



**HAL**  
open science

## Contribution à l'étude de la lingula mandibulae sur un panel de 195 grands singes

Bertrand Jacquier

► **To cite this version:**

Bertrand Jacquier. Contribution à l'étude de la lingula mandibulae sur un panel de 195 grands singes. Chirurgie. 2014. dumas-00943256

**HAL Id: dumas-00943256**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00943256>**

Submitted on 7 Feb 2014

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

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

Université Bordeaux 2 – Victor Segalen

U.F.R. D'ODONTOLOGIE

Année 2014

Thèse n°4

Thèse pour l'obtention du  
DIPLOME d'ÉTAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement par

**Bertrand JACQUIER**

Né le 9 octobre 1988 à La Teste de Buch(33)

Le 03 février 2014

**Contribution à l'étude de la *lingula mandibulae* sur  
un panel de 195 Grands Singes**

Directeur de Thèse

**Docteur Patrick Rouas**

Membres du Jury

Pr Marie-José Boileau	Professeur des Universités	Président
Dr Patrick Rouas	Maitre de Conférences	Directeur
Dr Jean-Christophe Coutant	Assistant Hospitalo-Universitaire	Rapporteur
Dr Emmanuel d'Incau	Maitre de Conférences	Assesseur
Dr Anne-Marie Tillier	Directeur de Recherche au CNRS	Invité

# UNIVERSITE BORDEAUX SEGALEN

<b>Président</b>	M. Manuel TUNON de LARA
<b>Vice Présidents</b>	
<i>Conseil scientifique</i>	M. Pierre DOMINGUES DOS SANTOS
<i>Conseil des études et de la vie universitaire</i>	M. Nicole RASCLE
<i>Conseil d'administration</i>	M. Antoine de DARUVAR
<i>Relations Extérieures</i>	M. Vincent DOUSSET

## UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

<b>Directeur</b>	M. Jean-François PELI	58-01
<b>Directeur Adjoint – Chargé de la Formation initiale</b>	M. Yves DELBOS	56-01
<b>Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche</b>	M. Jean-Christophe FRICAIN	57-02
<b>Directeur Adjoint - Chargé des Relations Internationales</b>	M. Jean-François LASSERRE	58-02
<b>Coordonateur A.E.A.</b>	M. Jean Marie MARTEAU	57-02

## ENSEIGNANTS DE L'UFR

### PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mlle Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Jean	DAVID	Prothèse dentaire	58-02
Mme Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M. J-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Melle Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M. Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M. Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Jean-Pierre	BLANCHARD	Prothèse dentaire	58-02
M. Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Reynald	DA COSTA NOBLE	Parodontologie	57-01
M. François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M. Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M. Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02

M. Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M. Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	PÉLI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M. Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
Mlle Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mlle Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M. Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

### **ASSISTANTS**

M. Terence	BARSBY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme Aurélie	BARSBY-EL-KHODER	Prothèse dentaire	58-02
Mme Mélanie	BOES-HULLMAN	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
Mlle Caroline	CHANE-FANE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Mathieu	CLINKEMAILLIE	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M. Guillaume	CRESTE	Prothèse dentaire	58-02
Mme Hélène	DENOST	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Aurélie	DUARTE	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mlle Geraldine	FERRERO-MOURGUES	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Nicolas	GLOCK	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mlle Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mlle Amandine	LAVAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
Mlle Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Maria-Gabriela	MARC	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Matthieu	MEYER	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mlle Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
Mlle Virginie	PANNEREC	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mlle Candice	PEYRAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
M. Cyril	VIDAL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01

## **A Madame le Professeur Marie-José Boileau**

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur d'État en Odontologie

Docteur en Sciences Odontologiques

DERSO

Spécialiste qualifié en Orthopédie Dento-Faciale.

Responsable de la sous-section d'Orthopédie Dento-Faciale,

Responsable de l'unité médicale Pellegrin du Département d'Odontologie et de Santé Buccale

BORDEAUX

*Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de présider le jury de cette thèse.*

*Nous avons eu la chance de travailler dans votre service et de bénéficier de la richesse de votre enseignement.*

*Nous vous prions de trouver ici le témoignage de notre plus grande gratitude et de notre plus profond respect.*

## **A Monsieur le Docteur Patrick Rouas**

Maître de Conférences des Universités, département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences Anthropologique

C.E.S Biologie Buccale

C.E.S Odontologie Conservatrice

Master en Anthropologie Biologique

Référent universitaire en Radioprotection

Chercheur permanent à temps partiel (LAPP, PACEA, UMR 5199)

**BORDEAUX**

*Dès le début de nos études nous avons été séduits par votre accueil chaleureux ainsi que votre sens de la pédagogie.*

*Vous nous avez faite l'honneur de nous confier ce travail et d'en assurer la direction avec une bienveillance qui vous est propre.*

## **A Monsieur le Docteur Jean-Christophe Coutant**

Assistant Hospitalo-Universitaire

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de Universitaire de Bordeaux 1 en Sciences Mécaniques et de l'Ingénieur

CES d'Odontologie Chirurgicale

CES de Parodontologie

DU d'Implantologie Chirurgicale et Prothétique de l'Université Paris VII

DU d'Anatomie de la tête et du cou de l'Université Bordeaux 2

**BORDEAUX**

*Vous avez accepté d'être le rapporteur de cette thèse et nous vous en remercions.*

*Nous avons eu la chance lors de notre cursus de bénéficier de votre savoir et de votre rigueur.*

*Veillez trouver ici l'expression de nos remerciements les plus sincères ainsi que la marque de notre profond respect.*

## **A Monsieur le Docteur Emmanuel d’Incau**

Maitre de conférences des Universités

Praticien Hospitalier

Docteur en Sciences Anthropologique

Docteur en Chirurgie Dentaire

C.E.S. de prothèse dentaire, option Prothèse Adjointe Partielle

C.E.S. de prothèse dentaire, option Prothèse Scellée

C.E.S. de prothèse dentaire, option Prothèse Adjointe Complète

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

D.E.A. d’Anthropologie Biologique

BORDEAUX

*Nous sommes très honorés que vous ayez accepté de participer à notre jury de thèse.*

*Nous vous prions de trouver ici le témoignage de notre plus grande gratitude et de notre plus profond respect.*



## **A Madame le Docteur Anne-Marie Tillier**

Directrice de recherche au CNRS

Docteur en Paléontologie Humaine

Membre nommé au Conseil de gestion Scientifique des Collections d'Anthropologie du MNHN

Membre du Comité Scientifique « Sciences et Citoyens » du CNRS

BORDEAUX

*Vous avez accepté d'être un membre invité à notre jury de thèse et nous vous en remercions.*

*Nous sommes très honoré de votre présence et de pouvoir apprendre de votre expertise sur le sujet.*

*Nous vous prions de trouver ici le témoignage de notre plus grande gratitude et de notre plus profond respect.*

# Remerciements

*A ma mère pour son soutien à toute épreuve, son amour et ses conseils.*

*A mon père pour son sens de l'émulation et de la réussite.*

*A ma merveille de Margaux, pour son amour, sa patience sans fin et son soutien inégalable.*

*A ma sœur et à mon frère, qui sont depuis toujours mes modèles.*

*A mon grand-père, qui m'accompagne dans chacune de mes décisions privées et professionnelles. Il sera, à vie, un guide de droiture et de réussite affective.*

*A ma grand-mère, pour sa générosité, son sens de la famille et son optimisme inébranlable.*

*A mon binôme Léo, pour nos voyages.*

*A Margot, pour ses attentions amicales et culinaires.*

*A mes amis, à la meute, pour notre esprit de groupe à toute épreuve.*

*A mes amis du lycée et de première année de Médecine, pour tous nos moments passés ensemble et nos rires interminables.*

*Aux Dr Fabien Artieda et Loïc Ballongue. Je suis heureux de travailler à vos côtés et fier de la confiance que vous m'accordez.*

*A Madame Aurélie Fort, qui m'a permis l'accès à la collection du MHNH, sans elle ce travail n'aurait pas été possible.*

# Tables des matières

Tables des matières.....	10
INDEX des FIGURES.....	12
INDEX des Tableaux.....	14
INTRODUCTION .....	15
PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS.....	18
CHAPITRE 1 La <i>lingula mandibulae</i> dans son contexte cranio-facial : Aspects phylogéniques et notions préliminaires.....	20
I.    RAPPELS ANATOMIQUES .....	22
II.   RAPPELS ONTOGÉNIQUES.....	26
III.  ÉTUDES PRÉCÉDENTES ET ACTUELLES .....	28
CHAPITRE 2 Matériels et méthodes .....	30
I.    MATÉRIELS .....	31
1.    Rappels .....	31
2.    Conditions préalables lors du choix des spécimens et détail des effectifs.....	31
3.    Spécimens du groupe <i>Gorilla</i> .....	32
4.    Spécimens du groupe <i>Pan</i> .....	34
II.   PROTOCOLE D'ÉTUDES.....	36
III.  MÉTHODOLOGIE STATISTIQUE .....	38
1.    Recueil et saisie des données.....	38
2.    Méthode statistique .....	39
CHAPITRE 3 Résultats .....	41
I.    ÉTUDE DE L'INFLUENCE DU SEXE, DE L'ÂGE ET DE LA LATÉRALITÉ .....	42
1.    Influence du sexe.....	42
2.    Influence de l'âge .....	43
3.    Influence de la latéralité.....	45

II. RÉSULTATS TAXON PAR TAXON .....	46
1. <i>Pan troglodytes</i> .....	46
2. <i>Gorilla gorilla</i> .....	47
3. Le caractère HO .....	49
4. La distinction des morphes « a » et « b ».....	52
CHAPITRE 4 Discussion .....	54
I. SEXE, ÂGE ET LATÉRALITE .....	55
II. LE CARACTÈRE HO .....	56
III. LA DISTINCTION DES MORPHES « a » ET « b » .....	56
IV. ÉTUDE DE LA <i>LINGULA MANDIBULAE</i> DES GRANDS SINGES .....	57
CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....	59
Bibliographie.....	61
ANNEXES.....	65

# INDEX des FIGURES

Figure 1 : Classification de la <i>lingula</i> selon 4 modalités morphologiques d'après TULI <i>et al.</i> (2000) (3).....	26
Figure 2 : Carte de distribution des différentes espèces et sous espèces de <i>Gorilla</i> d'après THALMANN <i>et al.</i> (2011) (30).....	32
Figure 3 : Histogramme de répartition des spécimens immatures et matures dans notre échantillon de <i>Gorilla gorilla</i> .....	33
Figure 4 : Carte de distribution des différentes espèces et sous-espèces de <i>Pan</i> d'après GONDER <i>et al.</i> (2011) (31).....	34
Figure 5 : Histogramme de répartition de nos spécimens matures et immatures dans notre échantillon de <i>Pan Troglodytes</i> .....	35
Figure 6 : Classification des morphes de la région de la <i>lingula mandibulae</i> d'après ROUAS (2007) (4).....	38
Figure 7 : Histogrammes de distribution des différents morphotypes lingulaires selon la classification de TULI <i>et al.</i> (2000) (3) sur les ramus gauches et droits respectivement dans notre échantillon de chimpanzés .....	46
Figure 8 : Histogrammes de distribution des différents morphes de la <i>lingula mandibulae</i> apparaissant dans notre échantillon de chimpanzés sur les ramus gauches et droits respectivement selon la classification de ROUAS (2007) (4) .....	46
Figure 9 : Histogrammes de distribution des différents morphes de la <i>lingula mandibulae</i> selon la classification de TULI <i>et al.</i> (2000) (3) sur les ramus gauches et droits respectivement dans notre échantillon de gorilles immatures .....	47
Figure 10 : Histogrammes de distribution des différents morphotypes de la <i>lingula mandibulae</i> selon la classification de ROUAS (2007) (4) sur les ramus gauches et droits respectivement dans notre échantillon de gorilles immatures .....	48

Figure 11 : Histogrammes de distribution des différents morphes de la *lingula mandibulae* selon la classification de TULLI *et al.* (2000) (3) sur le ramus gauche dans notre échantillon de gorilles adultes. .... 48

Figure 12 : Histogrammes de distribution des différents morphes de *la lingula mandibulae* selon la classification de ROUAS (2007) (4) sur les ramus droits et gauches dans notre échantillon de gorilles adultes..... 49

# INDEX des Tableaux

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des études actuelles sur les différents morphes de la <i>lingula mandibulae</i> sur une population humaine .....	28
Tableau 2 : Résultats des tests de Fisher comparant les différents morphes de la <i>lingula mandibulae</i> selon le sexe de notre échantillon complet de <i>Pan</i> et de <i>Gorilla</i> .....	42
Tableau 3 : Résultats des tests de Fisher comparant les différents morphes de la <i>lingula mandibulae</i> selon l'âge dans notre échantillon de Grands Singes .....	43
Tableau 4 : Résultats des tests de Fisher comparant les différents morphes de la <i>lingula mandibulae</i> selon l'âge dans notre échantillon de chimpanzés .....	44
Tableau 5 : Résultats des tests de Fisher comparant les différents morphes de la <i>lingula mandibulae</i> selon l'âge dans notre échantillon de gorilles.....	44
Tableau 6 : Test de Fisher analysant l'incidence de la configuration HO entre notre échantillons de gorilles et celui des néandertaliens de ROUAS (2007) (4).....	50
Tableau 7 : Test de Fisher comparant l'incidence de la configuration HO entre les spécimens des groupes <i>Pan</i> et <i>Gorilla</i> au complet .....	51
Tableau 8 : Test de Fisher comparant l'incidence de la configuration HO entre les spécimens immatures des groupes <i>Pan</i> et <i>Gorilla</i> .....	51
Tableau 9 : Test de Fisher sur la prédominance des morphes "a" et "b" en comparant notre échantillon de gorilles et celui de ROUAS (2007) (4) de Mirgissa .....	52
Tableau 10 : Tests de Fisher comparant les morphes « a » et « b » des chimpanzés de notre échantillon avec d'une part les Mirgissa de celui de ROUAS (2007) (4) et d'autre part les gorilles de notre échantillon.....	53

# **INTRODUCTION**



D'un point de vue anthropologique, le matériel osseux constitue une bonne part de la matière première servant de base à la recherche scientifique dans ce domaine. Les études anatomiques ont longtemps prédominé au gré des fouilles.

