ Les processus géni inférieurs sont formés d'une seule crête longue qui s'intercale entre les deux crêtes supérieures ;
- ❖ Ces processus se classent dans le type II-1, selon la classification de Heim (1963) ;
- ❖ Les fosses digastriques s'orientent clairement vers l'arrière ;
- ❖ La fosse digastrique droite est de forme elliptique, et celle de gauche est de forme arrondie ;
- ❖ Les foramen sus-géni et sous-géni sont présents ;
- ❖ L'espace inter digastrique est moyen (4.18 mm) ; il est occupé par une crête verticale saillante.

Conclusion

- **La symphyse de Cro-Magnon 3 est moderne dans sa face antérieure et postérieure.**
- **Elle ressemble aux symphyses de quelques populations actuelles modernes étudiées au cours de ce travail.**

- **En résumé, les mandibules du Paléolithique supérieur et les mandibules magdaléniennes présentent une face symphysaire antérieure complètement moderne.**
- **En revanche, la face postérieure a gardé quelques caractères archaïques.**

CHAPITRE X. SYNTHÈSE ET CONCLUSION

La symphyse mandibulaire présente une variabilité importante du point de vue morphologique et métrique. Cette variabilité peut être le résultat de l'influence de facteurs génétiques, climatiques et nutritionnels.

Au cours de cette thèse, nous avons essayé d'éclairer la variabilité métrique et morphologique de la symphyse et des structures mentonnières des populations actuelles et fossiles.

Notre problématique essentielle n'était pas de rediscuter l'appartenance taxinomique des fossiles, mais plutôt d'établir les caractéristiques morphométriques détaillées de la région symphysaire de chaque individu étudié.

Dans la plupart des populations actuelles étudiées, la symphyse mandibulaire présente les caractères symphysaires modernes bien individualisés, tels que les incurvations mandibulaires, les fosses mentonnières, le triangle mentonnier avec toutes ses composantes (le sommet, la base délimitée par les tubercules latéraux) et l'éminence mentonnière marquée.

En revanche, dans certaines populations actuelles, la symphyse a gardé quelques caractères archaïques au niveau des faces antérieure et postérieure.

Parmi les structures archaïques antérieures, nous notons l'absence de l'éminence mentonnière, la non-individualisation du triangle mentonnier, l'absence des tubercules latéraux, l'absence des incurvations mandibulaires et des fosses mentonnières et un angle mentonnier ouvert.

Parmi les structures archaïques postérieures, nous citons la présence éventuelle de la fosse génioglosse, les *torus superior* et *inferior* et la position des fosses digastriques sur le bord inférieur sans aucune orientation vers l'arrière.

La région symphysaire des mandibules des échantillons actuels a fait l'objet d'une étude morphométrique approfondie. De plus, dans les séries de Beauvais et de Coimbra, la présence de données concernant l'âge et le sexe des individus a permis de compléter l'étude morphométrique.

Nous allons résumer les principaux résultats de cette étude de la façon suivante :

- I. Synthèse de la variabilité morphologique dans les échantillons actuels ;
- II. Synthèse de la variabilité morphologique chez les Hommes fossiles ;
- III. Synthèse de la variabilité métrique dans les échantillons actuels et chez les Hommes fossiles.

I. SYNTHÈSE DE LA VARIABILITÉ MORPHOLOGIQUE DANS DES ÉCHANTILLONS ACTUELS

1. LE TRIANGLE MENTONNIER

A. Les contours

- ❖ Il existe des différences significatives d'origine géographique ;
- ❖ Il n'existe pas de dimorphisme sexuel dans la série de Coimbra ;
- ❖ La netteté des contours mentonniers diminue avec l'âge.

B. Le sommet du triangle mentonnier :

- ❖ Il existe des différences d'origine géographique, le sommet de type aigu est dominant dans les populations étudiées ;
- ❖ Cette variable ne montre aucune différence en fonction du sexe ou de l'âge au décès.

C. La largeur de la base du triangle mentonnier :

- ❖ Nous n'avons pas trouvé des différences entre les populations étudiées ;
- ❖ En fonction du sexe, il n'existe pas de différence de largeur ;
- ❖ Des différences significatives ont été repérées en fonction de l'âge au décès.

2. LA SAILLIE DU TUBERCULE SYMPHYSAIRE

- ❖ Pas de différence significative inter populationnelle d'origine géographique ;
- ❖ Il n'y a pas de dimorphisme sexuel. En revanche, il existe des différences au sein du groupe des hommes et du groupe des femmes ;
- ❖ Nous n'avons pas repéré des différences de variabilité en fonction de l'âge au décès.

3. FORME DE L'INCISURA SUBMENTALIS

- ❖ Il n'existe pas de différences inter populationnelles d'origine géographique. En revanche, des différences intrapopulationnelles sont visibles. Généralement, les formes B et C sont les plus fréquentes ;
- ❖ Il n'existe pas de différences en fonction du sexe. En revanche, il existe des différences au sein du groupe des hommes et du groupe des femmes ;
- ❖ En fonction de l'âge au décès, il n'existe pas de différence de fréquence entre les trois classes d'âge analysées.

4. LA HAUTEUR DE L'INCISURA SUBMENTALIS

- ❖ Il n'existe pas de différence inter populationnelle d'origine géographique. D'une façon générale, la hauteur est faible dans les populations étudiées ;
- ❖ Dans la série de Coimbra, nous avons repéré des différences au sein du groupe des femmes et du groupe des hommes. Chez les hommes, l'*incisura submentalis* est importante en hauteur. En revanche, chez les femmes l'*incisura submentalis* est faible en hauteur ;
- ❖ Aucune différence significative n'est observable en fonction de l'âge au décès.

5. LES TUBERCULES LATÉRAUX

- ❖ Il n'existe pas de différence inter populationnelle d'origine géographique. En revanche, au sein de chaque population actuelle, les tubercules latéraux nets sont les plus fréquents et l'absence des tubercules latéraux est trop faible relativement aux tubercules marqués ;
- ❖ Il n'existe pas de différences en fonction du sexe, en revanche, au sein du groupe des femmes et du groupe des hommes, nous avons repéré des différences hyper significatives ;

- ❖ Nous n'avons pas trouvé de différences en fonction de l'âge au décès. En revanche, les différences se trouvaient au sein de chaque classe d'âge, les tubercules saillants et absents sont les moins fréquents, contrairement aux tubercules nets et peu nets.

6. LA PROFONDEUR DES FOSSES MENTONNIÈRES

- ❖ Il n'existe pas de différence d'origine géographique. En revanche, des différences de fréquence sont mises en évidence entre individus d'un même groupe. Donc, une différence intra populationnelle existe au sein de chaque population ;
- ❖ Nous n'avons pas de différence de profondeur en fonction du sexe. En revanche, les différences se trouvent au sein du groupe des femmes et du groupe des hommes ;
- ❖ Il n'existe pas de différences de fréquence en fonction de l'âge au décès, en revanche, la différence se trouve au sein de chaque classe d'âge.

7. LA LARGEUR DES FOSSES MENTONNIÈRES

- ❖ Il existe une différence d'origine géographique ;
- ❖ Il n'existe pas de différence entre les hommes et les femmes. Les différences se trouvent à l'intérieur de chaque groupe ;
- ❖ Dans la série de Coimbra, les trois classes d'âge présentent les trois formes de largeur importante, moyenne et faible d'une façon similaire.

8. LA PROFONDEUR DES INCURVATIONS MANDIBULAIRES

- ❖ Il n'existe pas de différences d'origine géographique entre les populations étudiées. En revanche, nous avons des différences intra populationnelles ;
- ❖ Il n'existe pas des différences en fonction du sexe, les différences se trouvent au sein du groupe des femmes et du groupe des hommes ;
- ❖ En fonction de l'âge au décès, il n'existe pas de différences entre les trois classes d'âge, les différences sont présentes au sein de chaque classe d'âge.

9. LA FOSSE GÉNIOGLOSSE

- ❖ Elle est généralement absente. Dans le cas où elle est présente, sa fréquence est très faible.
- ❖ Chez les Européens, Asiatiques et Indonésiens, la fosse est entièrement absente.
- ❖ Elle est présente avec une faible fréquence chez les Africains, Océaniens et Esquimaux.
- ❖ Elle est la plus fréquente chez les Esquimaux.

10. LE *TORUS TRANSVERSUS SUPERIOR* (TTS)

- ❖ Quelques populations actuelles ont gardé ce caractère archaïque, surtout les Océaniens avec une fréquence élevée de l'ordre de 44.83%.
- ❖ Il est complètement absent chez les Européens.

11. LE *TORUS TRANSVERSUS INFERIOR* (TTI)

- ❖ Il est présent dans quelques populations actuelles, c'est le cas des Africains et Océaniens (faible fréquence) ;
- ❖ En revanche, chez les Européens, Asiatiques, Indonésiens et Esquimaux, ce caractère archaïque est entièrement absent.

12. LES PROCESSUS GÉNI

- ❖ Il existe une différence de variabilité des processus génétiques d'origine géographique ;
- ❖ Des différences inter populationnelles et intra populationnelles sont présentes.
- ❖ Il existe un dimorphisme sexuel dans l'expression de ce caractère ;

13. LE FORAMEN SUS- GÉNI

- ❖ Il n'existe pas de différences inter populationnelles, en revanche, il existe des différences intra populationnelles ;
- ❖ Il n'existe pas de différence en fonction du sexe ; en revanche, des différences se trouvent au sein du groupe des hommes et du groupe des femmes ;
- ❖ Il n'existe pas de différences entre les trois classes d'âge, les différences se localisent à l'intérieur de chaque classe d'âge.

14. LE FORAMEN SOUS-GÉNI

- ❖ Dans toutes les populations étudiées, le foramen absent et simple a une fréquence plus importante que le foramen double ;
- ❖ Il n'existe pas de différence en fonction du sexe. En revanche, les différences se trouvent au sein des individus issus du même échantillon ;
- ❖ Il en est de même, pour la variabilité en fonction de l'âge au décès.

15. LA FORME DES FOSSES DIGASTRIQUES

- ❖ Il existe des différences inter populationnelles. Généralement, dans les populations actuelles, les formes elliptiques et ovoïdes sont les plus fréquentes et la forme réniforme a une fréquence assez faible;
- ❖ Il n'existe pas de dimorphisme sexuel au niveau de la forme des fosses digastriques. En revanche, les différences se trouvent au sein du groupe des femmes et du groupe des hommes ;
- ❖ Il n'y a pas de différence en fonction de l'âge au décès. En revanche, des différences de répartition se trouvent à l'intérieur de chaque classe d'âge.