De nombreux travaux concernent l'étude des caractères anatomiques spécifiques d'une population ou d'un taxon. Des schémas phylogénétiques peuvent être reconstruits par l'analyse et la comparaison avec d'autres groupes. Ces derniers sont utiles pour comprendre l'évolution humaine et pour positionner les taxons les uns par rapport aux autres. En 1995, LIEBERMANN (1) énonçait que l'aboutissement d'une étude sur l'évolution était fonction de l'utilité des caractères utilisés. En effet, les caractères les plus intéressants d'un point de vue phylogénétique sont les caractères spécifiques d'un taxon, absents des taxons précédents ou suivants sur l'arbre évolutif. Ces caractères dits autapomorphes sont donc les éléments qui fourniront le plus d'informations pour une population donnée. Cependant, si certaines caractéristiques anatomiques peuvent être considérées comme unanimement reconnues, d'autres ne laissent pas apparaître de véritable consensus dans les études, ou bien changent de statut en fonction de l'évolution des travaux de recherche et des découvertes. Le morphe de la *lingula mandibulae* en fait partie.

En Anthropologie, l'étude d'une population « éloignée » peut permettre d'identifier des phénomènes biologiques qui auraient pu passer inaperçus dans une population morphologiquement proche. Nous pensons que l'observation et l'analyse des paramètres identiques entre des populations très différentes peuvent permettre de dégager des théories ou des hypothèses nouvelles. Face aux données incomplètes fournies pour l'instant par les fossiles, en raison de spécimens partiellement incomplets ou d'effectifs limités, il est intéressant d'intégrer des espèces vivantes actuellement, ce qui permet d'éliminer certaines contraintes citées précédemment inhérentes aux groupes de fossiles. Ces échantillons ne remplacent pas les fossiles mais constituent des bases pour l'interprétation morphologique permettant de mettre en évidence des phénomènes éventuels grâce à des pièces en plus grand nombre et non fragmentaires. Selon GUY *et al.* (2003) (2), les Grands Singes actuels constituent une base de données comparative intéressante par certaines analogies avec les fossiles.

Ainsi, notre étude est essentiellement centrée sur des spécimens de Grands Singes sur lesquels nous tenterons d'étudier les différents morphes de la *lingula mandibulae* à l'aide de différentes classifications morphologiques.

Ce travail s'articulera en 4 chapitres.

Le premier chapitre destiné à des notions préliminaires phylogéniques, anatomiques et ontogéniques est une revue de littérature ciblée qui permet de mettre en place le cadre de cette étude. Il fait le point des données actuelles de notre sujet.

Le second chapitre concerne les matériels et méthodes. Nous y décrivons tout d'abord les deux groupes étudiés, puis les moyens d'étude et la méthodologie annexée à ceux-ci. Cette partie décrit les différents types de tests statistiques utilisés pour tester nos résultats.

Le troisième chapitre rassemble la majeure partie de nos résultats et tente de les illustrer à l'aide de graphiques et de tableaux récapitulatifs.

Le dernier chapitre fait la synthèse de nos résultats et montre leur intérêt d'un point de vue phylogénique.

La conclusion, après le bilan, aborde les perspectives que peuvent nous donner ce travail et les axes de recherches à privilégier selon nous.

# **PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS**

Au cours de notre travail nous étudierons les différents morphotypes d'un panel de Grands Singes, et nous comparerons nos résultats aux études réalisées utilisant les classifications de TULI *et al.* (2000) (3) et de ROUAS (2007) (4).

L'objectif principal de cette étude est de définir l'importance de ce caractère anatomique dans l'analyse anthropologique et de définir la nécessité d'une classification plus précise pour l'étude de la morphologie de la *lingula mandibulae*. Nous tenterons d'apporter des réponses à l'ensemble des interrogations suivantes :

- Les classifications des morphes de la *lingula* existantes permettent-elles d'isoler les taxons de *Pan* et *Gorilla* ?

- Quelle est la classification la plus pertinente pour étudier la morphologie de la *lingula mandibulae* ?

- Quels sont les impacts de ces différents morphotypes dans la séparation des taxons, plus particulièrement entre les espèces (*Pan* et *Gorilla*) des Grands Singes et comparativement avec les *Homo sapiens sapiens* ?

**CHAPITRE 1 La *lingula mandibulae*  
dans son contexte cranio-facial :  
Aspects phylogéniques et notions  
préliminaires**

D'un point de vue phylogénique, le foramen mandibulaire (FM) est caractérisé par une différence structurale chez certains néandertaliens comparativement aux Hommes modernes. GORJANOVIC-KRAMBERGER (1906) (5) fût le premier à relever cette particularité sur un certain nombre de spécimens du site de Krapina. Cette spécificité consiste en un bord médial relativement horizontal et tendu de part et d'autre du foramen. La *lingula mandibulae* semble absente ou confondue soit avec ce bord horizontal, soit avec la partie médiale du foramen d'après SMITH (1978) (6). A l'époque, GORJANOVIC-KRAMBERGER (1906) (5) se contenta de décrire cette structure sans s'enquérir de son éventuelle signification.

Quelques dizaines d'années plus tard, en 1955, KALLAY (7) attribua l'appellation « *shape horizontale-oval* » à cette morphologie atypique du foramen mandibulaire.

STRINGER *et al.* (1984) (8) ont classé cette particularité parmi les autapomorphies néandertaliennes. Suivant l'hypothèse de TRINKAUS (1993) (9) à propos de la position du foramen mentonnier, nous pouvons dire que ce ne serait pas la présence de cette configuration horizontale-ovale du foramen mandibulaire qui pourrait être une autapomorphie mais sa fréquence significative au sein de ce taxon. Comme le souligne SMITH (1978) (6), ce trait n'est pas présent chez tous les fossiles néandertaliens, mais lorsqu'il est présent, il se retrouve souvent de manière bilatérale sur les ramus mandibulaires présentant les structures foraminales droites et gauches. Il rapporte un score de 46,2% sur 26 fossiles étudiés. L'auteur présente trois hypothèses pour expliquer ce phénomène :

- une réponse purement compensatrice par rapport à un stress
- un trait sous contrôle purement génétique
- un trait sous contrôle génétique traduisant une adaptation fonctionnelle d'une population.

Il conclue que la configuration horizontale-ovale du foramen mandibulaire, et donc de la *lingula mandibulae*, serait soit un caractère génétique propre aux néandertaliens et lié à leur appareil masticatoire massif, soit un caractère discret sans signification fonctionnelle.

COQUEUGNIOT (1998) (10) à partir de l'étude des foramens mandibulaires de spécimens immatures néandertaliens rapporte une absence de ce caractère sur la quasi-totalité des spécimens, sauf sur le fragment de ramus droit n° 83 du site d'Atapuerca. Elle considère par conséquent que la configuration horizontale-ovale semble être liée à l'âge ou à une contrainte mécanique quelconque.

Nous pouvons conclure que le statut phylogénique de ce caractère n'est pas très clair. Une définition certaine de son déterminisme d'apparition permettrait ici aussi d'indiquer le véritable statut phylogénétique de cette structure.

## **I. RAPPELS ANATOMIQUES**

Le bord antérieur du foramen mandibulaire se relève médialement pour donner naissance à la *lingula mandibulae* (*épine de Spix* dans l'ancienne nomenclature). Classiquement décrite comme une saillie triangulaire aigüe dans les ouvrages d'Anatomie, elle peut cependant présenter des formes variables. De manière inconstante selon COULY (1978) (11), on peut retrouver une *antilingula*, plus petite, naissant du bord inférieur du foramen et se dirigeant vers le haut et l'avant.

La *lingula mandibulae*, décrite dans la littérature médicale comme ayant systématiquement une forme de langue, montre en fait des variations morphologiques plus importantes, et beaucoup moins stéréotypées.

PERIER (1934-1935) (12) a décrit trois types spixiens A, B et C à partir de l'étude de 81 mandibules genevoises et de 40 mandibules de Boshimans :

- Type A (ou type lamellaire) :

La dépression, prolongeant en haut et en arrière le foramen mandibulaire, est oblitérée au tiers voire à la moitié par une lamelle papyracée triangulaire issue du bord antérieur du sulcus. C'est là une authentique épine de Spix. Cette configuration se retrouve sur 41 % des mandibules genevoises et 55% des Boshimans.

- Type B :

La dépression, prolongeant en haut et en arrière le foramen mandibulaire, n'est pas recouverte, elle s'ouvre largement en dedans et est limitée antérieurement par une crête rectiligne verticale qui naît, en haut, d'un tubercule mousse et se poursuit en bas par la partie antérieure du bord du foramen mandibulaire. Le type B se retrouve chez 55% des genevois et 5% des Boshimans.

- Type C (ou type falciforme) :

L'oblitération de la dépression susnommée est complète, mais réalisée par une lame osseuse épaisse en parfaite continuité avec la surface osseuse du ramus. Ainsi il ne montre aucune trace de *lingula*. Ce type est rencontré chez 30% des Boshimans et absent chez les genevois.

DEPREUX (1958) (13) distingue lui aussi trois types et par là même occasion trois types de foramens mandibulaires :

- Type effacé (15%) :

La limite antérieure du foramen mandibulaire est formée par un bord abrupt, tranchant, à légère convexité postérieure délimitant par sa partie inférieure le sillon mylo-hyoïdien. Le foramen mandibulaire n'est pas masqué par une lame osseuse, ce qui facilite l'anesthésie loco-régionale à l'épine de Spix.

- Type moyen (60%) :

Cette morphologie est décrite classiquement. La *lingula mandibulae* est triangulaire à base large et à sommet postéro-supérieur. Le FM est peu profond mais est en partie masqué d'où une certaine difficulté technique pour l'infiltration.

- Type saillant (25%) :

Épine saillante, à sommet aigu postéro-supérieur et à base très étalée occupant les trois-quarts inférieurs de la limite antérieure du FM. Ce dernier est très profond et limité en dedans par un véritable mur osseux obturant en partie le FM. Dans ce cas, l'anesthésie sera difficile.



LIBERSA *et al.* (1975) (14) ont élaboré, à partir d'une population belge homogène du Haut Moyen-Âge, une classification simplifiée des types morphologiques de la *lingula mandibulae*:

- Première catégorie:

*Lingula* à peine ébauchées, repérables uniquement à la palpation de la berge antéro-postérieure du sulcus mandibulaire (*sulcus retrotoralis*). Représente 40% des mandibules étudiées.

- Deuxième catégorie:

*Lingula* à développement moyen, aisément repérables mais ne correspondant pas aux descriptions classiques d'épines hautes de 4 à 5 mm. Représente 45% des cas.

- Troisième catégorie:

Épines correspondant aux descriptions habituelles, rencontrées dans 15 % des cas.

Au final, il semble ici que la *lingula mandibulae* telle qu'elle est classiquement décrite ne représente qu'une minorité de cas. Il faut toutefois préciser que l'échantillon utilisé est biaisé puisque représenté par une seule population homogène, dont les individus sont tous caractérisés par un morphotype crânien particulier (brachycéphalie). Il n'existe aucune symétrie dans la morphologie des *lingula* droites et gauches d'une même mandibule: dans 20 % des cas les 2 *lingula* ont été classées dans des catégories morphologiques différentes. Ce point nous conduit à penser que la morphologie de la *lingula mandibulae* n'est pas programmée génétiquement.

Notons qu'au cours de leurs observations, les auteurs ont rencontré un type inhabituel possédant deux pointes.

COQUEUGNIOT (1998) (10) a classé ces structures anatomiques en morphe « absent », « vestigial » ou « développé » sur un échantillons d'enfants néandertaliens. Nous noterons toutefois que l'auteur a comparé le développement plus ou moins important de la *lingula* et non sa morphologie véritable.

TULI *et al.* (2000) (3) ont proposé (à partir de 165 mandibules indiennes) une classification basée uniquement sur la forme de cette structure, et non sur son degré de développement (Figure 1) :

- Type I :

*Lingula* triangulaire, à base large et à extrémité pointue ou arrondie (68,5 %).

Dans 89,4 % des cas, la pointe est dirigée vers le processus condylien, c'est-à-dire vers le haut et l'arrière. Dans 10,6 % des cas, elle s'oriente vers le bord postérieur c'est-à-dire vers l'arrière. Le bord supérieur du triangle est partiellement attaché au ramus dans 88,5 % des cas, totalement libre dans 11,5 % des cas.

- Type 2:

*Lingula* tronquée, à extrémité quadrangulaire (15,8 %). L'angle supérieur du quadrilatère est dirigé vers le processus condylien, l'angle inférieur vers le bord postérieur. Le bord postérieur peut être convexe vers l'arrière (69,2 %), droit (19,2 %) ou concave (11,5 %).

- Type 3 :

*Lingula* nodulaire, n'émergeant pas du ramus sauf à son apex (10,9%)

- Type 4

*Lingula* assimilée, complètement incorporée dans le ramus (4,8 %)

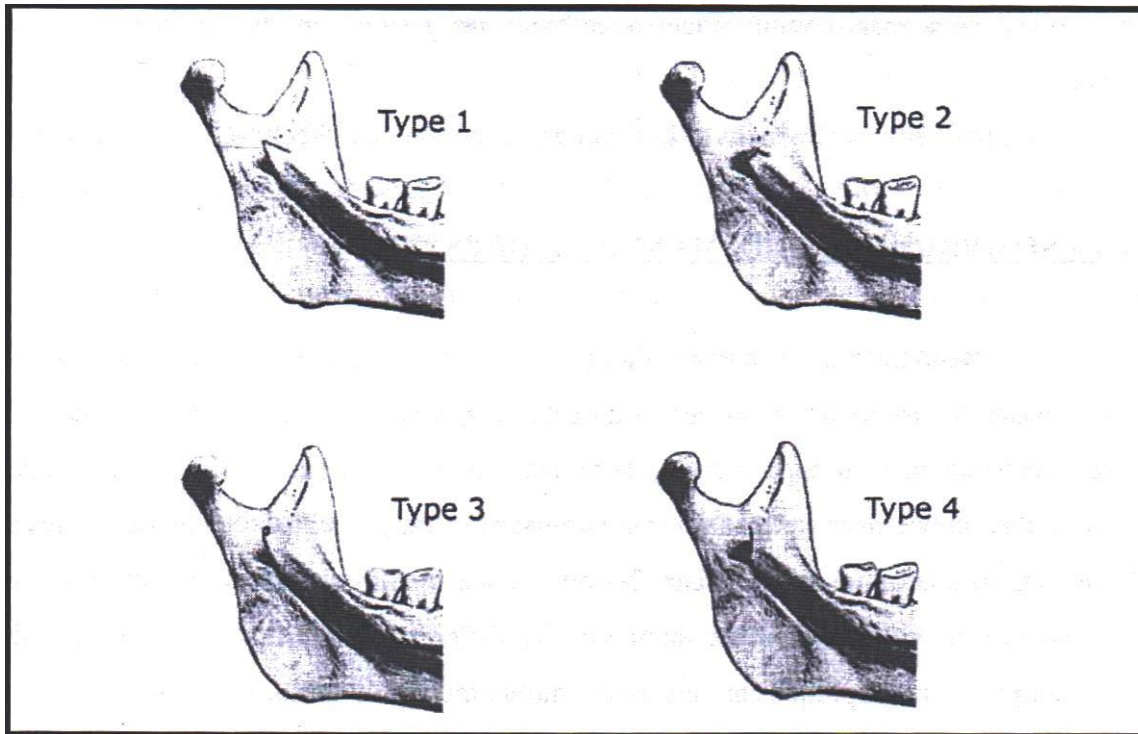


Figure 1 : Classification de la *lingula* selon 4 modalités morphologiques d'après TULI *et al.* (2000) (3)

ROUAS (2007) (4) propose des modifications à la classification de TULI *et al.* (2000) (3). Il y intègre le trait HO, acronyme reprenant la dénomination de KALLAY (1955) (7) pour définit le « *shape horizontal-oval* », et distingue également les *lingula* triangulaires à pointes orientées strictement postérieurement de celles à pointes orientées vers le haut et vers l'arrière. Un découpage en 6 classes est proposé.

## II. RAPPELS ONTOGÉNIQUES

Au cours du cinquième mois (WISSMER 1927 et BOLLOBAS 1982) (15) (16), la lame interne émet un prolongement distal spatuliforme qui se développe jusqu'au centre du ramus mandibulaire et s'y soude au 7<sup>ème</sup> mois. Au 8<sup>ème</sup> mois, le processus spatuliforme a perdu son individualité et s'est uni aux processus condylien, coronoïde et angulaire du ramus homologue. La trace de ses limites primitives sous forme du fond de la sixième alvéole et du sillon mylo-hyoïdien subsiste seule. Quant à son extrémité restée libre, elle préfigure la *lingula mandibulae*. Une fois cette dernière achevée, le processus peut se poursuivre et

donner naissance de manière inconstante à l'*antilingula*. Chez l'adulte, la *lingula*, issue du cartilage de Meckel, témoigne encore de la divergence des structures osseuses qui lui sont postérieures, issues elles du mésenchyme du premier arc (TEN CATE, 1998) (17). Enfin, juste avant la naissance, le FM initialement circulaire tend à s'allonger verticalement et prend une forme ovoïde (BOLLOBAS,1982) (16). Les variations du modèle de l'*area perilingualis* résultent, selon GASPARD (1978) (18), des fluctuations affectant la séquence des différenciations locales lors de la vie prénatale. On peut y distinguer trois mécanismes :

- L'ossification de membrane, qui se trouve à l'origine de lamelles qui dans certains cas restent distantes, et dans d'autres se rejoignent et fusionnent intimement.

- Des nodules vestigiaux du cartilage de Meckel peuvent se trouver à l'origine d'un processus localisé d'ossification enchondrale (quoique selon OSSENBERG (1976) (19), ce processus aurait plutôt lieu à la puberté).

- L'aponévrose interptérygoïdienne et le ligament sphéno-mandibulaire peuvent, en certains sites, se minéraliser. Il en résulte la constitution de lamelles papyracées obturantes ou d'opercules transformant des gouttières en canaux, des fosses en cellules.

OSSENBERG (1976) (19) attribue l'origine de la lame vasculaire d'HOVELACQUE ET VIRENQUE (1913) (20) (dont nous rappellerons le rôle dans la formation de l'arche mylohyoïdienne par la ligne oblique interne) à ses relations avec le cartilage de Meckel. Au cours de l'embryogénèse, le nerf mylohyoïdien reste accolé latéralement à ce dernier et médialement au processus spatuliforme. A ce niveau, (de la *lingula* au foramen mentonnier) le cartilage de Meckel va dégénérer pour devenir un tissu fibreux (mêlé au périoste) dans lequel des reliquats amorphes de cartilage pourront persister quelque temps. L'arche mylohyoïdienne serait ainsi un variant génétiquement déterminé du cartilage de Meckel, dont les reliquats conservent un potentiel ostéogénique réactivé par des facteurs associés au pic de croissance pubertaire.



### III. ÉTUDES PRÉCÉDENTES ET ACTUELLES

Auteur/Année	Effectif	Origine	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
TULI <i>et al.</i> (2000)	165	Indienne	68,5	15,8	10,9	4,8
KOSITBOWORNCHAI <i>et al.</i> (2007)	72	Thaï	17	47	23	13
JANSISYANONT <i>et al.</i> (2009)	92	Thaï	29,9	46,2	19,6	4,3
LOPES <i>et al.</i> (2010)	80	Brésilienne	41,3	36,3	10,5	11,9
NIRMALE <i>et al.</i> (2012)	84	Indienne	47,7	10,7	28	13,7
SEKERCI <i>et al.</i> (2013)	825	Turque	10,8	32	51,2	6

**Tableau 1 : Tableau récapitulatif des études actuelles sur les différents morphes de la *lingula mandibulae* sur une population humaine**

TULI *et al.* (2000) (3) ont réalisé leurs cotations sur 165 mandibules sèches d'humains adultes, 131 hommes et 34 femmes tous d'origine indienne. Ils ont identifiés 226 morphes de type 1 (68,5%), 52 de type 2 (15,8%), 36 de type 3 (10,9%), et 16 cas de type 4 (4,8)%.

KOSITBOWORNCHAI *et al.* (2007) (21) ont réalisé leurs cotations en 2007 sur 72 mandibules, 52 hommes et 20 femmes d'origine Thaï, ils ont retrouvé 68 cas de type 2 (47%), 33 cas de type 3 (23%), 24 cas de type 1(17%), et 19 cas de type 4 (13%)

JANSISYANONT *et al.* (2009) (22), ont réalisé leurs cotations en 2009 sur une population d'origine Thaï avec une majorité de type 2 (46,2%) sur 92 mandibules. Les autres types 1,3 et 4 représentaient respectivement 29,9%, 19,6% et 4,3%

SEKERCI *et al.* (2013) (23) ont réalisé leur étude sur 825 mandibules. C'est le type 3 qui est le plus souvent retrouvé (51,2%) avec 422 cas, suivi par le type 2 dans 32% des cas soit 264. Cette étude a été réalisée sur une population d'origine Turc.

On retrouve également des études similaires et récentes par LOPES *et al.* (2010) (24) et NIRMALE *et al.* (2012) (25).

Selon RICHARDS *et al.* (2003) (26), dans leur étude sur 15 *Gorilla gorilla* adultes, 17 *Pan Troglodytes* (9 adultes et 8 immatures) et sur 7 *Pan Paniscus*, les Grands Singes ne

présenteraient pas de *lingula mandibulae*. Cette inexistence de *lingula* est assimilable à un type 4 chez TULI *et al.* (2000) (3) et un morphe « e » chez ROUAS (2007) (4). Cette étude ne fait pas la distinction entre les gorilles et les chimpanzés, et possède une forte majorité de *Pan*.

# **CHAPITRE 2 Matériels et méthodes**

# I. MATÉRIELS

## 1. Rappels

Durant ces trente dernières années, la systématique au sein de l'ordre des primates a été plusieurs fois modifiée. Jusqu'au milieu des années 60, la classification des primates était basée sur celle de SIMPSON (1945) (27). Celle-ci reposait essentiellement sur les caractéristiques morphologiques. Elle divisait la superfamille des hominoïdés (*Hominoidea*) en deux familles : d'une part les pongidés (*Pongidae*) rassemblant les gorilles (*Gorilla*), les chimpanzés (*Pan*) et d'autres genres de Grands Singes ; d'autre part les Hominidés (*Hominidae*) dont le seul représentant actuel était l'espèce *Homo Sapiens*.

Depuis, les progrès de la biologie moléculaire n'ont eu de cesse de rapprocher les genres *Homo*, *Pan* et *Gorilla*. En 1964, l'étude de GOODMAN (1964) (28) des protéines sériques aboutit à la division de la superfamille des Hominoïdés en trois familles; *Hylobatidae* (Siamangs et Gibbons), *Pongidae* (restreint aux orang-outangs) et *Hominidae* (genres *Homo*, *Pan* et *Gorilla*). Le contenu du taxon des Hominidés et la catégorie attribuée au taxon *Homo* n'ont cessé de se modifier et de nombreux modèles ont été proposés. Nous utiliserons donc dans ce présent travail une classification basée sur les travaux de FLEAGLE (1998) (29).