16. LA PROFONDEUR DES FOSSES DIGASTRIQUES

- ❖ Il n'existe pas des différences inter populationnelles. En revanche, les différences sont intra populationnelles. Dans toutes ces populations, les fosses digastriques sont plutôt modérément profondes ;
- ❖ Il n'existe pas dimorphisme sexuel au niveau de cette variable. En revanche, les différences sont présentes au sein du groupe des femmes et du groupe des hommes. Chez les femmes et les hommes, les fosses digastriques sont modérément profondes ;
- ❖ En fonction de l'âge au décès, les différences sont présentes au sein de chaque classe d'âge. Dans les trois classes d'âge, les fosses profondes sont présentes, mais néanmoins très peu fréquentes.

17. LA POSITION DE DES FOSSES DIGASTRIQUES

- ❖ Il n'existe pas de différence d'origine géographique. Des différences de fréquence au sein des individus issus du même échantillon sont visibles.
- ❖ Généralement, dans toutes les populations actuelles les fosses digastriques s'orientent plutôt postérieurement.
- ❖ Il existe des différences en fonction du sexe.
- ❖ Il n'existe pas de différence en fonction de l'âge au décès. Généralement, les fosses digastriques dans les trois classes d'âge sont orientées postérieurement.

18. LA LONGUEUR DES FOSSES DIGASTRIQUES

- ❖ Généralement, dans les populations actuelles, la fosse digastrique est moyennement longue. Il n'existe pas de différences d'origine géographique, les différences sont intra populationnelles.
- ❖ Il n'existe pas de différences en fonction du sexe. En revanche, les différences sont présentes au sein du groupe des femmes et du groupe des hommes. Chez les femmes et les hommes, les fosses sont moyennement longues.
- ❖ Il en est de même en fonction de l'âge au décès, dans les trois classes d'âge, les fosses sont moyennement longues. Pas de différences en fonction de l'âge au décès, les différences se trouvent au sein de chaque classe d'âge.

II. SYNTHÈSE DE LA VARIABILITÉ MORPHOLOGIQUE CHEZ LES HOMMES FOSSILES

Chez *Homo erectus*, nous avons remarqué que la face antérieure de la symphyse commence à acquérir quelques structures symphysaires modernes.

Dans ce groupe fossile, les incurvations mandibulaires sont présentes, soit sous forme d'incurvations faiblement marquées (Dmanisi I, Tighénif II et III), soit sous forme d'ébauche (Tighénif I et Zhoukoudian H1).

Le *tuber symphyseos* est toujours présent chez He, soit sous forme d'ébauche (Tighénif I, II et III), soit bien marqué (Dmanisi I et Zhoukoudian H1).

Chez les He, nous avons noté la présence des fosses mentonnières.

Les tubercules latéraux sont souvent absents chez He, sauf chez Tighénif II.

Chez He, nous pouvons dire que la face postérieure présente moins des caractères archaïques par rapport aux prédécesseurs.

Les *torus transversus superior et inferior* sont peu saillants et peu développés chez les He. Le *torus transversus superior* est faible et discret et le *torus transversus inferior* a un développement qui varie de faible à moyen.

Les fosses digastriques chez les He sont peu profondes. Elles se situent sur le bord inférieur.

La fosse génienne est devenue moins profonde chez les He. Quelquefois, elle est absente, comme dans le cas de Zhoukoudian H1.

L'*incisura submentalis* est généralement faible en hauteur, sauf chez Tighénif III, où elle est importante en hauteur et en largeur.

Donc, la face postérieure des He est archaïque. Il en est de même pour la face antérieure marquée par la présence de quelques structures modernes (des fosses mentonnières : ébauche ou marquées).

Les caractéristiques de la symphyse se modifient entre les He et les PN, ces derniers étant marqués par l'acquisition de quelques structures symphysaires dites « modernes ».

Chez les PN, nous commençons pour la première fois à parler de menton. C'est le cas dans l'échantillon d'Atapuerca (AT-888 et AT-950).

Parmi les autres caractères « modernes », il faut citer la présence du triangle mentonnier (AT-300 et AT-605). Ce triangle est, parfois, accompagné des incurvations mandibulaires.

Avec les Néandertaliens, les structures symphysaires ont tendance à s'individualiser ou plutôt le degré de développement des structures symphysaire devient plus important que chez les PN.

A première vue, la face antérieure de la symphyse des Néandertaliens devient très clairement aplatie (très nettement sur la mandibule de Regourdou).

Cette face expose mieux les structures symphysaires. Les incurvations mandibulaires deviennent bien profondes et mieux individualisées. Les fosses mentonnières sont présentes et quelquefois très profondes.

Le triangle mentonnier est présent et bien marqué sur quelques Néandertaliens (Krapina J et Krapina H, Saint-Césaire).

Donc, la face symphysaire antérieure des Néandertaliens est plus moderne que celle des Pré néandertaliens. Cette face a tendance à être plus verticale que celle des Pré néandertaliens chez lesquels elle est fuyante.

Au niveau de la face postérieure des Néandertaliens, nous avons noté un vrai bouleversement qui correspond au changement de situation et d'orientation des fosses digastriques et à l'aspect vertical de la symphyse.

Cette face porte des *torus transversus inferior* et *superior* beaucoup moins développés que chez les PN.

Chez les Néandertaliens, les fosses digastriques commencent à s'orienter vers la face postérieure symphysaire. Une telle position est très nette sur la mandibule de Saint-Césaire.

La fosse génioglosse devient, chez les Néandertaliens, plus faible et quelquefois presque invisible (Spy I et Regourdou).

Donc, la symphyse des Néandertaliens est plus moderne, au niveau de sa face antérieure et postérieure, que la symphyse des Pré néandertaliens.

En résumé, le groupe des Néandertaliens est marqué par une meilleure individualisation des structures symphysaires, l'aplatissement bien marqué de la face antérieure, la présence du triangle mentonnier, bien dessiné et par le changement de position des fosses digastriques.

Des Prénéandertaliens aux Néandertaliens, nous notons une réduction de développement des caractères archaïques tels que les *torus transversus superior* et *inferior* et la fosse génioglosse, absente ou faiblement développée. De plus, l'*incisura submentalis* diminue en hauteur.

Au Paléolithique moyen, avec l'émergence d'*Homo sapiens sapiens*, la symphyse devient beaucoup plus moderne, surtout au niveau de sa face antérieure. En même temps, la face postérieure continue à garder encore des caractères archaïques.

Le *tuber symphyseos* devient bien net, saillant et bien individualisé. Le triangle mentonnier est clairement dessiné avec toutes ses composantes.

Par exemple, la symphyse de Skhul V est complètement moderne dans sa face antérieure.

Dans ce groupe fossile, nous avons de vraies incurvations mandibulaires bien profondes, un vrai triangle mentonnier, l'*incisura submentalis* est très faible en hauteur et les fosses mentonnières clairement marquées et profondes.

Tabun C2 est moins moderne, du point de vue morphologique que les autres fossiles étudiés pour cette période. Le degré de développement de ses structures symphysaires est moins important que chez les autres.

Qafzeh 7 et Qafzeh 9 ont aussi une face antérieure moderne comparée aux N et PN. Qafzeh 9 est entièrement moderne au niveau de sa face antérieure (toutes les structures symphysaires sont bien marquées et bien individualisées). Qafzeh 7 est aussi moderne, mais le degré de développement de ses structures symphysaires antérieures est moins important que celui chez Qafzeh 9.

Donc, la face antérieure des *Homo sapiens sapiens* du Paléolithique moyen est devenue moderne.

Au niveau de la face postérieure, nous avons noté également une évolution. Cependant, cette face a gardé des caractères archaïques, tels que la fosse génioglosse qui est très profonde chez Qafzeh 9. La profondeur de cette fosse varie de faible à moyenne chez les autres individus du même groupe.

Dans ce groupe (Hss Pm), la face postérieure devient plus verticale que dans le groupe précédent. Cette verticalité est due au faible développement des *torus transversus superior* et *inferior*. Les fosses digastriques s'orientent entièrement vers l'arrière.

Avec le groupe des *Homo sapiens sapiens* du Paléolithique supérieur, des modifications de la symphyse se poursuivent. La face postérieure de quelques individus commence à acquérir plus de caractères modernes, tels que la verticalité bien marquée, l'absence des *torus*, l'absence de la fosse génioglosse et l'orientation des fosses digastriques.

Sur la face antérieure, les incurvations mandibulaires et les fosses mentonnières deviennent bien profondes accentuant la saillie de l'éminence mentonnière, le triangle mentonnier ressemble à celui décrit dans les populations actuelles étudiées au cours de cette recherche et l'*incisura submentalis* devient très faible et quelquefois absente.

La face antérieure et la face postérieure portent des caractères beaucoup plus modernes que dans les groupes précédents. Cependant, quelques individus comme Minatogawa I conservent des traits anciens comme la fosse génioglosse bien nette.

En conclusion, les modifications morphologiques de la symphyse mandibulaires sont nettes au cours de l'évolution de la lignée humaine. D'*Homo erectus* à *Homo sapiens sapiens*, l'acquisition des caractères modernes est plus rapide pour la face antérieure que pour la face postérieure.

III. SYNTHÈSE DE LA VARIABILITÉ MÉTRIQUE DANS LES ÉCHANTILLONS ACTUELS ET CHEZ LES HOMMES FOSSILES

Chez les Hommes fossiles, la symphyse a évolué. Nous allons résumer les traits évolutifs ci-dessous.

- ❖ La surface totale symphysaire a changé au cours de l'évolution. En effet, à partir des N, cette surface commence à se modifier dans le sens d'une diminution importante. Il en est de même, pour la surface alvéolaire qui a diminué à partir d'Hss Pm.
- ❖ Un changement de proportion des deux parties, alvéolaire et basilaire, s'opère au cours de l'évolution de la lignée humaine. La valeur du rapport (Sur Bas/ Sur Alv) est moins importante chez les He, PN et N que chez les Hss Pm, Hss Ps et les Hommes modernes.
- ❖ A partir de Hss Pm, une diminution de la partie alvéolaire est visible, au profit d'une augmentation de la surface basilaire. Donc, la partie basilaire occupera plus d'espace que la partie alvéolaire.

- ❖ L'étude de la variabilité de la surface basilaire, relativement à la surface totale, a mis en évidence que des He et jusqu'aux N, la surface basilaire est faible par rapport à la surface totale de la symphyse. Avec le groupe d'Hss Pm, la tendance s'inverse. La surface basilaire augmente et prend une place importante au sein de la symphyse, réduisant celle de la partie alvéolaire. Ce changement se poursuit jusqu'aux Hommes actuels.