## 2. Conditions préalables lors du choix des spécimens et détail des effectifs

Notre travail a été réalisé sur une population de 195 spécimens de Grands Singes, qui nous ont été confiés par le Museum National d'Histoire Naturel (MNHN) avec l'aide de madame Aurélie Fort, gestionnaire et technicienne des collections du musée. Nous avons réalisé cette étude lors de 3 sessions de plusieurs jours au sein du *Museum* à Paris.

Nous avons à l'étude 108 spécimens du groupe *Pan* et 87 spécimens du groupe *Gorilla*.

Les spécimens de *Pan* sont issus de la sous-espèce des *Pan Troglodytes* et les spécimens de *Gorilla* sont issus de la sous-espèce des *Gorilla Gorilla*.

Parmi les mandibules à notre disposition, il restait 8 mandibules endommagées dont l'étude de la *lingula mandibulae* était impossible bilatéralement pour 3 d'entre elles et unilatéralement pour le reste.



### 3. Spécimens du groupe *Gorilla*

Le taxon des *Gorilla* appartient à l'ordre des primates, au sous-ordre des *Haplorhini*, à l'infra-ordre des *Catarrhini*, à la superfamille des *Hominoidea*, à la famille des *Hominidae*, à la sous famille des *Homininae*, à la tribu des *Gorillini* d'après FLEAGLE (1998) (29). D'après THALMANN *et al.* (2011) (30), on distingue deux espèces, l'une vivant à l'Est et l'autre à l'Ouest de l'Afrique, et quatre sous-espèces suivant le lieu de vie (Figure 2) :

- le Gorille de l'Ouest africain (*Gorilla gorilla*) :
  - le Gorille des plaines de l'ouest (*Gorilla gorilla gorilla* anciennement appelé *Gorilla gina*) ;
  - le Gorille de la rivière Cross (*Gorilla gorilla diehli*) ;
- le Gorille de l'Est africain (*Gorilla beringei*) :
  - le Gorille des montagnes (*Gorilla beringei beringei*) ;
  - le Gorille des plaines de l'est (*Gorilla beringei graueri*).

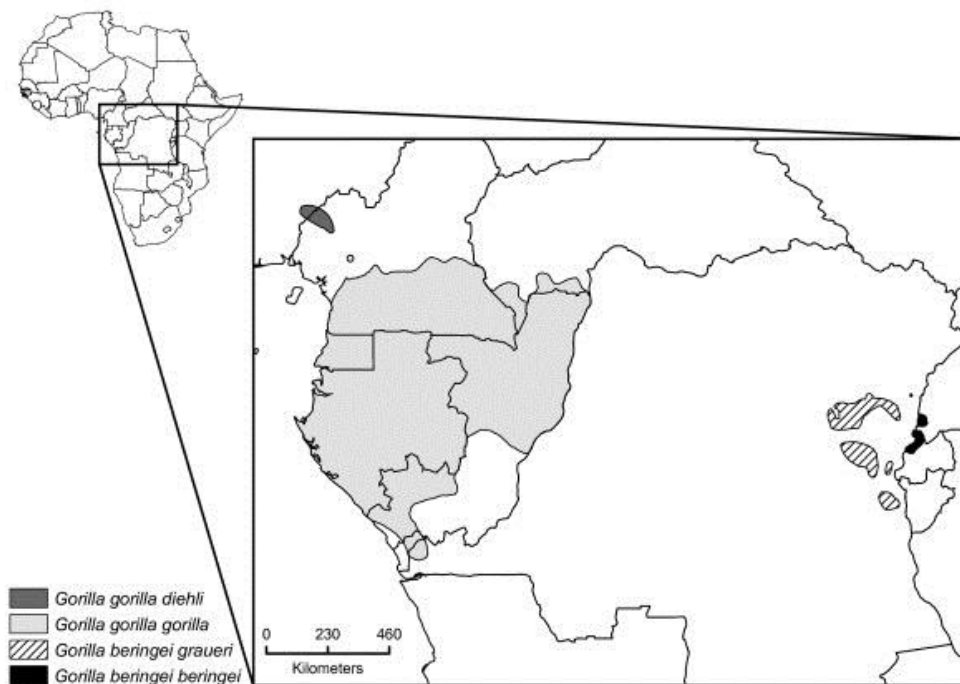


Figure 2 : Carte de distribution des différentes espèces et sous espèces de *Gorilla* d'après THALMANN *et al.* (2011)

Notre échantillon est constitué très majoritairement de *Gorilla gorilla*. En effet on retrouve dans notre effectif un seul *Gorilla beringei*, que nous supprimerons de nos échantillons pour des raisons d'homogénéité. Les spécimens de *Gorilla gorilla* sont des gorilles de l'Ouest africain (Gabon, Cameroun, Congo). Dans les fiches que le MNHN nous a fournies, il n'était pas systématiquement indiqué à quelle sous-espèce appartenait le spécimen, ni de quelle origine précise il était, nous avons retrouvé 3 fiches avec la mention « *Gorilla gina* » qui est l'ancienne dénomination donnée par Geoffroy SAINT-HILAIRE de la sous-espèce *Gorilla gorilla gorilla*. Ainsi nous nous cantonnerons à l'étude des *Gorilla gorilla* sans distinction des sous-espèces durant ce travail.

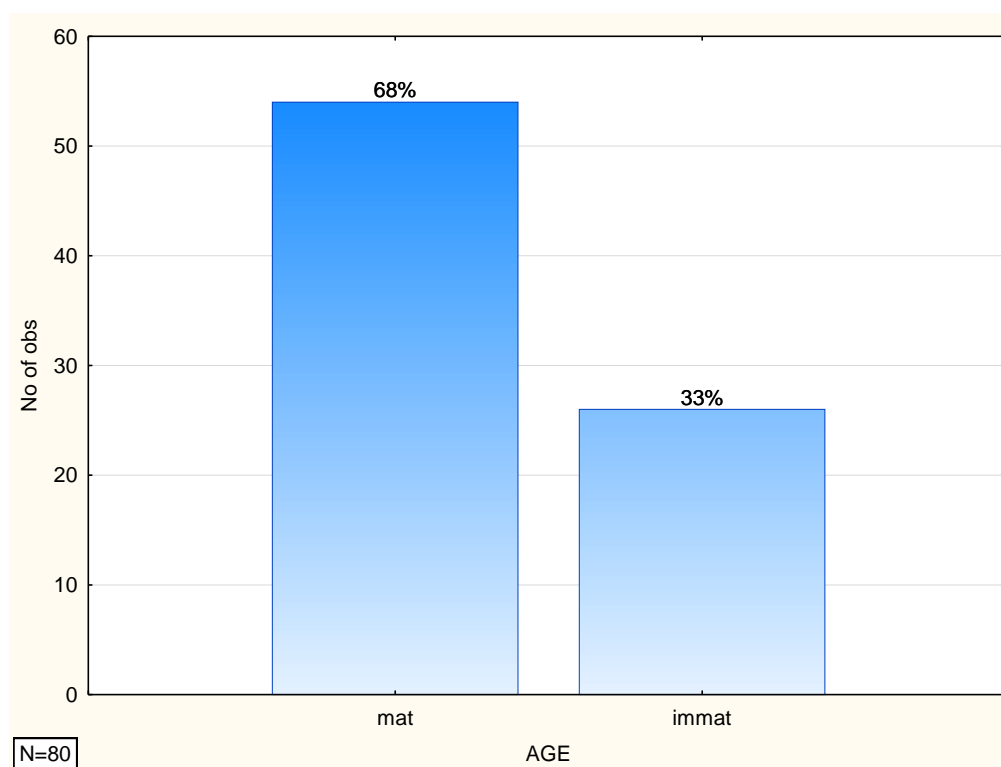


Figure 3 : Histogramme de répartition des spécimens immatures et matures dans notre échantillon de *Gorilla gorilla*

Notre effectif est constitué de 33% de spécimens immatures et de 68% de spécimens adultes (Figure 3).

#### 4. Spécimens du groupe *Pan*

Le taxon des *Pan* appartient à l'ordre des primates, au sous-ordre des *Haplorhini*, à l'infra-ordre des *Catarrhini*, à la superfamille des *Hominoidea*, à la famille des *Hominidae*, à la sous-famille des *Homininae*, à la tribu des *Hominini* d'après FLEAGLE (1998) (29).

D'après GONDER *et al.* (2011) (31) les *Pan* sont divisés en deux espèces, elles même subdivisées en sous-espèces pour le chimpanzé commun :

- *Pan Paniscus* (communément appelé Bonobo)
- *Pan troglodytes* (correspondant aux chimpanzés communs) :
  - *Pan troglodytes schweinfurthii*
  - *Pan troglodytes troglodytes*
  - *Pan troglodytes vellerosus*
  - *Pan troglodytes verus* (anciennement appelé *Pan satyrus*)

Chacune de ces espèces et sous-espèces se retrouve dans des régions différentes de l'Afrique (Figure 4).

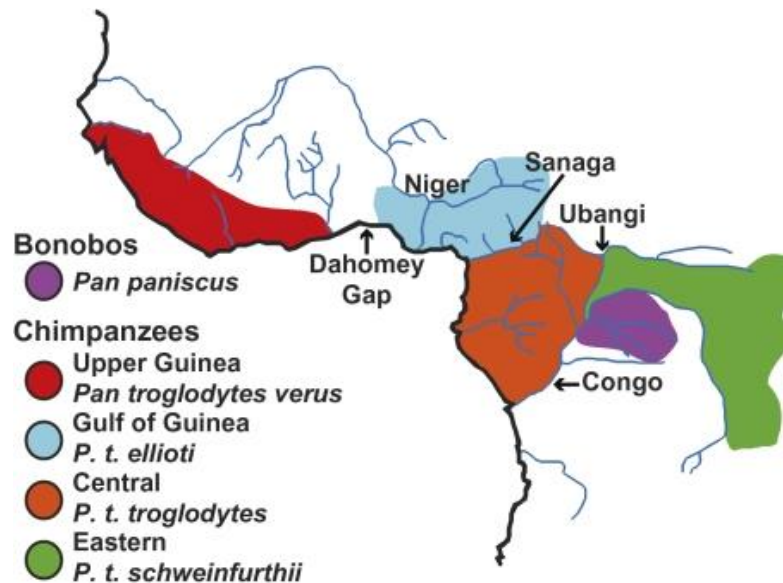


Figure 4 : Carte de distribution des différentes espèces et sous-espèces de *Pan* d'après GONDER *et al.* (2011) (31)

Notre échantillon est constitué très majoritairement de *Pan troglodytes*. En effet on retrouve dans notre effectif un seul spécimen de *Pan paniscus*. Comme pour les gorilles, nous supprimerons de notre échantillon ce spécimen, celui-ci ne pouvant présenter d'intérêt pour notre travail par souci de coter des groupes relativement homogènes. Les fiches du

MHNN ne précisent pas systématiquement, et même assez rarement les sous-espèces à laquelle appartiennent les spécimens. Nous n'avons retrouvé que 9 fiches avec la précision « *Pan satyrus* » qui est l'ancienne dénomination de la sous-espèce *Pan troglodytes verus*. Ainsi nous nous cantonnons à l'étude des *Pan Troglodytes* sans distinction des sous-espèces. Nous possédons également peu d'indication sur l'origine de nos spécimens. Seulement 22 spécimens ont leur origine indiquée, 11 viennent du Gabon, les autres viennent du Congo, du Cameroun et de Guinée.

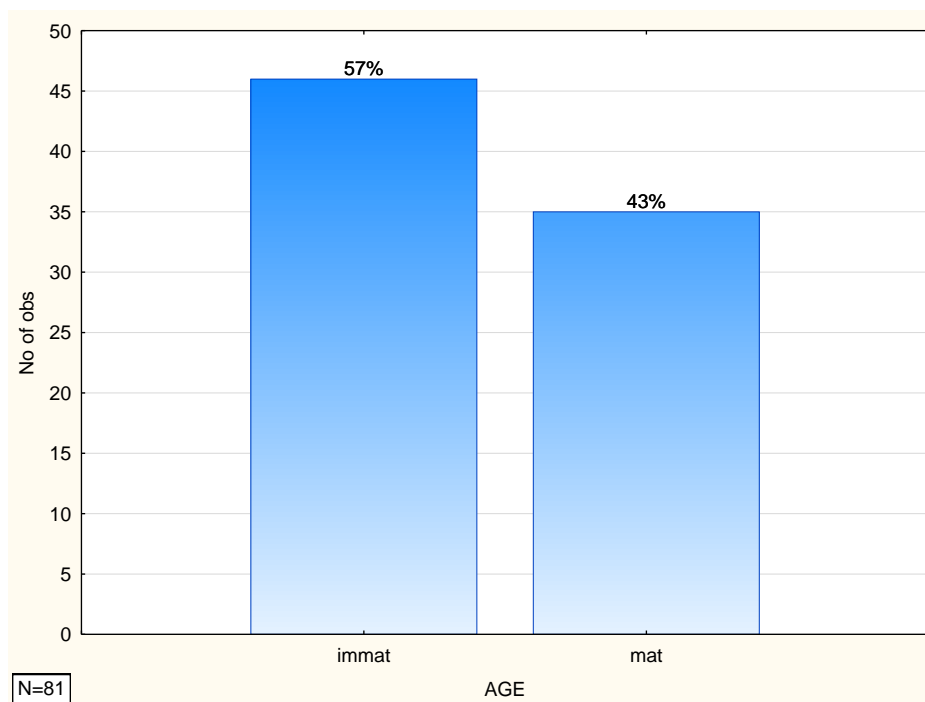


Figure 5 : Histogramme de répartition de nos spécimens matures et immatures dans notre échantillon de *Pan Troglodytes*

Notre échantillon est constitué de 57% de spécimens immatures et de 43% de spécimens matures (Figure 5).

Dans notre étude nous utiliserons également les données issues de la littérature, celles de ROUAS (2007) (4) qui a dirigé ce travail et qui a pu nous fournir sa base de données complète pour les *Gorilla gorilla*. Son échantillon, émanant du *Museum* d'Histoire Naturelle de Bordeaux, est issu de la même espèce que le nôtre. Nous avons également utilisé à titre comparatif ses données sur les *Homo sapiens sapiens*. L'effectif de ROUAS (2007) (4) est

constitué de 24 *Gorilla*, de 207 *Homo sapiens sapiens* (135 Mirgissa et 72 Tournedos) et de 10 néandertaliens. La population de Tournedos provient de la collection de Tournedos-Portejoie, près de Rouen, dans l'Eure, issue d'un cimetière comprenant un nombre relativement important d'enfants. La population de Mirgissa est un échantillon issu de la forteresse de Mirgissa. Cette importante série archéologique a été rassemblée au cours des différentes campagnes de fouille de la Mission Archéologique Française au Soudan entre 1963 et 1969. Elle est datée du milieu du Moyen Empire à la fin de la deuxième Période Intermédiaire, soit approximativement, d'après BILLY (1976) (32), de -1890 à -1580 ans. La plupart des spécimens sont des spécimens adultes.

Nous utiliserons aussi durant notre travail les données issues de la littérature citées dans le Tableau 1 .

## II. PROTOCOLE D'ÉTUDES

La *lingula mandibulae* présente des configurations différentes qui ont été classées à plusieurs reprises, comme nous l'avons précédemment noté dans les rappels morphologiques.

Nous avons mis en parallèle la classification de ROUAS (2007) (4) et celle de TULI *et al.* (2000) (3). L'objet de notre étude se situe en partie dans l'objectivation de la pertinence de la classification de ROUAS (2007) (4) par rapport à celles existantes ainsi que dans l'observation des différentes morphologies de *lingula* sur un panel important de Grands Singes.

Le classement se fait essentiellement en fonction de la morphologie de cette structure. L'orientation est également prise en compte dans un des types décrit par ROUAS (2007) (4) . Les auteurs s'ils font la distinction entre les différentes orientations de la *lingula*, ne les traduisent pas dans leurs classifications. Ainsi ROUAS (2007) (4) a ajouté à la classification de TULI *et al.* (2000) (3), au sein du type 1, des sous-types « a » pour un sommet postérieur se dirigeant strictement vers l'arrière, et « b » pour un sommet postérieur orienté postéro-supérieurement. Une *lingula* tronquée présentant deux angles et trois bords qui correspond au type 2 chez TULI *et al.* (2000) (3) s'apparente au type « c » chez ROUAS (2007) (4). Le type

3 chez TULI *et al.* (2000) (3) correspond au type « d » chez ROUAS (2007) (4) et équivaut à une *lingula* peu développée et nodulaire. Enfin, le type 4 correspond au type « assimilé au ramus », ROUAS (2007) (4) l'a subdivisé en deux catégories, le morphe « e » qui s'apparente à une *lingula* semblant inexistante associée à un rebord inférieur du foramen mandibulaire très concave vers le haut, et descendant relativement bas au niveau du ramus, laissant un foramen amplement ouvert, et le morphe « HO » décrivant une *lingula* hyper développée qui vient se synostoser avec l'*antilingula* lorsqu'elle est présente ou avec le rebord postérieur du foramen. L'existence de ce morphe expliquerait la présence d'un rebord inférieur du foramen mandibulaire très horizontal au sein de ce trait, ce rebord correspondant alors au rebord supérieur de la *lingula*.

Si nous prenons en compte ces deux derniers types, la *lingula* pourra être caractérisée par 6 morphotypes au sein de la classification de ROUAS (2007) (4) (Figure 6). L'observation minutieuse des mandibules permet d'attribuer les types correspondant à chaque hémimandibule, et les structures endommagées ou douteuses ont été retirées du *pool* de nos données. L'évaluation de ces structures fût parfois délicate à établir de manière objective, les *lingula* n'étant pas en parfait état. Nous avons décidé d'éliminer les structures ne permettant pas d'identifier de manière certaine le morphotype, ainsi que les structures endommagées.

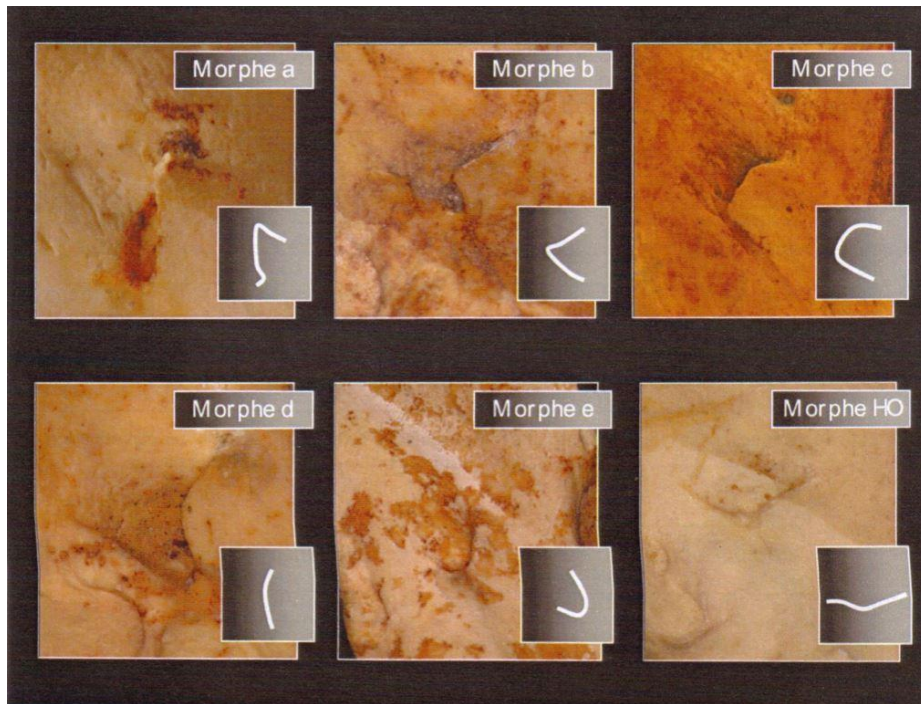


Figure 6 : Classification des morphe de la région de la *lingula mandibulae* d'après ROUAS (2007) (4).

### III. MÉTHODOLOGIE STATISTIQUE

#### 1. Recueil et saisie des données

Nos cotations ont été faites à trois reprises, la première les 12 et 13 Juin 2013, la deuxième les 26 et 27 Juin 2013 et la dernière, la plus fiable, les 4 et 5 Septembre 2013. Le dernier enregistrement de cotation, comme dit précédemment, est le plus fiable car nous réalisons cet exercice pour la troisième fois avec plus de facilité et de discernement, sans être influencé par la mémoire des cotations faites antérieurement.

Nous avons réalisé notre base de données à partir du logiciel Microsoft<sup>TM</sup> Excel 2010<sup>®</sup>, et organisé en différents feuillets nos mesures. Un premier feuillet constituée de nos trois

enregistrements, et un deuxième feuillet où nous réunissons l'ensemble de nos données issues de notre troisième enregistrement ainsi que celles de ROUAS (2007) (4).

Nous avons par la suite importé la base de données à destination du logiciel Statistica® version 10 de Statsoft™. Nous avons ainsi pu réaliser l'analyse des données recueillies sur nos échantillons. Nous détaillerons l'ensemble des tests ci-après.

## **2. Méthode statistique**

Nous décrivons ici les tests et analyses que nous utiliserons tout au long de ce travail. Nous présentons les définitions de ces outils statistiques, ainsi que leurs conditions d'application.

Nous avons utilisé le test du  $\chi^2$  de Pearson et le test de Fisher pour l'analyse de nos données, celles-ci étant des variables qualitatives.

Ces tests inférentiels permettent de tester l'existence d'une association entre deux variables qualitatives et de savoir si ces dernières sont dépendantes ou pas.

Le test du  $\chi^2$  correspond à la confrontation de fréquences observées à des fréquences théoriques attendues. Ces dernières correspondent aux fréquences pour lesquelles aucune relation entre les variables ne serait objectivée : on parle d'hypothèse nulle ( $H_0$ ). Si la valeur de  $p$  est inférieure à une valeur seuil ( $p$  égal à 0,05), alors l'hypothèse nulle est rejetée et une liaison significative est mise en évidence. Les variables sont alors dépendantes.

Ce test nécessite des conditions d'application strictes pour avoir un sens : 80% des fréquences théoriques doivent être supérieures à 5 et aucune ne doit être inférieure à 1. Il permet le tri croisé de plusieurs variables.

Le test de Fisher calcule une probabilité exacte, et ne fait donc pas appel à des fréquences théoriques et ne nécessite aucune condition d'application. Il ne fonctionne que sur des tables 2x2. Il s'avère particulièrement intéressant pour les faibles effectifs rencontrés sur nos groupes, lorsque les conditions d'application du test du  $\chi^2$  ne sont pas satisfaites.



Il comptabilise toutes les tables possibles pouvant être construites à partir de fréquences marginales.

Le coefficient  $\Phi^2$  permet dans les deux tests d'illustrer l'intensité de la relation quand elle existe. Il sera d'autant plus élevé que la liaison sera importante entre les variables. C'est une mesure de corrélation entre deux variables catégorielles. Ce coefficient est compris entre les valeurs 0 (indépendance totale) et 1 (liaison parfaite entre les deux facteurs de la table)

# **CHAPITRE 3**

## **Résultats**

Dans ce travail, nous étudierons, d'un point de vue descriptif, l'ensemble des morphes de la *lingula mandibulae* selon deux classifications, celle de TULI *et al.* (2000) et celle de ROUAS (2007). Dans le cadre des tests statistiques, nous nous concentrerons sur l'étude des modalités « a », « b » et « HO », comme ROUAS (2007) (4) l'avait fait dans son étude, afin d'objectiver l'importance d'une distinction de ces morphes par rapport à une classification moins récente.

## I. ÉTUDE DE L'INFLUENCE DU SEXE, DE L'ÂGE ET DE LA LATÉRALITÉ

### 1. Influence du sexe

L'étude de la liaison au sexe a été réalisée par l'intermédiaire de plusieurs tests de Fisher (Tableau 2) :

	p Chi <sup>2</sup>	p Fisher unilatéral	p Fisher bilatéral
Type1/Non type 1 TULId	0,44	0,3	0,5
Type1/Non type 1 TULIg	0,25	0,17	0,29
a/non a ROUASd	0,58	0,4	0,76
a/non a ROUASg	0,4	0,31	0,52
b/non b ROUASd	0,12	0,1	0,14
b/non b ROUASg	0,45	0,31	0,6
HO/non HO ROUASd	0,13	0,14	0,18
HO/non HO ROUASg	0,9	0,61	1

Tableau 2 : Résultats des tests de Fisher comparant les différents morphes de la *lingula mandibulae* selon le sexe de notre échantillon complet de *Pan* et de *Gorilla*

Nous avons réalisé le test de Fisher sur l'ensemble de notre échantillon de Grands Singes. Les valeurs de p sont systématiquement supérieures à 0,05. Il n'existe donc pas de liaison significative entre les morphes de la *lingula mandibulae* et le sexe au sein de notre échantillon (Tableau 2).