- ❖ En ce qui concerne la hauteur symphysaire, il existe des différences d'origine géographique.
- ❖ L'étude de la variabilité de la hauteur symphysaire en fonction du sexe a montré des différences entre les hommes et les femmes européennes. La hauteur symphysaire est plus importante chez les hommes que chez les femmes. En revanche, il n'y a pas de différences de hauteur en fonction de l'âge au décès.
- ❖ Au sein des fossiles, c'est avec le groupe des Hss Pm que la symphyse augmente en hauteur. Cependant le test statistique reste négatif. Par la suite, avec le groupe de Hss Ps, la hauteur diminue d'une façon importante.
Cette symphyse continue son évolution avec les Hss Mod (série de Coimbra) avec le même sens d'évolution, celui d'une diminution.
Donc, au cours de l'évolution de la lignée humaine, la hauteur symphysaire montre une augmentation dans le groupe de Hss Pm puis une diminution à partir d'Hss Ps.

- ❖ En ce qui concerne l'épaisseur symphysaire dans les populations actuelles, il existe une différence d'origine géographique et/ ou ethnique.
- ❖ La symphyse mandibulaire des femmes de Beauvais est plus gracile que celle des hommes. En revanche, il n'existe pas de différence d'épaisseur en fonction de l'âge au décès dans les séries européennes.
- ❖ Chez les fossiles et à partir des N, l'épaisseur symphysaire diminue, la symphyse devient plus gracile.
A partir de Hss Ps et jusqu'à l'Homme actuel, la symphyse a tendance à devenir plus gracile.

- ❖ En ce qui concerne la robustesse symphysaire, il existe une variabilité d'origine géographique dans les populations actuelles.

- ❖ Chez les fossiles, nous avons trouvé que la symphyse des He et les PN est robuste. Chez les Néandertaliens, elle commence à devenir moins robuste. C'est la première phase de changement de cette variable.
Deux phases de diminution se sont produites au cours de l'évolution de la lignée humaine :

- L'une est réalisée avec le groupe des N ;
 - L'autre au passage entre les Hss Ps et les Hss Moderne.
-
- ❖ Au niveau de la hauteur alvéolaire, il existe une variabilité d'origine géographique dans les populations actuelles. Chez les fossiles, la hauteur alvéolaire s'est modifiée tardivement avec le groupe de Hss Ps, dans le sens d'une diminution.
 - ❖ En ce qui concerne la variabilité de l'épaisseur de la partie alvéolaire des populations actuelles, il existe des différences d'origine géographique. Chez les fossiles, la partie alvéolaire montre des changements d'épaisseur importants. A partir des N, la partie alvéolaire devient plus gracile que celle des He et PN.
Cette gracilisation se produit avec les Hss Mod.
 - ❖ Au niveau de la hauteur basilaire, il existe des différences d'origine géographique au sein des populations actuelles. Chez les fossiles, à partir de Hss Pm, cette partie commence à prendre la place occupée par la partie alvéolaire. Chez Hss Mod, la partie basilaire a diminué d'une façon significative relativement aux autres groupes surtout par rapport au groupe de Hss Ps.
 - ❖ En ce qui concerne l'épaisseur basilaire, il existe des différences d'origine géographique dans les populations actuelles. Chez les fossiles, la partie basilaire a perdu de son épaisseur, allant dans le sens d'une gracilisation. Cette décroissance en épaisseur a commencé avec le groupe des N (NE et N Po). Avec le groupe de Hss Mod, la partie basilaire est devenue très gracile.
 - ❖ L'étude du rapport entre l'épaisseur basilaire et l'épaisseur alvéolaire a montré que, dans les populations actuelles, l'épaisseur maximale se localise au niveau de la partie basilaire (en raison d'une très nette saillie mentonnière).
Au contraire, chez les Hommes fossiles, la partie alvéolaire est la plus épaisse. C'est à partir de Hss Pm que la tendance s'inverse dans le sens d'une augmentation du développement de la partie basilaire en relation avec la saillie du menton.
 - ❖ L'étude du rapport entre la hauteur de la partie basilaire et la hauteur totale de la symphyse a montré, qu'à partir de Hss Ps, le rapport augmente d'une façon remarquable.
Cette augmentation traduit la diminution en hauteur de la partie alvéolaire, au profit d'une augmentation basilaire.
 - ❖ Au niveau de la largeur de la base du triangle mentonnier, il existe une différence de variabilité d'origine géographique dans nos échantillons actuels.
 - ❖ L'étude de la variabilité du rapport entre la hauteur du triangle mentonnier et la hauteur totale symphysaire a montré que, dans quelques populations, cette valeur augmente. Donc, le triangle mentonnier occupe une place plus importante relativement à la hauteur totale symphysaire.
 - ❖ L'étude de la corrélation entre la hauteur totale de la symphyse et la hauteur du triangle mentonnier a montré qu'il existe une corrélation positive entre les deux variables.

Donc, une symphyse importante en hauteur est associée à un triangle mentonnier également important en hauteur.

❖ L'étude de la surface du triangle mentonnier a montré qu'il existe une différence de variabilité d'origine géographique.

❖ L'étude de la variabilité de l'angle mentonnier dans les populations actuelles a montré qu'il existe des différences de variabilité d'origine géographique.

Malgré ces différences, toutes nos populations présentent un menton de type normal (Olivier, 1960). Il n'existe pas de dimorphisme sexuel au niveau de cette variable au moins dans la série de Coimbra. En revanche, il existe une différence de variabilité dans la valeur de cet angle. Nous avons trouvé que dans la classe d'âge la plus avancée, les individus de 60 ans et plus, le menton devient plus saillant que dans la classe d'âge jeune.

Au cours de l'évolution de la lignée humaine, la valeur de l'angle mentonnier a diminué et inversement le menton devient de plus en plus saillant.

❖ En ce qui concerne l'angle symphysien, il existe une différence de variabilité entre les populations actuelles.

Il n'existe pas de différences entre les femmes et les hommes de la série de Coimbra à propos de cette variable. En revanche, des différences en fonction de l'âge au décès sont visibles. En effet, avec l'âge l'angle symphysien diminue et la face antérieure devient donc fuyante.

De même pour les fossiles, il existe une différence de variabilité entre les fossiles et la série de Coimbra. L'angle symphysien s'est modifié au cours de l'évolution. De He et jusqu'aux N, l'angle symphysien n'a pas marqué de changements. Dans ces groupes fossiles, la valeur de cet angle est faible, ce qui traduit une face antérieure symphysienne fuyante.

A partir du groupe des Hss Pm, l'angle symphysien augmente, ce qui donne à la symphyse un aspect moins fuyant.

Dans la série de Coimbra, cette valeur a augmenté d'une façon importante cela peut traduire un redressement net de la face antérieure de la symphyse.

Parallèlement à la diminution de l'angle mentonnier, l'angle symphysien augmente au cours de l'évolution de la lignée humaine.

Au cours de cette thèse, nous avons réalisé une série de corrélations entre différentes variables, dans le but de proposer notre point de vue sur l'apparition du menton et les structures qui participent à sa formation.

Les principaux résultats sont résumés ici.

❖ Il existe une corrélation négative entre le degré de profondeur de l'incurvation mandibulaire et l'épaisseur de la partie alvéolaire.

❖ Nous avons mis en évidence qu'il existe une corrélation négative entre l'incurvation mandibulaire et l'angle mentonnier dans les populations actuelles et chez les fossiles.

Donc, nous pouvons dire que la fermeture de l'angle mentonnier a participé à l'augmentation du degré de profondeur de l'incurvation mandibulaire. Donc, l'incurvation mandibulaire semble bien être une des conséquences de l'accentuation de la saillie mentonnière.

- ❖ L'étude de la corrélation entre la surface alvéolaire et l'angle mentonnier a montré qu'il existe une corrélation positive entre ces deux variables.
La diminution de la surface alvéolaire participe à la projection du menton vers l'avant.
Donc, l'expression de la saillie mentonnière apparaît comme une des conséquences de la réduction de la partie alvéolaire.
- ❖ Finalement, la corrélation réalisée entre l'indice surface basilaire/ surface alvéolaire et l'angle mentonnier a mis en évidence qu'il existe une corrélation négative entre ces deux variables. Donc, la saillie mentonnière est une des conséquences de la réduction de la surface alvéolaire associée à une augmentation de la surface basilaire.

Chez les Hommes fossiles, du point de vue métrique, nous repérons les traits évolutifs suivants:

- ❖ Diminution de la surface symphysaire et alvéolaire ;
- ❖ Diminution de la surface alvéolaire et augmentation de la surface basilaire ;
- ❖ Diminution de la hauteur symphysaire, de la hauteur alvéolaire et de l'épaisseur ;
- ❖ Diminution de la partie alvéolaire en hauteur, au profit d'une augmentation basilaire ;
- ❖ Dans les populations actuelles, l'épaisseur maximale se localise au niveau de la partie basilaire, alors que chez les Hommes fossiles ; elle se localise au niveau de la partie alvéolaire ;
- ❖ Nos résultats tirés à partir des séries de corrélations entre différentes variables [(incurvation mandibulaire/épaisseur alvéolaire, incurvation mandibulaire/angle mentonnier, surface alvéolaire/angle mentonnier, surface basilaire/surface alvéolaire/angle mentonnier)], vont dans le sens de l'hypothèse de Weidenreich (1936) à propos de l'apparition du menton et les caractères participants à cette formation).
- ❖ Fermeture de l'angle mentonnier;
- ❖ Augmentation de l'angle symphysien.

En conclusion, l'étude morphométrique comparée des structures symphysaires antérieures et postérieures dans les échantillons actuels a mis en évidence une variabilité morphométrique importante inter populationnelles et intra populationnelles.

Des différences de variabilité morphologique et métrique en fonction du sexe et de l'âge au décès ont été mises en évidences.

Dans la plupart des populations actuelles, la symphyse présente des caractères symphysaires modernes bien individualisés. En revanche, dans certaines populations actuelles, la symphyse a gardé quelques caractères archaïques au niveau de la face postérieure tels que la fosse génioglosse, les *torus transversus superior* et *inferior* et la position des fosses digastriques sur le bord inférieur.

La série de corrélations réalisée au cours de cette recherche a eu pour but de tester et confirmer la théorie de Weidenreich (1936) à propos de l'apparition du menton.

Selon cette théorie, l'apparition du menton chez l'Homme serait la conséquence de la réduction des dents et de l'amointrissement de la portion alvéolaire correspondante.

A l'aide de nos corrélations, nous avons présenté notre point de vue sur les composants symphysaires qui participent à la mise en place de la saillie mentonnière.

Nous avons trouvé que la diminution de la partie alvéolaire, en épaisseur et en surface, accompagnée d'une augmentation de la surface basilaire aboutit à un approfondissement et à l'accentuation de l'incurvation mandibulaire. Tout cela, va participer à la projection du menton en avant et à l'accentuation de la saillie mentonnière.

Donc, l'apparition du menton est une conséquence de plusieurs phénomènes évolutifs et consécutifs.

Chez les Hommes fossiles, l'étude morphométrique comparée a permis de mettre en évidence que la symphyse a changé au cours de l'évolution de la lignée humaine. La vitesse d'évolution de la face antérieure et de la face postérieure de la symphyse semble différente.

En effet, l'acquisition des caractères modernes est plus rapide pour la face antérieure que pour la face postérieure.

CONCLUSION GÉNÉRALE

L'étude réalisée dans le cadre de notre thèse apporte une documentation détaillée des populations actuelles, permettant d'apporter une confirmation morphologique, métrique et statistique à l'hypothèse de Weidenreich (1936).

D'autre part, elle donne une vision diachronique des changements qui se sont opérés sur la face antérieure et la face postérieure de la symphyse depuis *Homo erectus*, permettant à appréhender l'ordre de la vitesse de ces changements.

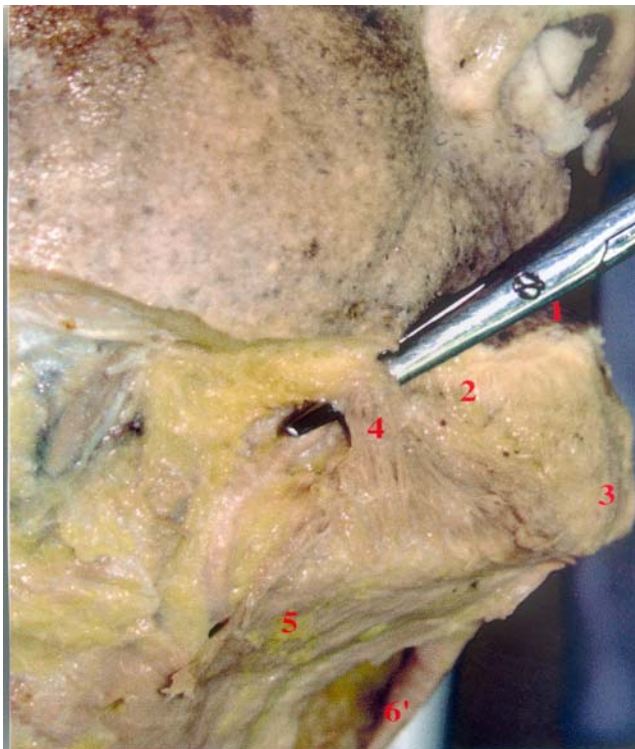
La région symphysaire est une région anatomique originale et complexe en raison de la participation de nombreuses composantes étroitement liées les uns aux autres.

CHAPITRE XI ANNEXE ET BIBLIOGRAPHIE



Document I. Présentation générale des muscles peuciers

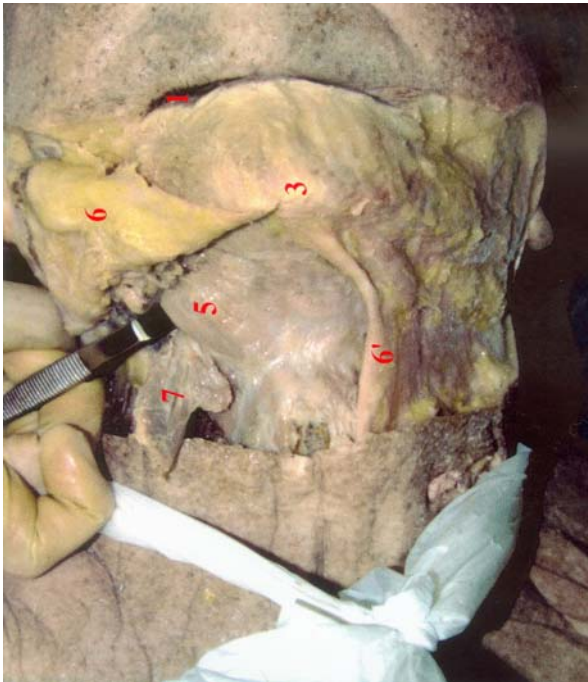
- 1 : lèvre inférieure.
- 3 : la houppe du menton.
- 4 : le triangulaire des lèvres.
- 6 et 6' : le platysma (peucier du cou).



Document II. Les muscles mentonniers

- 1 : lèvre inférieure.
- 2 : le carré du menton.
- 3 : la houppe du menton.
- 4 : le triangulaire des lèvres.
- 5 et 6' : le platysma (peucier du cou)

Documents I-II. Les muscles de la région symphysaire



Document III. les muscles de la région sus-hyoïdienne

- 1 : lèvre inférieure.
- 3 : la houpe du menton.
- 5 : le mylo-hyoïdien.
- 6 et 6 ' : le platysma dégagé en arrière (peaucier du cou).
- 7 : le ventre antérieur du muscle digastrique



Document IV. Les muscles de la région sus-hyoïdienne

- Le muscle génio-hyoïdien
- Le muscle hyo-glosse
- Le muscle mylo-hyoïdien

Documents III-IV. Les muscles de la région symphysaire



Contours mentonniers nets



Contours mentonniers peu nets



Contours mentonniers effacés

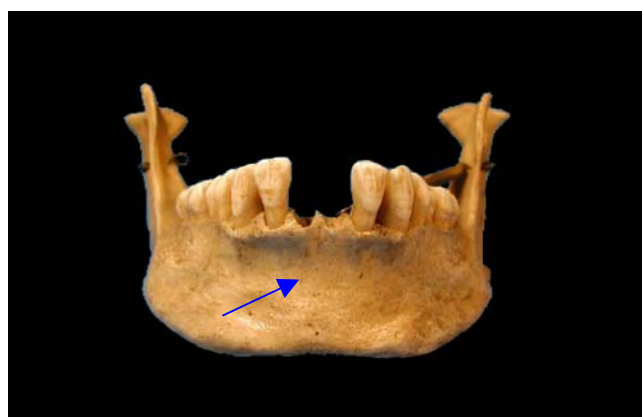
*Document V. Variabilité des contours du triangle mentonnier chez l'Homme actuel
(série de Coimbra)*



Sommet aigu



Sommet élargi



Sommet aplati

*Document VI. Variabilité de la forme du sommet du triangle mentonnier
(Série de Coimbra)*



Base de type étroit



Base de type moyen



Base de type large

*Document VII. Variabilité de la base du triangle mentonnier
(Série de Coimbra)*



Tubercule symphysaire marqué



Tubercule symphysaire absent



Tubercule symphysaire peu marqué

Document VIII. Variabilité de la saillie du tubercule symphysaire dans la série de Coimbra



Incisura submentalis de forme A



Incisura submentalis de forme B



Incisura submentalis de forme C

*Document IX. Variabilité de la forme de l'incisura submentalis
dans la série de Coimbra*



Incisura submentalis importante en hauteur



Incisura submentalis absente en hauteur



Incisura submentalis faible en hauteur

Document X. Variabilité de la hauteur de l'incisura submentalis dans la série de Coimbra



Tubercules latéraux peu nets (mandibule d'un Australien)



Tubercules latéraux absents (mandibule d'un Australien)



Tubercules latéraux très nets et saillants (mandibule d'un Malais)

*Documents XI. Variabilité des tubercules latéraux
dans les populations actuelles*



*Fosses mentonnières importantes en profondeur
et moyennes en largeur (Coimbra)*



*Fosses mentonnières faibles en profondeur
et importantes en largeur (Coimbra)*



*Fosses mentonnières absentes
(Nouvelle-Calédonie)*

*Document XII. Variabilité de la profondeur et de la largeur des fosses mentonnières
dans les populations actuelles*



Incurvations mandibulaires importantes en profondeur et en dimensions (mandibule d'un mélanésien)

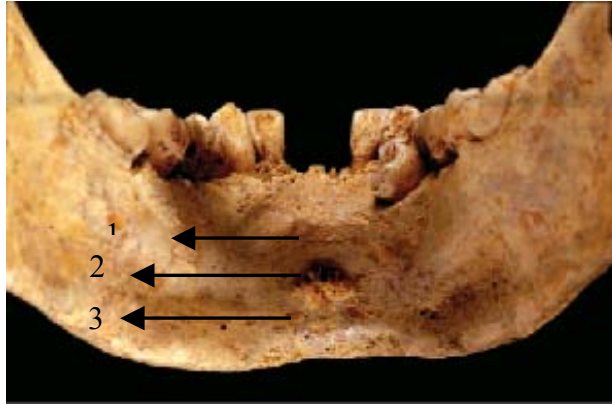


Incurvations mandibulaires faibles en profondeur et moyennes en dimensions (mandibule d'un Mélanésien)



Absence de profondeur des incurvations mandibulaires (série de Coimbra)

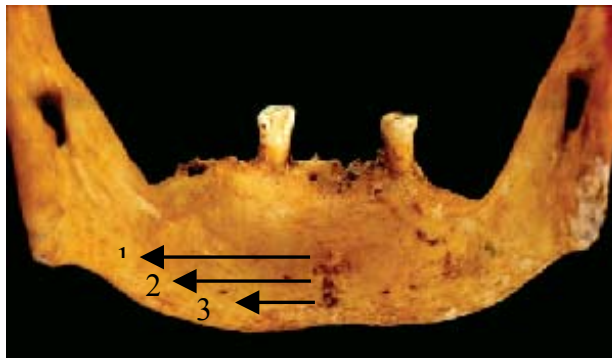
Document XIII. Variabilité morphologique des incurvations mandibulaires dans les populations actuelles



*Présence de torus transversus superior (1),
de la fosse génioglosse (2) et du torus transversus inferior (3)*



Présence de foramen sus-géni



*Présence des trois foramens géni
Foramen sus-géni (1)
Foramen inter-géni (2)
Foramen sous-géni (3)*

*Document XIV. Présence de quelques caractères symphysaires postérieurs chez
l'Homme actuel (série de Coimbra)*



Type I



Type II



Type III



Type IV

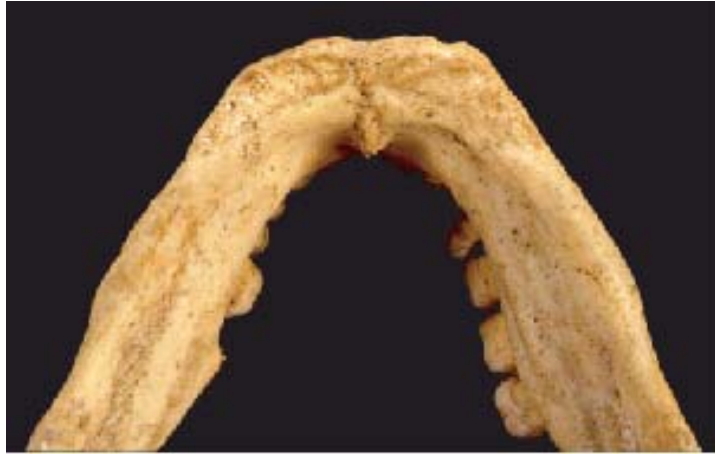


Type V



Type VI

Document XV. Les différents types des processus géni selon la classification de Heim (1963)