Le sexe ne semble pas avoir d'influence sur ces morphes selon les classifications de TULI *et al.* (2000) (3) et de ROUAS (2007) (4) sur notre échantillon de chimpanzés et de gorilles.

## 2. Influence de l'âge

L'étude de l'influence de l'âge a été réalisée par l'intermédiaire de plusieurs tests de Fisher, de la même manière que pour le sexe. Nous commençons par l'analyse de notre effectif complet de Grands Singes (Tableau 3). La variable « âge » n'a pu être étudiée que de manière dichotomique, n'ayant pu obtenir que les statuts « *mature* » et « *immature* » des spécimens auprès du MNHN de Paris.

	p Chi <sup>2</sup>	p Fisher unilatéral	p Fisher bilatéral
Type1/Non type 1 TULId	0,13	0,1	0,17
Type1/Non type 1 TULIg	<b>0,003</b>	<b>0,002</b>	<b>0,004</b>
a/non a ROUASd	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>0,07</b>
a/non a ROUASg	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>
b/non b ROUASd	0,97	0,61	1
b/non b ROUASg	0,22	0,17	0,29
HO/non HO ROUASd	0,22	0,23	0,32
HO/non HO ROUASg	0,29	0,26	0,41

**Tableau 3 : Résultats des tests de Fisher comparant les différents morphes de *la lingula mandibulae* selon l'âge dans notre échantillon de Grands Singes**

Nous observons des valeurs de p inférieures à 0,05 lorsque nous étudions le morphe « a » de ROUAS (2007) (4) de manière bilatérale et lorsque nous comparons le type « 1 » de TULI *et al.* (2000) (3) sur le ramus gauche. Cela traduit une liaison significative entre la variable dichotomique de l'âge et ces morphes de la *lingula mandibulae*.

Nous réalisons alors le même test dans un premier temps sur notre échantillon de chimpanzés et dans un second temps sur notre échantillon de gorilles

	p Chi <sup>2</sup>	p Fisher unilatéral	p Fisher bilatéral
Type1/Non type 1 TULId	0,71	0,59	1
Type1/Non type 1 TULIg	<b>0,05</b>	0,08	0,08
a/non a ROUASd	0,58	0,4	0,76
a/non a ROUASg	0,1	0,19	0,19
b/non b ROUASd	0,71	0,59	1
b/non b ROUASg	0,25	0,44	0,44
HO/non HO ROUASd	0,12	0,17	0,25
HO/non HO ROUASg	<b>0,07</b>	0,09	0,13

**Tableau 4 : Résultats des tests de Fisher comparant les différents morphes de la *lingula mandibulae* selon l'âge dans notre échantillon de chimpanzés**

En observant les résultats du test dans le Tableau 4, nous notons que les valeurs de p sont supérieures ou égales à 0,05. Nous observons dans la comparaison du type 1 de TULI *et al.* (2000) (3) sur le ramus gauche une valeur de p égale à 0.05, également dans la comparaison du morphe « HO » sur le ramus gauche, nous retrouvons une valeur de p de 0,07 donc très légèrement supérieure à notre valeur seuil.

Un échantillon plus grand aurait peut-être pu donner plus de significativité à ces résultats.

Dans le Tableau 5, nous réalisons nos tests sur notre échantillon de gorilles. Nous retrouvons des valeurs de p inférieures à 0,05 pour le morphe « a » sur le ramus gauche, mais pas sur le ramus droit. Le reste des valeurs de p sont toutes supérieures à 0,05.

	p Chi <sup>2</sup>	p Fisher unilatéral	p Fisher bilatéral
Type1/Non type 1 TULId	0,36	0,26	0,42
Type1/Non type 1 TULIg	0,13	0,1	0,19
a/non a ROUASd	0,18	0,16	0,32
a/non a ROUASg	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,05</b>
b/non b ROUASd	0,8	0,54	1
b/non b ROUASg	0,25	0,44	0,77
HO/non HO ROUASd	0,48	0,67	1
HO/non HO ROUASg	0,3	0,43	0,54

**Tableau 5 : Résultats des tests de Fisher comparant les différents morphes de la *lingula mandibulae* selon l'âge dans notre échantillon de gorilles**

Il semble donc exister un lien entre le fait de présenter ou pas le morphe « a » au niveau lingulaire et le statut adulte ou immature des spécimens appartenant au groupe *Gorilla gorilla*. Néanmoins, nous ne retrouvons pas ce résultat du côté droit. Cela n'est pas le cas dans notre échantillon pour le groupe *Pan*, dont l'occurrence du morphe « a » semble indépendante du statut mature ou immature.

L'âge semble avoir une influence sur les morphes de la *lingula* dans notre groupe de gorilles. Il faut nuancer ce résultat car la variable « âge » dans notre étude est dichotomique (immatures/matures), n'ayant pas suffisamment d'informations sur l'échantillon pour réaliser de véritables classes d'âge.

Il est important de préciser que l'échantillon de ROUAS (2007) (4) possède très peu de gorilles immatures (seulement cinq exactement), il n'avait donc pas pu mettre en avant de liaison de significativité par rapport à l'âge dans son travail. Nous verrons dans le chapitre discussion les hypothèses qui peuvent expliquer ce lien.

### **3. Influence de la latéralité**

Il est difficile de définir l'influence de la latéralité. Cependant, en observant nos histogrammes et notre base de données pour les ramus droits et gauches, on observe des répartitions relativement similaires quel que soit le côté. Dans notre groupe de chimpanzés, nous retrouvons 94% de symétrie entre les morphes de la *lingula* de chaque mandibule pour les deux classifications utilisées. Nous obtenons ce résultat en calculant le rapport du nombre de mandibules symétriques sur le nombre de mandibules totales. Dans notre groupe de gorilles, nous observons 68% de mandibules symétriques en utilisant la classification de TULI *et al.* (2000) (3) et 40% en utilisant celle de ROUAS (2007) (4). On comprend mieux pourquoi l'on retrouve des différences au niveau des résultats entre les côtés droits et gauches dans notre échantillon de *Gorilla gorilla*, voire dans notre échantillon complet de Grands Singes, ce dernier étant influencé en partie par la présence de ces gorilles.

Ainsi connaître l'influence de ces 3 critères (âge, sexe, et latéralité) va nous permettre de filtrer ou non nos données pour les analyser. Le sexe et la latéralité ne semblent pas avoir

d'influence, alors que l'âge en a sur le groupe des gorilles seulement, et ne semble pas en avoir sur nos autres groupes.

## II. RÉSULTATS TAXON PAR TAXON

### 1. Pan troglodytes

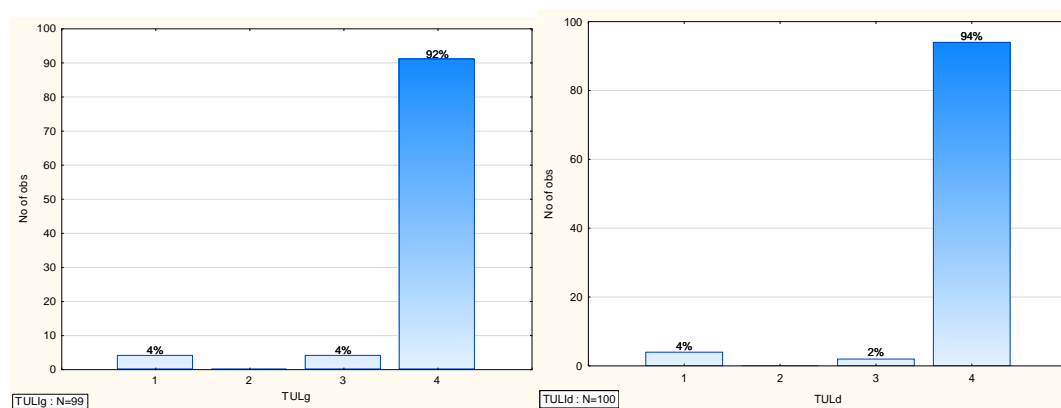


Figure 7 : Histogrammes de distribution des différents morphotypes lingulaires selon la classification de TULI *et al.* (2000) (3) sur les ramus gauches et droits respectivement dans notre échantillon de chimpanzés

On observe une forte prédominance bilatérale du morphe de type 4 chez les *Pan* dans la classification de TULI *et al.*(2000) (3). Nous retrouvons 94% de morphes de type 4 du côté droit et 92% sur le ramus gauche (Figure 7).

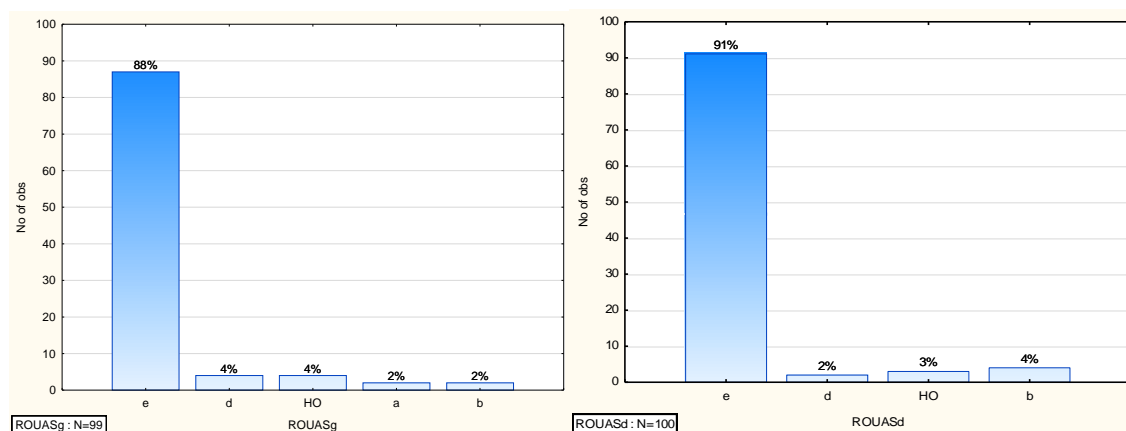


Figure 8 : Histogrammes de distribution des différents morphes de la *lingula mandibulae* apparaissant dans notre échantillon de chimpanzés sur les ramus gauches et droits respectivement selon la classification de ROUAS (2007) (4)

En utilisant la classification de ROUAS (2007) (4), le constat est identique, le morphe « e » apparaissant prédominant (91% sur le ramus droit et 88% sur le ramus gauche) (Figure 8). On observe, côté droit, 3% de morphes « HO » et côté gauche 4%, cette modalité n'ayant pas d'équivalent dans la classification de TULI *et al.* (2000) (3).

## 2. Gorilla gorilla

Il faut distinguer les spécimens immatures des spécimens adultes car il existe une influence de l'âge sur certains morphes de la *lingula mandibulae* (Tableau 5).

On observe chez les spécimens immatures une proportion très importante de morphes de type 4 (69% à gauche et 65% à droite) (Figure 9) selon la classification de TULI *et al.* (2000) (3) et de morphes « e » selon la classification de ROUAS (2007) (4) (69% à gauche et 65% à droite) (Figure 10), ce qui s'avère tout à fait logique.