*Fosses digastriques de grandes dimensions (longueur, largeur et profondeur)
situées sur le bord inférieur*



*Fosses digastriques de petites dimensions (longueur, largeur et profondeur)
situées postérieurement*



Fosses digastriques de petites dimensions situées antérieurement

Document XVI. La variabilité des fosses digastriques dans la série de Coimbra



Tighénif I. Présence d'ébauche mentonnière, d'ébauche des fosses mentonnières et d'ébauche d'incurvations mandibulaires



Mauer. Présence d'ébauche d'incurvation mandibulaire, absence de fosses mentonnières et présence des tubercules latéraux



Banōlas. Présence d'ébauche d'éminence mentonnière, de très faibles incurvations mandibulaires et d'incisura submentalis faible en hauteur

Document XVII. Vue antérieure des mandibules d'Homo erectus et des Prénéandertaliens



Vue postérieure de la symphyse de Banõlas. Présence d'un léger planum alveolare, des torus transversus superior et inferior et absence de fosse génioglosse



Vue postérieure de la mandibule de Mauer. Présence des torus transversus superior et inferior et de la fosse génioglosse



Vue postérieure de la symphyse de Tighénif III. Présence du planum alveolar développé, des torus transversus superior et inferior et de la fosse génioglosse bien profonde

Document XVIII. Vue postérieure des mandibules d'Homo erectus et des Prénéandertaliennes



Amud I. Présence d'éminence mentonnière, des fosses mentonnières, des incurvations mandibulaires et des tubercules latéraux



Spy I. Présence des incurvations mandibulaires, ébauche d'éminence mentonnière et d' incisura submentalis très large



Saint Césaire. Présence des incurvations mandibulaires, d'éminence mentonnière, des fosses mentonnières et d'un vrai triangle mentonnier

Document XIX. Vue antérieure de la symphyse des mandibules néandertaliennes



Mandibule de Skhul IV
(présence des incurvations mandibulaires, de triangle mentonnier bien individualisé, des fosses mentonnières profondes et des tubercules latéraux)



Mandibule de Qafzeh 7
(présence des incurvations mandibulaires, de faibles fosses mentonnières et d'un tubercule symphysaire)



Mandibule de Minatogawa
(présence des incurvations mandibulaires, de triangle mentonnier individualisé, des tubercules latéraux saillants)

Document XX. Vue antérieure des mandibules des Hommes du Paléolithique



Saint Césaire. Présence d'une fosse génioglosse, de torus transversus superior discret, de torus transversus inferior plus saillant que le précédent



Qafzeh 7. Présence de très faible planum alveolare, absence de torus transversus superior, présence de la fosse génioglosse et de torus transversus inferior



Shanidar IV. Présence de torus transversus inferior plus saillant que le torus transversus superior

Document XXI. Vue postérieure de quelques mandibules néandertaliennes et des mandibules des Hommes du Paléolithique



I

Présence d'ébauche mentonnière, des faibles fosses mentonnières, des incurvations mandibulaires, de l'incisura submentalis moyennement haute et absence des tubercules latéraux.



II

Présence du planum alveolare, des torus transversus superior et inferior d'une fosse génioglosse et du foramen supraspinosum



III

Profil fuyant et des incurvations mandibulaire bien visibles



IV

Présence d'ébauche mentonnière (renflement), des incurvations mandibulaires profondes, de l'incisura submentalis très aibles en hauteur et absence des tubercules latéraux et des fosses mentonnières.



V

Présence du planum alveolare, des torus transversus superior et inferior, d'une fosse génioglosse et du foramen supraspinosum, partie alvéolaire importante en hauteur



VI

Profil moins fuyant qui va vers la verticalité et des incurvations mandibulaire bien visibles

Document XXII. Les mandibules de La Chapelle-aux-Saint et de La Ferrassie

I: Vue antérieure de la symphyse de la Chapelle-aux-Saints, II : vue postérieure de la symphyse de la Chapelle-aux-Saints et III: vue de profil de la symphyse IV: vue antérieure de la symphyse de la ferrassie, V : vue postérieure de la symphyse de la ferrassie et VI: vue de profil de la symphyse de la Ferrassie

- AGUIRRE E., LUMLEY MA. de, 1977. Fossil men from Atapuerca in Spain. Their bearing on human evolution in the Middle Pleistocene. *J. Hum. Evol.*, 5, 55-73.
- AGUIRRE E., LUMLEY MA. de, 1987. Les mandibules AT1, AT2 y AT3 de la Sima de Ibeas. In E. Aguire & JM. Bermudez de Castro (eds) *El hombre fosil de Ibeas el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca I. Juanta de Castilla y Léon*, 229-269.
- AGUIRRE E., LUMLEY MA. de, 1978. Fossil man from Atapuerca, Spain : their bearing on human evolution in the Middle Pleistocene. *J. Hum. Evol.*, 6, 681-738.
- AILLO L., DEAN C., 1990. *An introduction of Human Evolutionary Anatomy*. London, Academic Press.
- ANGEL JL., 1969. Paleodemography and evolution. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 31, 343-354.
- ARAMBOURG C., 1954a. Découverte en Afrique du Nord de restes humains du Paléolithique inférieur). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 239, 72-75. (avec la collab. de R. Hoffstetter)
- ARAMBOURG C., 1954b. L'Atlanthropus de Ternifine. *Libyca*, Alger, 2, 425-439.
- ARAMBOURG C., 1956. Le gisement pléistocène de Ternifine et l'Atlanthropus. Bruxelles, *Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol.*, 65, 132-136.
- ARAMBOURG C., HOFFSTETTER R., 1963. *Le gisement de Ternifine*. t. I., Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, Paris, Masson et Cie.
- ARENSBURG B., KAFFE I., LITTNER MM., 1989. The anterior buccal depressions : Ontogeny and Phylogeny. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 78, 431-437.
- ARSUAGA JL., MARTINEZ I., GRACIA A., 2001. Analyse phylogénétique de la Sierra de Atapuerca (Sima de Los Huesos et Gran Dolina TD-6) : l'évidence crânienne. *L'Anthropologie*, 105, 161-178.
- ASMUS G., 1939. *Die vorgeschichtlichen rassischen verhältnisse in schleswig-Holstein und Mecklenburg*. Neumünster, Wachholtz edit., p 10.
- AUGIER M., 1930. Développement du squelette céphalique. In Poirier et Charpy (eds) *Traité d'Anatomie Humaine*, t. 1, Paris, Masson et Cie.
- BABA H., NARASAKI S., 1991. L'Homme de Minatogawa, le type le plus ancien de *sapiens* modernes en Asie de l'Est. *La Recherche quaternaire*, 30, 221-230.
- BAR YOSEF O., 1989a. Upper Pleistocene cultural stratigraphy in southwest Asia. In E. Trinkaus (ed.) *The emergence of Modern Humans : Biocultural Adaptations in the Later Pleistocene*, Cambridge, Cambridge University Press, 154-180.
- BAR YOSEF O., CALLANDER J., 1999. The woman from Tabun : Garrod's doubts in historical perspective. *J. Hum. Evol.*, 37, 879-885.
- BECKER MJ., 1986. Mandibular symphysis (medial structure modern *Homo sapiens* : Preliminary evidence archaeological populations. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 69 (4), 499-501.
- BERMUDEZ DE CASTRO JM., NICOLAS E., 1997. Paleodemography of the Atapuerca SH Hominid Middle Pleistocene sample. *J. Hum. Evol.*

- BERTOLINI R., WENDLER D., HARTMANN E., 1967. Die entwicklung der symphysis bei menschen. *Anat. Anz. Bd.*, 121, 55-71.
- BHASKAR SN., WEINMANN JP., SCHOUR I., 1953. Role of Meckel's cartilage in the development and growth of the rat mandible. *J. Dent. Res.*, 32, 398-410.
- BILLY G., 1968. Définition du type de Cro-Magnon « *sensu stricto* ». In G. Camps & G. Olivier (eds) *L'Homme de Cro-Magnon. Anthropologie et archéologie*, Paris, Arts et Métiers graphiques, 23-32.
- BILLY G., 1975. Étude anthropologique des restes Humains de l'Abri-Pataud. In L. Hallam & JR. Movius (eds) *Excavation of the Abri Pataud. Les Eyzies (Dordogne)*, 201-260.
- BILLY G., VALLOIS HV., 1977. La Mandibule Pré-Rissienne de Montmaurin. *L'Anthropologie*, 81, 273-312, 411-458.
- BILLY G., 1999. Nécropole de Mirgissa, Étude anthropologique, Dépôt de Pessac. 1979.
- BISCHOFF JL., FITZPATRICK JA., LEO L., ARSUAGA JL., BAHAIN JJ., BULLEN T., 1997. Geology and preliminary dating of the hominid-bearing sedimentary fill of the Sima de los Huesos Chambel, Cueva Mayor of the Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain. *J. Hum. Evol.*, 33, 129-145.
- BOLENDER CJ., 1972. *Étude comparative du développement mandibulaire chez le fœtus du rat et chez le fœtus humain*. Thèse Doctorat 3^e cycle : fac. Odontologie : Strasbourg, n° 6.
- BOLENDER CJ., 1974. La symphyse mentonnière. *Revue d'Orthopédie Dento-Faciale*, VIII, n°2, 161.
- BOROWANSKY L., 1938. Schädel und Knochen aus den Krypten des ehemaligen St Gallens-Klosters in Prag. *Anthropologie (Prague)*, 16, 13-57.
- BOULE M., 1911. L'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints. *Anat. Paléol.* t VI, 37-48.
- BOURDELLE E., BENNEJEANT Ch., WICART, 1937. *Anatomie et physiologie bucco-dentaire*. Paris, Ballière édit., 614 p.
- BOURGERETTE M., 1908. *Les os mentonniers*. Thèse Doctorat : Médecine : fac. Paris, n° 257.
- BOUVIER JM., 1971. *Les mandibules humaines du Magdalénien français*. Thèse 3e cycle, 322 p.
- BRÄUER G., 1984. A craniological approach to the origin of anatomically, modern *Homo sapiens* in Africa and implication for the appearance of modern Europeans. In FH. Smith & F. Spencer (eds) *The origins of Modern Humans : A World Survey from the Fossil Evidence*, New York, Alan R. Liss, 327-410.
- BRÄUER G., SCHULTZ M., 1996. The morphological affinities of the Plio-Pleistocene mandible from Dmanisi, Georgi. *J. Hum. Evol.*, 30, 445-481.
- BROCA P., 1875. Instructions craniologiques et craniométriques de la Société d'Anthropologie de Paris. *Bull. et Mém. Soc. Anthropol. Paris*, t. 2, 1-203.
- BROOM R., ROBINSON JT., 1952. *Swartkrans Ape-Men Paranthropus Crassidens*. Pretoria, Transvaal Museum, Transvaal Museum Memoir, 4.

- BRUNET C., 1985. La symphyse mentonnière : Étude, évolution et variation chez une population du Haut Moyen Âge et deux populations du Néolithique. Thèse : Chirurgie dentaire, n° 42.04.85.54.
- CARBONELL E., ESTEBAN M., MARTIN A., RODRIGUEZ P., OLLÉ A., SALA R., VERGÈS JM., 1999. The Pleistocene site of Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Spain : a history of the archaeological investigations. *J. Hum. Evol.*, 37, 313-324.
- CARRETERO JM., LORENZO C., ARSUAGA JL., 2001. Restes post-crâniens du niveau TD6 du site en grotte du Pléistocène inférieur de Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Espagne. *L'Anthropologie*, 105, 179-201.
- CHAMLA G., 1968. L'évolution du maxillaire inférieur et de la denture chez les Soudanais occidentaux du Néolithique à l'époque récente. *Bull. Inst. Fondam. Afrique Noire*, t. XXX, sér. B, 2, 369-400.
- CHAMLA MC., 1975 et 1976. Les Hommes des sépultures protohistoriques et Puniquees d'Afrique du Nord (Algérie et Tunisie). *L'Anthropologie*, t. 79 et 80, n° 4 et 1.
- CHAMLA MC., 1978. Microévolutions récentes cranio-faciales et dentaires en Afrique du Nord. De l'Épipaléolithique à l'époque actuelle. In Colloques intern. *Les processus de l'hominisation*, CNRS, n°599.
- CHAMPAGNE CL., 1953. *A propos du développement mandibulaire Post-natal. Précisions sur la chronologie de la suture symphysaire*. Thèse Doctorat : Médecine : fac. Paris.
- CHAMPBELL BG., 1978. **Some problems in hominid classifications and nomenclatures in Early hominids of Africa**. London, Duckworth, CJ. Jolly ed., 567-581.
- CHARLES A., 1964. Certificat d'Anthropologie. Travaux pratiques. *Assoc. Corps. Étud. Sc.*, Fac. Sc. Paris, 1-87.
- CHARLES RP., 1962. Quelques remarques au sujet des Néandertaliens du site Moustérien de Shanidar (nord-est de l'Irak). *Cahiers Ligures de Préhistoire et d'Archéologie*, part. 2, 199-217.
- CHARLES RP., 1963. Nouvelles remarques sur le site à Néandertaliens de Shanidar et sa datation. *Cahiers Ligures de Préhistoire et d'Archéologie*, part. 2, 12, 271-282.
- CHENORKIAN R., 1996. Pratique archéologique. *Statistique et Graphique*, 166p.
- CHEVALIER N., 1993. *Étude anthropologique de terrain de la série de Beauvais*. Mém. DEA : univ. Bordeaux 1. (Dépôt de Pessac)
- CHEVKET A., 1929. Étude morphologique des crânes de Néo-calédoniens et de Nègres africains. *Revue Anthropologique*, Bordeaux, 117-146.
- CHOLLET F., 1977. *La morphogenèse de l'éminence mentonnière*. Thèse Doctorat : Médecine : fac. Nantes.
- COON SC., 1978. L'adaptation humaine. *La Recherche*, 89.
- CZARNETZKI A., JAKOB T., PUSCH CM., 2003. Paleopathological and variant of the Homo heidelbergensis type specimen (Mauer, Germany). *J. Hum. Evol.*, 44, 479-495.

- DE VILLIERS H., RAND MSc., RAND PhD., 1968. *The skull of the South African Negro*.
- DORIGNAC D., 1995. *Dysmorphoses du sens vertical*. UFR d'Odontologie : univ. Bordeaux II (cours de préparation pour l'Internat en Odontologie)
- DUBREUIL G., 1947. *Embryologie humaine*. Paris, Vigot.
- DUBRUL EL., SICHER H., 1954. *The adaptative chin*. Springfield (Illinois), CC. Thomas ed, 97.
- ENGEL M., 1965. Le maxillaire inférieur des Néo-calédoniens : étude anthropologique. *Bull. et Mém. Soc. Anthropol. Paris*, t. 7, sér. XI, 419-440.
- ENLOW DH., 1975. *Handbook of facial growth*. Philadelphia, WB. Saunders Compagny.
- FALGUÈRES CH., BAHAIN JJ., YOKOYAMA Y., BISCHOFF JL., ARSUAGA JL., BERMUDEZ DE CASTRO M., 2001. *L'Anthropologie*, vol. 105, n° 1, 71-81.
- ENLOW DH., 1990. *Facial Growth*. Philadelphie, WB. Saunders Company. (3rd ed)
- FEREMBACH D., 1976. Influence nutritionnelle et différences morphologiques chez des populations préhistoriques (Natoufiens - Israël). *L'Anthropologie*, vol. 14, n°3, 199-201.
- FEREMBACH D., 1973. Étude anthropologique de trois sépultures Mérovingiennes trouvées à Mantes. *Bull. et Mém. Soc. Anthropol. Paris*. **S. O.**, t. 9, n° 1.
- FEREMBACH D., 1978. A propos des Magdaléniens et des Mésolithiques. Influence possible de modifications du milieu sur l'évolution morphologique. *Bull. et Mém. Soc. Anthropol. Paris*, t. 5, série XIII, 239-247.
- FRAIPONT J., LOHEST M., 1887. La race humaine de Néanderthal ou de Canstadt en Belgique. Recherches ethnologiques sur des ossements humains découverts dans des dépôts quaternaires d'une grotte à Spy et détermination de leur âge géologique. *Archives de Biologie*, t. 7, 587-587.
- FRIANT M., 1957. Le début de l'ossification du cartilage de Meckel. *C. R Acad. Sc. Paris*, 1071-1073.
- FRIZZI E., 1910. Untersuchungen am menschlichen Unterkiefer mit spezieller Berücksichtigung der Regio mentalis. *Arch. F. Anthropol.*, **N. F. Bd**, 252-286.
- GABIS R., 1956. Étude de la mandibule Humaine de la station moustérienne de Petit-Puymoyen (Charente). *Bull. Soc. Géol. de France*, t. 6, série 6, 1021-1028.
- GABUNIA L., LUMLEY MA. de, VEKUA A., LORKIPANIDZE D., LUMLEY H. de, 2002. Découverte d'un nouvel hominidé à Dmanissi (Transcaucasie, Géorgie). *C. R. Pale.*, vol. 1, 243-253.
- GABUNIA L., VEKUA A., LORDKIPANIDZE D., 2000. The environment contexts of early human occupation of Georgia. *J. Hum. Evol.*, 38(6), 785-802.
- GABUNIA L., VEKUA A., 1995. A Plio-Pleistocene hominid from Dmanisi ; East Georgia, Caucasus. *Nature*, **9, 373 (6514) : 509-12.**

- GARRALDA MD., VANDERMEERSCH B., 2000. Les Néandertaliens de la grotte de Combe-Grenal (Domme-France). *Paléo*, 12, 213-259.
- GARROD DAE., BATE DM., 1937. *The Stone Age of Mount Carmel*. Oxford, Clarendon Press.
- GASPARD M., 1978. *L'appareil manducateur et la manducation*. Partie I (vol.1) : Anatomie descriptive, Ontogenèse et phylogenèse de la mandibule humaine. Paris, Julien Prélat.
- GASPARD M., 1979. *L'appareil manducateur et la manducation*. Partie II (vol.2) : Anatomie descriptive, Ontogenèse et phylogenèse de la mandibule humaine. Paris, Julien Prélat.
- GENET-VARCIN E., 1969. *A la recherche du primate ancêtre de l'homme*. Paris, Boubée & C^{ie}, 113-170.
- GENET-VARCIN E., 1979. *Les Hommes Fossiles*. Paris, Boubée & C^{ie}, 67-78. (collect. L'homme et ses origines)
- GÉRARD N., 1996. *Place et signification des ossicules symphysiens dans la morphogenèse du menton*. Travail personnel et revue de la littérature. Thèse Odontologie : Bordeaux II, n° 36, 126 p.
- GESSAIN R., 1958. Les Eskimo d'Angmassalik. Principaux caractères anthropologiques. *L'Anthropologie*, t. 62, n° 5-6, 452-484.
- GESSAIN R., 1958. Variations morphologiques du squelette facial, attestées en moins d'une génération dans un groupe humain, sous l'influence de changement important des conditions de milieu. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 247, 1391-1394.
- GINISTY D., 1981. L'os lingual de la symphyse mandibulaire humaine. *Rev. Stomat. Chirurg. maxillo-faciale*, vol. 82, n°2, 121-126.
- GINISTY D., 1983. *Contribution à la morphogenèse du menton humain*. Thèse Doctorat 3^e cycle : génétique, anthropologie biologique : univ. Paris VII.
- GINISTY D., 1988. La morphogenèse du menton humain. In J. Levignac (dir) *Le menton*, Paris, Masson.
- GLUCKSMANN A., 1939. Studies on bone mechanics in vitro. II. The role of tension & pressure. In *Chondrogenesis*, *Anat. Recor.*, 39-51.
- GORET-NICAISE M., 1986. *La croissance de la mandibule : conception actuelle*. Thèse : agrégation Enseignement sup. : Louvain, Belgique.
- GORET-NICAISE M., 1982. La symphyse mandibulaire du nouveau-né : Étude histologique et microradiographique. Paris, Masson, *Rev. Stomat. Chirurg. maxillo-faciale*, vol. 83, n° 5, 266-272.
- GORET-NICAISE M., DHEM A., 1983. Les chondriola symphysea ou îlots mechéliens. *Arch. Biol.*, 94, 207-220.
- GOUDOT P., 2002. The mandibular canal of the « Old man » of Cro-Magnon : anatomical-radiological study. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 30 (4), 213-8.