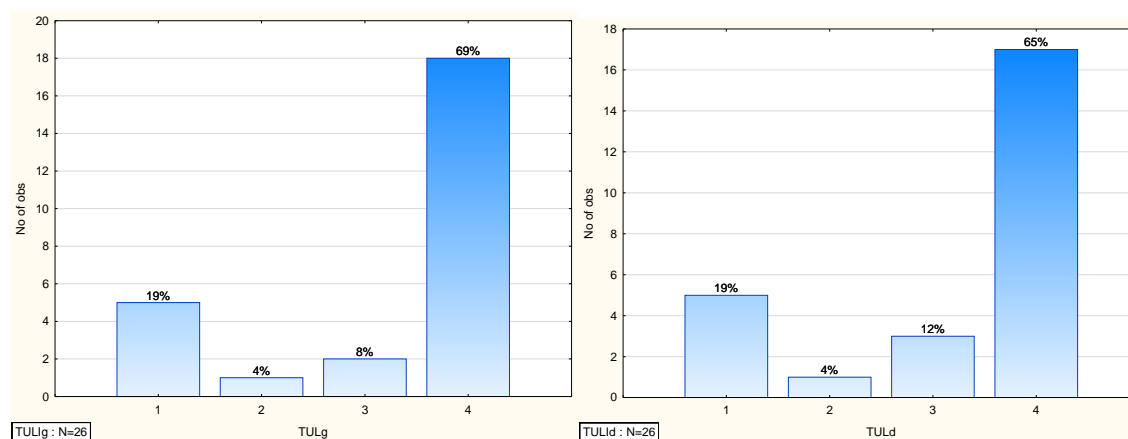


Figure 9 : Histogrammes de distribution des différents morphes de la *lingula mandibulae* selon la classification de TULI *et al.* (2000) (3) sur les ramus gauches et droits respectivement dans notre échantillon de gorilles immatures



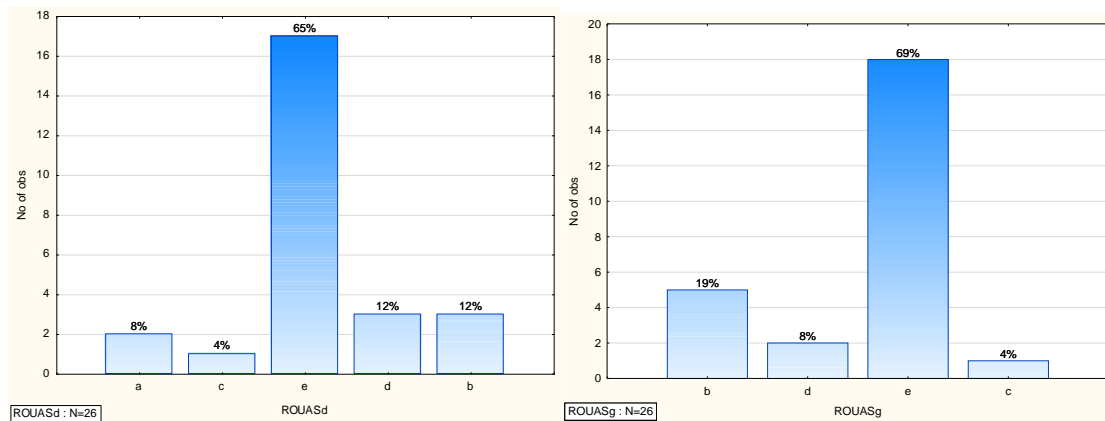


Figure 10 : Histogrammes de distribution des différents morphotypes de la *lingula mandibulae* selon la classification de ROUAS (2007) (4) sur les ramus gauches et droits respectivement dans notre échantillon de gorilles immatures

Les résultats sont beaucoup plus variés chez les spécimens adultes puisque l'on retrouve des morphes de type 1 et de type 3 (respectivement 36% et 22% du côté gauche et 29% et 25% du côté droit) en forte proportion (Figure 11).

La faible proportion de *lingula* tronquées est réelle chez les spécimens jeunes (4% côté gauche et 4% côté droit) comme chez les spécimens adultes (6% du côté gauche et 13% du côté droit).

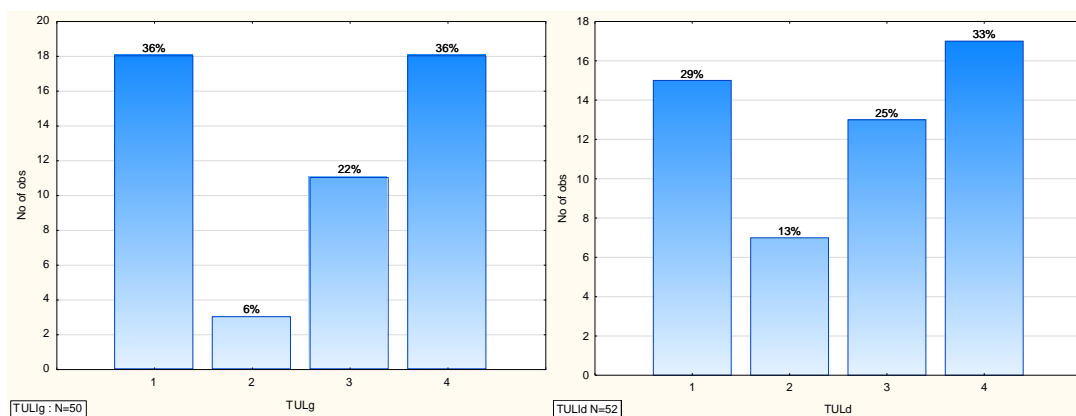
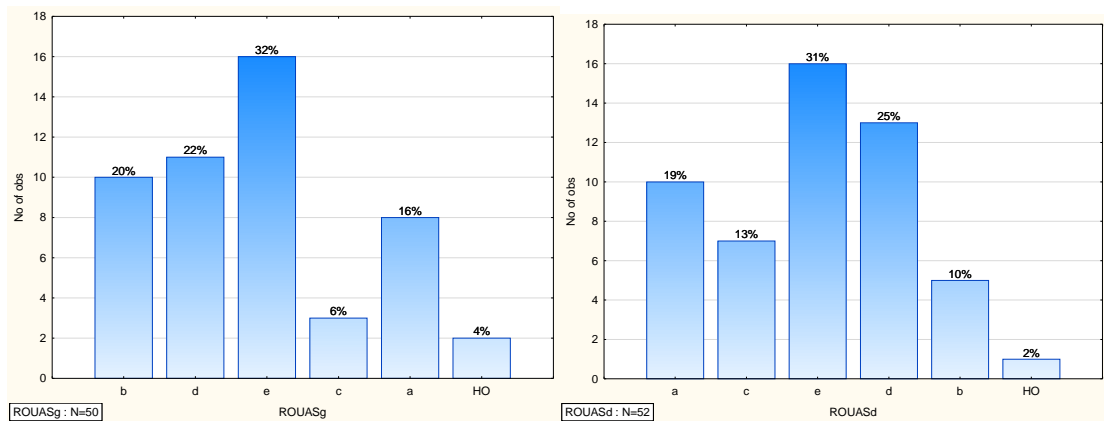


Figure 11 : Histogrammes de distribution des différents morphes de la *lingula mandibulae* selon la classification de TULI *et al.* (2000) (3) sur le ramus gauche dans notre échantillon de gorilles adultes.



**Figure 12 : Histogrammes de distribution des différents morphes de *la lingula mandibulae* selon la classification de ROUAS (2007) (4) sur les ramus droits et gauches dans notre échantillon de gorilles adultes.**

Comme pour la classification de TULI *et al.* (2000) (3), nous retrouvons une répartition des morphes plus variée chez les adultes que chez les immatures. La proportion de morphes « e » demeure la plus importante (31% à droite et 32% à gauche) (Figure 12).

Il est important de noter l'absence totale de morphe « HO » chez les spécimens jeunes de gorilles alors qu'il en existe en très faible proportion chez les adultes (2% à droite et 4% à gauche).

### **3. Le caractère HO**

Pour étudier le caractère HO, nous avons réalisé un cumul de nos données sans distinction de latéralité afin d'avoir un échantillon plus conséquent.

Dans notre groupe *Pan*, nous observons un nombre très faible de caractère HO (3% à droite et 4% à gauche). Il en est de même chez les gorilles, (5% à droite et à gauche). Nous n'en trouvons que chez les sujets adultes dans l'échantillon de ROUAS (2007) (4) comme dans le nôtre.

Dans les échantillons d'*Homo sapiens sapiens* de Mirgissa et de Tournedos de ROUAS (2007) (4), nous en retrouvons peu. La seule population où ce caractère est présent en proportion non négligeable (seulement 2% à droite et 3% à gauche chez les Mirgissa) est celle des néandertaliens (50%).

Nous avons réalisé un test de Fisher pour comparer notre groupe de gorilles (certes possédant une faible proportion de morphe « HO » mais supérieure à celle des *Pan*) et les néandertaliens (Tableau 6), issus de moulages.

	Morphe HO	Morphe non HO	Totaux Bruts
Effectifs <b>Gor</b>	3	151	154
pourcentage du total	1,807%	90,964%	92,771%
Effectifs <b>Neand</b>	3	9	12
pourcentage du total	1,807%	5,422%	7,229%
Totaux colonne	6	160	166
pourcentage du total	3,614%	96,386%	
Chi <sup>2</sup>	16,98	p= ,0000	
Phi <sup>2</sup>	,10229		
p exact Fisher unilatéral		p= ,0052	
bilatéral		p= ,0052	

Tableau 6 : Test de Fisher analysant l'incidence de la configuration HO entre notre échantillons de gorilles et celui des néandertaliens de ROUAS (2007) (4).

Les tests confirment l'absence de HO chez les gorilles et la prédominance de ce caractère chez les néandertaliens. En effet les valeurs de p dans nos deux tests sont très inférieures à 0,05. Ce constat n'aurait pas pu être fait avec la classification de TULI *et al.* (2000) (3).

Nous réalisons ensuite un test de Fisher pour comparer nos groupes de chimpanzés et de gorilles. Nos valeurs de p retrouvées sont alors toutes supérieures à 0,05 (Tableau 7).

	Morhe HO	Morphe non HO	Totaux (Bruts)
Effectifs <b>Pan</b>	7	153	160
%age du total	2,229%	48,726%	50,955%
Effectifs <b>Gor</b>	3	151	154
%age du total	,955%	48,089%	49,045%
Totaux colonne	10	304	314
%age du total	3,185%	96,815%	
Chi-deux (dl=1)	1,50	p= ,2208	
Phi-deux	,00477		
p exact Fisher, unilatéral		p= ,1840	
bilatéral		p= ,3367	

Tableau 7 : Test de Fisher comparant l'incidence de la configuration HO entre les spécimens des groupes **Pan** et **Gorilla** au complet

Nous réalisons alors un test sur nos populations immatures seulement (Tableau 8).

	Morphe HO	Morphe non HO	Totaux (Bruts)
Effectifs <b>Pan</b>	7	83	90
%age du total	4,930%	58,451%	63,380%
Effectifs <b>Gor</b>	0	52	52
%age du total	0,000%	36,620%	36,620%
Totaux colonne	7	135	142
%age du total	4,930%	95,070%	
Chi-deux (dl=1)	4,25	p= ,0392	
Phi-deux	,02996		
p exact Fisher, unilatéral		p= ,0376	
bilatéral		p= ,0475	

Tableau 8 : Test de Fisher comparant l'incidence de la configuration HO entre les spécimens immatures des groupes **Pan** et **Gorilla**

Nous retrouvons alors des valeurs de p inférieures à 0,05, celles-ci témoignent de la liaison significative de cette variable entre nos deux groupes immatures de gorilles et de chimpanzés.

#### 4. La distinction des morphes « a » et « b »

Pour étudier ces deux morphes, nous avons réalisé un cumul de nos résultats sans distinction des ramus droits et gauches pour augmenter nos effectifs étudiés et avoir des résultats plus significatifs.

Dans le cadre de comparaisons inter-groupes, la classification de ROUAS (2007) (4) semble présenter un intérêt réel. En effet, dans le groupe de gorilles de l'auteur, on note une réelle différence du nombre de morphe « a » et de morphe « b » (aucun morphe « a » pour 38 morphes « b »). Sur notre échantillon de gorilles, on observe 20 morphes « a » et 23 morphes « b », avec une différence de répartition notable avec l'échantillon de l'auteur précédent, pouvant être expliquée par la présence d'immaturs dans notre propre échantillon.

Dans l'échantillon d'*Homo sapiens sapiens* de Mirgissa de ROUAS (2007) (4), nous constatons la tendance inverse puisqu'il contient 80 morphes « a » contre 43 morphes « b ».

Nous réalisons notre test seulement avec notre échantillon (Tableau 9).