- GRÜN R., STRINGER C., 2000. Tabun revisited ESR chronology and new ESR and U-series analyses of dental material from Tabun C1. *J. Hum. Evol.*, 39 , 601-612.
- GUGLIELMINO-MATESSI CR., GLUCKMAN P., CAVALLI-SFORZA LL., 1979. Climate and the evolution of skull metrics in man. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 50 (4), 549-64.
- HAMBACH U., MANGINI AGA., ZÖLLER L., 1992. Physikalische Altersbestimmung des Schichtenfolge von Mauer. In KW. Beinhauer & GA. Wagner (eds.) *Schichten : 85 Jahre Homo erectus heidelbergensis von Mauer*, Mannheim, Edit. Braus/ Reiss-Museum, 83-89.
- HASKELLE BS., 1979. The human chin and its relationship to mandibula morphology. *Angle Orthod. Jul.*, 49 (3), 153-66.
- HEIM JL., 1963. Les apophyses géni. Étude anthropologique. *Bull. et Mém. Soc. Anthropol. Paris*, t. 4, série XI, 585-658.
- HEIM JL., 1974. Les Hommes fossiles de la Ferrassie (Dordogne) et le problème de la définition des Néandertaliens classiques. *L'Anthropologie*, t. 78, n° 1, 81-112.
- HENNESSY RJ., STRINGER CB., 2002. Geometric morphometric study of the regional variation of modern human craniofacial form. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 117 (1), 37-48.
- HERBERER G., 1965. Die Abstammung des Mensehe. In F. Gessner (ed.) *H. der Biologie IX, 2. Teil, Akad. Verlagsges, Athenaion*, 245-328.
- HERBERER G., 1969. *Der Ursprung des Mensehe. User gegenwartiger Wissensstand*, Stuttgart (Fischer).
- HERSHKOVITZ I., SPAIRS MS., FRAYER D., NADEL D., WISH-BARATZ S., ARENSBURG B., 1995. Ohalo II : a 19, 000-years-old skeleton a water-logged site at the Sea of Galilee, Israel. *Am. J. Phys. Anthropol.* 96 (3), 215-34.
- HOUËT F., 1988. Étude de quelques caractères de la symphyse mandibulaire chez les hominidés. Essai d'interprétation des processus évolutifs. DEA : univ. Bordeaux 1, 78 p.
- HOWELL FC., 1978. Hominidae in evolution of african mammals. In VJ. Maglio & HBS. Cooke (eds),..... Havard University press, 190-194.
- HRDLIČKA A., 1930. Mental Fossae. *Am. J. Phys. Anthropol.*, vol. XIV, n°2, 317-319.
- HUBLIN JJ., 1988. Les plus anciens représentants de la lignée préneandertalienne. In E Trinkaus (ed.). *L'Homme de Néandertal, 3 : l'Anatomie*, Liège, ERAUL., 30, 81-94.
- HUBLIN JJ., RUIZ BC., MEDINA LARA PM., FONTUGNE M., REYSS JL., 1995. The Mousterian site of Zafarraya (Andalucia, Sapin) : dating and implications on the Palaeolithic peopling process of Western Europe. *C. R. Acad. Sc. Paris*, III, 321, 931-937.
- INKE G., ERNST T., 1972. Morphological subdivision of the jaw bones. In *Morphology of the maxillo-mandibular apparatus*. Tieme, édit., Leipzig, 193-209.
- INKE VG., 1967. Eigenschaften und Bedeutung der Grenzfläche Zwischen basal und Alveolarteil des menschlichen Unterkiefers. *Nova Acta*, Leopold, 33, 161-195.
- JOHNSTON TB. & WILLIS J. (eds), 1954. *Gray's Anatomy*. 31 st edn. London : Longmans, Green.

- KAFFE I., LITTNER MM., ARENSBURG B., 1990. The anterior buccal depression : physical and radiologic features. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. patholog*, 69(5), 647-54.
- KAMINA P., 1990. *Petit Dictionnaire d'Anatomie, d'Embryologie et d'Histoire (Nomina Anatomica)*. Paris, Maloine.
- KAMINA P., RENARD M., 1994. *Anatomie, Introduction à la Clinique*. vol. 9 : Tête osseuse, Paris, Maloine.
- KATZMARZYK PT., LEONARD WR., 1998. Climatic influences of human body size and proportions : ecological adaptations and secular trends. *Am. J. Phy. Anthrop.* 106 (4), 483-503.
- KEITER F., 1928. *Studien an australischen und melanesischen Unterkiefern*. Wien, Phil. Diss.
- KJAER I., 1975. Histochemical investigations on the symphysis menti in the human fetus related to fetal skeletal maturation in the hand and foot. *Act. Anat.*, 93, 606-633.
- KLAATSCH J., 1909. Kraniomorphologie und Kraniotrigonometrie. *Arch. Anthrop.*, 8, 101-123.
- KOUPERNIK C., 2002. Le message facial, The face's message. *Ann. Méd. Psych.*, 160, 500-505.
- KRAMER A., 1993. Human taxonomic diversity in the Pleistocene : does Homo erectus represent multiple hominid species ? *Am. J. Anthrop.*, 91, 161-171.
- LAM YM., PEARSON OM., SMITH CM., 1996. Chin morphology and sexual dimorphism in the fossil hominid mandible sample from Klasies River-Mouth. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 100, 4, 545-557.
- LARNACH SL., MACINTOSH NWG., 1971. The mandibule in eastern Australian Aborigines. *The Oceania Monographs*, 17, 34.
- LE DOUBLE AF., 1906. *Traité des variations des os de la face de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique*.
- LEGUEBE A., TOUSSAINT M., 1988. *La mandibule et le cubitus de la Naulette*. Paris, CNRS. (Cahiers de Paléanthropologie).
- LEPÈRE P., 1986. *Du menton*. Thèse Doctorat : Médecine : Bordeaux II, n° 387.
- LEPOIVRE M., PODATZ E., 1979. *Anomalies dentaires et buccales*. Paris, Julien Prélat.
- LÉVÊQUE F., VANDERMEERSCH B., 1980. Découvertes de restes humains dans un niveau castelperronien à Saint-Césaire (Charente-Maritime). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 291, 187-189.
- LÉVÊQUE F., VANDERMEERSCH B., 1981. Le Néandertalien de Saint-Césaire. *La Recherche*, vol. 12, 119 (242).
- LEVIGNAC J., 1988. *Le menton*. Paris, Masson.

- LIEBERMAN DE., 1995. Testing hypotheses about recent human evolution from skulls. *Curr. Anthrop.*, 36, 159-197.
- LIEBERMAN DE., CROMPTON AW., 2000. Why Fuse the mandibular symphysis ? A comparative analysis. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 112, 517-540.
- LIETAVA J., 1992. Medicinal plants in a Middle Paleolithic grave Shanidar IV ? *J. Ethnopharmacol.*, 35 (3), 263-266.
- LOTH SR., HENNEBERG M., 2001. Sexually dimorphic mandibular morphology. In the First Few years of life. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 186, 115-179.
- LOVEJOY CO., 1985. Dental wear in the Libben population : its functional pattern and role on the determination of adult skeletal age et death. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 68, 47-56.
- LUMLEY H. de, LUMLEY MA. de, 1971. Découverte de restes humains anténéandertaliens datés du début du Riss à la Caune de l' Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 272, 1739-1742.
- LUMLEY MA. de, 1973. *Anténéandertaliens et Néandertaliens du bassin Méditerranéen Occidental européen*. Mém. : Études Quaternaires : Univ. de Provence, 2, 625 p.
- MAC CARTHY JG., RUFF GL., 1988. The chin. *15 (1), 125-37.*
- MARONNEAUD PL., 1948. L'ossification des formations cartilagineuses du premier arc branchial chez l'homme. *Rev. Odonto. Stomato du Midi de la France*, 6^e année, vol. 6, n° 1, 11-22.
- MARONNEAUD PL., 1948. - L'ossification des formations cartilagineuses du premier arc branchial chez l'homme. *Rev. Odonto. Stomato du Midi de la France*, 6^e année, vol. 6, n° 2, 42-57.
- MC COWN TD., KEITH A., 1939. The stone age of Mount Carmel : the fossil remains from the Levalloisio-Mousterian. Oxford, Clarendon Press, vol. II, 1-40.
- MERCIER N., VALLADAS H., VALLADAS G., REYSS JL., JELINEK A., MEIGNEN L., 1995. TL dates of brunt flints from Jelinek's excavations at Tabun and their implications. *J. Archaeol. Sc.*, 22, 495-510.
- MICHELET FX., GOIN JL., PINSOLLE J., DESSUS B., 1974. L'utilisation de la symphyse mentonnière. *Ann. Chir. Plast.*, vol. XIX, 1, 69-75.
- MILES, AEW., 1958. The assessment of age from dentition. *Proc. Roy. Soc. Med.*, 51, 105.
- MONTAZEM A. *et al.*, 2000. The mandibular symphysis as a Donor Site in Maxillofacial Bone Grafting : A Quantitative Anatomic Study. *J. Oral. Maxillofac. Sur.*, 58, 1368-1371.
- MOSS ML., 1968. Functional cranial analysis of mammalian mandibular ramal morphology. *Acta. Anat.*, 71, 423-447.
- MOSS ML., GREENBERG SM., 1967. Functional analysis of the human maxillary base. *Angle Orthodont.*, 37.

- MOULIA G., 1978. Étude morphologique et dimensionnelle de la symphyse mentonnière en projection sagittale au moyen d'un appareil de radiographie dentaire. Thèse : Ondotologie : Bordeaux II.
- MURPHY T., 1957. The chin region of the Australian Aboriginal mandible. *Am. J. Phys. Anthrop.*, vol. 15, n°4.....pages?
- MURRAY PDF., DRACHMAN DB., 1969. The role of movement in the development of joints and related structures : the head and neck in the chick embryo. *J. Embryol. And Expeiment. Morphol.* 22, 3, 349-371.
- NARA T., 1994. *Étude de la variabilité de certains caractères métriques et morphologiques des Néandertaliens*. Thèse Doctorat : Anthropologie : univ. Bordeaux 1, n° 1157.
- NYSTROM M., RANTA H., 2003. Tooth formation and the mandibular symphysis during the **frdt** five postnata months. *J. Forensic Sc.*, 48 (2), 373-378.
- OLIVIER G., 1960. *Pratique Anthropologique*. Paris, Vigot Frères.
- ORON U., CROMPTON AW., 1985. A cineradiographic and electromyographic study mastication in *Tenerc ecaudatus*. *J. Morph.* 185, 155-182.
- OTT PA., 1973. Les apophyses géni supérieures chez l'édenté total. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.*, 83, 2, 145-162.
- PEARSON OM., 2000. Activity, climate, and postcranial robusticity : implications for modern human origins and scenarios of adaptive change. *Curr. Anthrop.*, 41 (4), 569-607.
- PEREZ-CONZALES A., PARES JM., CARBONELL E., ALEIXANDRE T., ORTEGA AI., BENITO A., 2001. Géologie de la Sierra de Atapuerca et stratigraphie des remplissages karstiques de Galeira et Dolin (Burgos, Espagne). *L'Anthropologie*, vol. 105, 1, 27-42.
- PÉRIER AL., 1933-1934. Contribution à l'étude de la région des apophyses géni (*fossa genioglossa et fossula supraspinata*). *Bull. Soc. Suisse. Anthropol. Ethn.*, 7.
- PIVETEAU J., 1957. *Traité de Paléontologie. Primates, Paléontologie Humaine*. t. VII, Paris, Masson.
- PIVETEAU J., 1959. Les restes humains de la grotte de Regourdou (Dordogne). *C. R. Acad. Sc. Paris, D*, 248, 40-44.
- PIVETEAU J., 1963. La grotte de Regourdou (Dordogne). *Annales de Paléontologie*, t. XLIX, 155-304.
- PUECH PF., 1982. **L'usure dentaire de l'Homme de Tautavel, L'Homme erectus et la place de l'Homme de Tautavel parmi les Hominidés fossiles**. In Colloque Intern. Nice, CNRS, vol. 1, 249-275.
- PUJOL C., 1999. *Phylogenèse et Ontogenèse de la mandibule*. Mém. DPRBM d'anatomie : Univ. Bordeaux II., 45 p.
- RICHARDSON ER., 1980. Racil differences in dimentional traits of the human face. *Angle Orthod.*, 50 (4), 301-311.
- RIGHTMIRE GP., 1990. *The Evolution of Homo erectus*. Cambridge, Cambridge University Press.

- ROCHA MA., 1995. Les collections humaines identifiées du Musée Anthropologique de l'Université de Coimbra. *Anthrop. Port.*, col. 13, 7-38.
- ROSAS A., 1995. Seventeen new mandibular specimens from the Atapuerca/ Ibeas Middle Pleistocene Hominid sample (1985-1992). *J. Hum. Evol.*, 28, 533-559.
- ROSAS A., 1997. A gradient of size and shape for the Atapuerca sample and Middle Pleistocene hominid variability. *J. Hum. Evol.*, 33, 319-331.
- ROSAS A., 2001. Occurrence of neanderthal features en mandibles from the Atapuerca-SH site. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 114 (1), 74-91.
- ROSAS A., BERMUDEZ DE CASTRO JM., 1998. On the taxonomic affinities of the Dmanisi Mandible (Georgia). *Am. J. Phys. Anthrop.*, 107, 145-162.
- ROSAS A., BERMUDEZ DE CASTRO JM., AGUIRRE E., 1991. Mandibules et dents'Ibeas (Espagne) dans le contexte de l'évolution Humaine en Europe. *L'Anthropologie*, 95, 89-102.
- ROSENBERG B., HERSHKOVITZ I., KOBLYANSKY E., ARENSBURG B., 1983. Metric and Non-metric Variation in three Isolated Bedouin Populations of the Negev and South Sinai Deserts. *J. Hum. Evol.*, 12, 337-345.
- ROUVIÈRE H., 1970. *Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle. Tête et cou*, t. 1, Paris, Masson.
- RUIZ CB., 2001. *Le site Moustérien de la grotte du Boquete de Zafarraya, Province de Malaga en Andalousie, Espagne*. Thèse Doctorat : Préhist. : Inst. Paléol. Humaine : Paris, 394 p.
- SAINT-SEVIN B., 1996. *La mandibule de Mauer*. DEA : Anthropologie : univ. Bordeaux I, 72 p. (inédit)
- SAKURA H., 1970. State of the skeletons of the Amud Man in situ. In H. Suzuki & F.Takai (eds) *The Amud Man and his Cave*, University of Tokyo, 117-122.
- SCHOETENSACK O., 1908. *Der Unterkiefer des Homo heidelbergensis aus des Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paleontologie des Menschen*. Leipzig, Engelmann, 67 p.
- SCHULTZ HE., 1933. Ein beitrage zur rassenmorphologie des unterkiefers. *Z. Morph. Anthrop.*, 32, 275-379.
- SMITH FH., 1976. The Neandertal remains from Krapina. Univ. of Tennessee, report 15, 138-189.
- SOLECKI RS., 1963. Prehistory in Shanidar Valley, Northern Iraq. *Science*, 139, 179-193.
- STRINGER CB., 1991. *Homo erectus* et "Homo sapiens archaïque" peut-on définir *Homo erectus*. In JJ. Hublin & Am.Tillier (eds) *Aux origines d'Homo sapiens*, Paris, Puf, 51-74.
- STRINGER CB., 1985. Variabilité chez *Homo erectus*, et problème de la présence de cette espèce en Europe. *L'Anthropologie*, 90, 447-481.
- SUZUKI H., TAKAI F., 1970. *The Amud man and his Cave site*. University of Tokyo, 432 p.
- SUZUKI H., HANIHARA K., 1982. *L'Homme de Minatogawa*. Université de Pression de Tokyo.

- TESTUT L., 1948. *Traité d'anatomie humaine*. t. 1 : **Osteo, arthro, Myo**.
- TILLIER Am., 1990. Néandertaliens et origine de l'Homme moderne en Europe : quelques réflexions sur la controverse. In C. Farizy (dir.) *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe*, coll. Intern. Nemours, 1988, *Mém. Musée de Préhist. Île de France*, 3, 21-24.
- TILLIER A.m., ARENSBURG B., VANDERMEERSCH B., RAK Y., 1991. L'apport de Kébara à la Paléolithologie funéraire des Néandertaliens du Proche-Orient. Paris, CNRS, 89-95. (Cahiers de Paléoanthropologie)
- TOBIAS PV., 1991. *Olduvai gorge. Homo habilis : skulls, endocasts and teeth*. Cambridge, University Press, vol. 4a et 4b.
- TOPINARD P., 1886. Les caractères simiens de la mâchoire de la Naulette. *Rev. Anthropol. Paris*, 3^e série, 1, 385-431.
- TOUSSAINT M., LEGUEBE A., 1984. Morphologie et morphométrie des restes humains de la Naulette (Belgique). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 2^e série, 299 (19), 1336-1368.
- TRINKAUS E., 1983. Neandertal postcrania and the adaptive shift to modern humans. In E. Trinkaus (ed.) *The Mousterian legacy: human biocultural adaptations in the Later Pleistocene*, Oxford, British Archaeological Reports, Intern. Series, 165-200.
- TRINKAUS E., 1984. Western Asia. In FH. Smith & F. Spencer (eds) *The origins of modern humans*, New York, Alan R. Liss, 251-293.
- TRINKAUS E., 1991. Les Hommes fossiles de la Grotte de Shanidar, Irak. Evolution et continuité parmi les hommes archaïques tardifs du Proche-Orient. *L'Anthropologie*, 95, 535-572.
- TRINKAUS E., MOLDOVAN O., MILOTA S., BILGAR A., SARCINA L., ATHREYA SH., BAILEY SE., RODRIGO R., MIRCEA T., BRONK RAMSEY CH., VAN DER PLICHT J., 2003. An early modern human from the Pesterca cu Oase, Romania. *Proceed. Nat. Acad. Sc.*, 30, vol, 100. n° 20, **11231-11236**.
- TRINKAUS E., TOMPSON DD., 1987. Femoral diaphyseal histomorphometric age determinations for the Shanidar 3, 4, 5 and 6 Neandertals and Neandertal longevity. *Am. J. Phys. Anthrop.*, t. 72, 123-129.
- TWIESSELMANN F., 1947. Présentation des ossements humains paléolithiques de la Belgique. In *La géologie des terrains récents dans l'Ouest de l'Europe*, Session extraordinaire des Sociétés belges de Géologie, sept. 1946, 196-207.
- VALLOIS HV., 1968. La découverte des hommes de Cro-magnon, son importance anthropologique. In G. Camps & G. Olivier (eds) *L'Homme de Cro-Magnon. Anthropologie et archéologie*. Paris, Arts et métiers graphiques édit., 11-22.
- VALLOIS HV., 1955. La mandibule humaine Prémoustérienne de Montmaurin. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 240, 14, 1577-1579.
- VANDEBROEK G., 1969. *Évolution des vertébrés de leur origine à l'Homme*. Paris, Masson et C^{ie}.

- VANDERMEERSCH B., 1978. Le crâne pré-würmien de Biache-Saint-Vaast. In Colloque intern. *Les origines humaines et les époques de l'intelligence*, Fondation Singer-Dolignac, Paris, juin 1977, Paris, Masson, p. 153-157.
- VANDERMEERSCH B., 1981. *Les Hommes fossiles de Qafzeh (Israël)*. Paris, CNRS. (Cahiers de Paléontologie : Paléoanthropologie)
- VANDERMEERSCH B., 1984. A propos de la découverte du squelette Néandertalien de Saint-Césaire. *Bull. et Mém. Soc. Anthropol. Paris*, t. 1, série XIV, 191-196.
- VANDERMEERSCH B., 1988. Évolution biologique et culturelle des populations du levant au Paléolithique Moyen. Les données récentes de Kebara et Qafzeh. *Paléorient*, vol. 14, 2, 115-117.
- VIRCHOW H., 1920. Die menschlichen Skeltreste aus dem Kämpfe'schen Bruch. In *Travertin von Ehringsdorf bei Weimer*, G. Fischer.
- WEIDENREICH F., 1936. *The mandibles of Sinanthropus Pekinensis, a comparative study*. Paleontologie Sinica, Pekin, 7, D, fasc 4, 163 p.
- WEIDENREICH F., 1945. Giant early Man from Java and South China. *Am. Mus. Nat. Hist, Anthropol. Papers*, 40, 1-134.
- WHITE TD., KIMBEL WH., 1981. *Australopithecus africanus* in phyletic position reconsidered. *South African Journal of Science*, vol. 77, 445-470.
- WOOD B., 1996. Human Evolution. *Bioessays*, 18 (12), 945-954.
- WOOD BA., 1991. *Koobi Fora project : Hominid Remains from Koobi Fora* (vol. 4), Oxford, Clarendon Press.
- WOOD B., COLLARD M., 1999. The Human genus. *Science*, 284, 65-71.
- WOOD BA., 1976. Remains attributable to Homo in the East Rudolf Succession in Earliest man environment in the Lake Rudolf Basin. **Y. Coppens Press**, Chicago, London, 490-506.
- WOOD BA., 1992. Origin and evolution of the genus *Homo*. *Nature*, vol 355, 783-790.
- YU N., CHEN FC., OTA S., JORDE LB., PAMILO P., PATTHY L., RAMSAY M., JENKINS T., SHYUE SK., LI WH., 2002. Larger genetic differences within africans than between Africans and Eurasians. *Genetics*, 161 (1), 269-274.
- ZEITOUN V., 2000. Révision de l'espèce *Homo erectus* (Dubois, 1893). *Bull. Soc. Anthropol. Paris*, 12, 1-2.
- ZOLLIKOFER **CH. PE.**, PONCE DE LEON M., VANDERMEERSCH B. & LÉVÊQUE F., 2002. Evidence for interpersonal violence in the St. Césaire Neandertal. *Anthropology*, vol. 99, n° 9, 6444-6448.

La bibliographie d'un tel sujet ne saurait être complète, aussi, nous ne citons que les références qui nous ont paru suffisantes et nécessaires pour appréhender au mieux la variabilité de la symphyse et des structures mentonnières.