	Morphe <b>a</b>	Morphe <b>b</b>	Totaux (Bruts)
Effectifs <b>Gor</b>	20	23	43
%age du total	12,048%	13,855%	25,904%
Effectifs <b>Mirg</b>	80	43	123
%age du total	48,193%	25,904%	74,096%
Totaux colonne	100	66	166
%age du total	60,241%	39,759%	
Chi-deux (dl=1)	4,57	p= ,0326	
Phi-deux	,02751		
p exact Fisher, unilatéral		p= ,0258	
bilatéral		p= ,0458	

Tableau 9 : Test de Fisher sur la prédominance des morphes "a" et "b" en comparant notre échantillon de gorilles et celui de ROUAS (2007) (4) de Mirgissa

Le test confirme le renversement de fréquence. En effet les valeurs de p dans ce test sont inférieures à 0,05. Ce constat n'aurait pas pu être fait avec la classification de TULI *et al.* (2000) (3). Le coefficient  $\Phi^2$  est de 0.03. Il était de 0,3 chez ROUAS (2007) (4).

	morphe a	morphe b	Totaux (Bruts)		morphe a	morphe b	Totaux (Bruts)
Effectifs <i>Pan</i>	2	4	6	Effectifs <i>Pan</i>	2	4	6
%age du total	1,550%	3,101%	4,651%	%age du total	4,082%	8,163%	12,245%
Effectifs <i>Mirg</i>	80	43	123	Effectifs <i>Gor</i>	20	23	43
%age du total	62,016%	33,333%	95,349%	%age du total	40,816%	46,939%	87,755%
Totaux colonne	82	47	129	Totaux colonne	22	27	49
%age du total	63,566%	36,434%		%age du total	44,898%	55,102%	
Chi-deux (dl=1)	2,48	p= ,1151		Chi-deux (dl=1)	,37	p= ,5432	
Phi-deux	,01925			Phi-deux	,00754		
p exact Fisher, unilatéral bilatéral		p= ,1281 p= ,1897		p exact Fisher, unilatéral bilatéral		p= ,4381 p= ,6779	

**Tableau 10 : Tests de Fisher comparant les morphes « a » et « b » des chimpanzés de notre échantillon avec d’une part les Mirgissa de celui de ROUAS (2007) (4) et d’autre part les gorilles de notre échantillon.**

Nous réalisons nos mêmes tests pour comparer nos groupes *Pan* et *Gorilla* d’une part, et *Pan* et Mirgissa d’autre part, nous retrouvons des valeurs de p dans chacun des deux groupes supérieures à 0,05 (p est égal respectivement à 0,54 et 0,12) qui témoignent d’une absence de liaison significative entre ces groupes.

# **CHAPITRE 4**

## **Discussion**

## I. SEXE, ÂGE ET LATÉRALITE

Il apparaît, d'après nos tests statistiques, que le sexe n'a pas de réelle influence sur les morphes de la *lingula mandibulae* dans notre échantillon. En effet, les valeurs de p sont toujours supérieures à 0,05 (Tableau 2). ROUAS (2007) (4) dans son travail avait fait la même constatation.

L'âge présente un aspect plus complexe. En effet il ne semble pas avoir d'influence sur notre groupe de chimpanzés dans le cadre des morphes de la *lingula*, bien que nos valeurs de p soient très proches de la valeur seuil. Il serait intéressant de vérifier ce constat en testant un échantillon plus important de chimpanzés (Tableau 4). L'âge semble, cependant, avoir une influence sur les morphes linguaires de notre groupe de gorilles. Il est difficile d'apporter une conclusion définitive car les valeurs de p sont variables (Tableau 5), et ne sont inférieures à 0,05 qu'en comparant le morphe « a » sur le ramus gauche.

La latéralité ne semble pas avoir d'influence sur les différents morphes. Lorsque l'on observe nos histogrammes (Figure 7, 8, 9, 10, 11 et 12), ils présentent des répartitions relativement similaires. Il existe un fort pourcentage de mandibules symétriques (94%) chez les chimpanzés, ce qui semble logique puisqu'ils présentent presque systématiquement des *lingula* de type « 1 » ou de morphe « e » selon les classifications prises en compte. Chez les gorilles le nombre de mandibules symétriques est beaucoup moins important (68%) ce qui pourrait expliquer les disparités que nous trouvons dans nos tests entre les côtés droits et gauches.

Les études de JANSISYANONT *et al.* (2009) (22), de KOSITBOWORNCHAI *et al.* (2007) (21), de LOPES *et al.* (2010) (24), de NIRMALE *et al.* (2012) (25) et de SEKERCI *et al.* (2013) (23) citées dans le Tableau 1 n'ont pas réellement testé l'influence de ces trois caractères. Elles ont simplement observé la répartition des différents morphes selon le sexe et quantifié le nombre de mandibules présentant des morphes symétriques. Les observations sont très variables d'une étude à l'autre comme nous pouvons le voir dans le Tableau 1, et il est



difficile de conclure quoique ce soit sur le sexe et la latéralité de manière définitive à partir de l'ensemble de ces études.

## **II. LE CARACTÈRE HO**

Dans chacune de nos populations, ce caractère a été retrouvé en petite quantité (5% à droite et à gauche chez les gorilles). A l'exception des spécimens de néandertaliens étudiés par ROUAS (2007) (4) (50%). Cela confirme l'aspect autapomorphique qui concerne la fréquence d'occurrence de ce caractère chez les néandertaliens comme l'avait conclu STRINGER (1984) (8). Le test de Fisher (Tableau 6) nous en apporte la confirmation.

Nous avons comparé ensuite nos deux groupes, chimpanzés et gorilles, il existe une liaison significative pour le caractère HO chez les spécimens immatures, comme le démontre le test du Tableau 8 avec des valeurs de p est égal à 0,04 et un  $\Phi^2$  égal à 0,03.

De plus, cela confirme la pertinence de la classification de ROUAS (2007) (4), en distinguant les morphes « HO ». Cette constatation n'aurait pu être faite en utilisant la classification élaborée par TULLI *et al.* (2000) (3).

## **III. LA DISTINCTION DES MORPHES « a » ET « b »**

Nous notons une inversion, entre l'*Homo sapiens sapiens* et les gorilles, de fréquence de morphes « a » et de morphes « b » comme le démontre le test de Fisher (p est égal à 0.03). Ceci apporte une preuve qu'il existe une différence réelle entre ces deux groupes, qui n'aurait pas pu être objectivée par la classification de TULLI *et al.* (2000) (3) (Tableau 9)

D'importantes différences existent entre les forces déployées par les systèmes manducateurs de ces deux groupes. HUMPHREY *et al.* (1999) (33) dressent les modifications morphologiques suscitées par ces forces. Nous pouvons évoquer cette hypothèse pour expliquer ces différences significatives.

## **IV. ÉTUDE DE LA LINGULA MANDIBULAE DES GRANDS SINGES**

Dans leur ouvrage, RICHARDS *et al.* (2003) (26) concluent que les Grands Singes ne possèdent pas de *lingula mandibulae* quel que soit leur âge. Cette conclusion avait été faite sans distinguer, dans leur échantillon de Grands Singes, les gorilles des chimpanzés. Or cette distinction s'avère nécessaire.

En étudiant nos échantillons, il apparaît clairement que chez les *Pan* la quasi-totalité de nos cotations observées sont des morphes « e » (91% à droite et 88% à gauche) assimilables à une absence de *lingula*. En revanche, nos cotations sont bien plus variées sur les *Gorilla* adultes. Ceux-ci présentent une forte proportion de morphe de type 4 (43% à droite et 46% à gauche) quand nous utilisons la classification de TULI *et al.* (2000) (3), mais lorsqu'on applique la classification de ROUAS (2007) (4), la proportion de morphe « d » est plus importante (25% à droite et 22% à gauche). En effet, la population de morphe de type 4 est diluée entre le morphe « e » et le morphe « HO ». Le morphe « HO » peut être potentiellement assimilé à une hypertrophie de la *lingula* qui se souderait à l'*antilingula*. Ceci correspondrait à l'opposé d'une absence de *lingula*. Il existe aussi une proportion importante de morphe de type 1 ou « a » et « b » lorsque l'on utilise la classification de ROUAS (2007) (4).

Cette analyse apporte deux conclusions importantes.

Il existe une vraie différence entre la *lingula mandibulae* des *Pan* et des *Gorilla* ; les premiers n'en possèdent pas de manière quasi-constante, alors que les seconds possèdent un panel de morphes distincts dont il faudrait approfondir l'analyse, et expliquer leur présence.

Si nous avons utilisé simplement la classification de TULI *et al.* (2000) (3) nous n'aurions pas pu faire la conclusion précédente de manière si évidente. La classification de ROUAS (2007) (4) présente par conséquent une vraie importance pour distinguer des taxons. On pourrait alors considérer que la classification de TULI *et al.* (2000) (3) serait plutôt adaptée à des populations d'*Homo sapiens sapiens*. Néanmoins, les caractères lingulaires « a », « b »,

et « HO » sont retrouvées également dans des populations *Homo sapiens sapiens* selon ROUAS (2007) (4).

Les études de JANSISYANONT *et al.* (2009) (22), de KOSITBOWORNCHAI *et al.*(2007) (21) , de LOPES *et al.*(2010) (24), de NIRMALE *et al.*(2012) (25) et de SEKERCI *et al.*(2013) (23) fournissent des résultats sur les différents morphes de la *lingula mandibulae* en utilisant la classification de TULI *et al.* (2000) (3). Elles ont été réalisées très majoritairement sur des échantillons d'*Homo sapiens sapiens* pour identifier les variations d'une population à une autre, et n'ont pas été soumises à des tests statistiques. Il en est de même pour les études portant sur les Grands Singes, de plus les études sont rares pour cette zone anatomique et la discrimination entre les chimpanzés et les gorilles absente.

## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

L'objet de notre étude a été, d'une part, de compléter les résultats actuels de la littérature en comparant les différents taxons entre eux sur les variations des morphes de la *lingula mandibulae*, et d'autre part d'utiliser la classification de ROUAS (2007) (4) en la comparant à celle de TULI *et al.* (2000) (3), afin de démontrer les avantages de la première et la nécessité d'une classification plus précise.

En effet, la distinction entre deux morphes lingulaires appartenant au type 1 d'après la classification de TULI *et al.* (2000) (3), une *lingula* orientée supéro-postérieurement et une *lingula* orientée strictement postérieurement, revêt un intérêt dans la séparation de certains taxons. Ceci a été prouvé entre les groupes adultes *Homo sapiens sapiens* et *Gorilla*. De plus l'ajout de la présence du caractère HO présente un apport dans la distinction des taxons, celui-ci présentant un aspect autapomorphique pour les néandertaliens du point de vue de sa fréquence d'occurrence.

De plus, la séparation des taxons *Pan* et *Gorilla*, qui ont été confondus dans l'ouvrage de RICHARDS *et al.* (2003) (26). La classification de ROUAS (2007) (4) a permis d'identifier des variations importantes. Le taxon *Pan* ne possède pas de *lingula* proprement dite dans la majorité des cas contrairement à de nombreux spécimens dans le taxon *Gorilla gorilla* qui présentent une répartition plus homogène dans chaque type de morphe, et des résultats plus variés.

Cette différence de résultat entre les *Pan* et les *Gorilla* amène à se demander quelles sont les différences anatomiques des appareils manducateurs de ces deux taxons, et leur évolution durant la croissance. Cette question avait été soulevée par RICHARDS *et al.* (2003) (26) dans leur ouvrage mais simplement entre les hommes et les Grands Singes, et non entre les Grands Singes eux-mêmes. Une étude des insertions ligamentaires et du remodelage osseux au niveau de la *lingula mandibulae* apporterait certainement des éléments de réponse.

# **Bibliographie**

1. **Lieberman D.E.** Testing Hypotheses About Recent Human Evolution From Skulls: Integrating Morphology, Function, Development, and Phylogeny. *Curr Anthropol.* Avril 1995, 36(2): 159.
2. **Guy F, Brunet M, Schmittbuhl M, Viriot L.** New approaches in hominoid taxonomy: morphometrics. *Am J Phys Anthropol.* Juillet 2003 ,121(3): 198-218.
3. **Tuli A, Choudhry R, Choudhry S, Raheja S, Agarwal S.** Variation in shape of the lingula in the adult human mandible. *J Anat.* Août 2000, 197(2): 313-317.
4. **Rouas P.** Les forams de passage de la branche mandibulaire du nerf trijumeau: positions relatives, repères crânio-faciaux, implications anthropologiques [Thèse de doctorat]. [France]: Université de Bordeaux I, 2007.
5. **Gorjanovic-Kramberger K, Walkhoff O.** Der diluviale Mensch von Krapina in Kroatien: *ein Beitrag zur Paläoanthropologie.* 1906.
6. **Smith F.H.** Evolutionary significance of the mandibular foramen area in Neandertals. *Am J Phys Anthropol.* Mai 1978, 48(4) : 523-531.
7. **Kallay J.** Lage und form des foramen mandibulare beim Krapina-Menschen. *Öster Z Stom.* 1955, 10 : 57-63.
8. **Stringer C.B, Hublin J.J, Vandermeersch B.** The origin of anatomically modern humans in Western Europe. *In: F. Smith and F. Spencer (eds.), The Origin of Modern Humans.* Alan R. Liss: New York, 51-13.
9. **Trinkaus E.** Variability in the position of the mandibular mental foramen and the identification of Neandertal apomorphies. *Riv Anthropol.* 1993, 71 : 259-74.
10. **Coqueugniot H.** Variabilité morphologique de la tête osseuse au cours de l'ontogenèse: l'exemple des enfants de l'espèce Homo sapiens [Thèse de doctorat]. [S.I, France]: 1998.
11. **Couly G.** Le squelette facial mobile. *Encycl Méd Chir.* (Paris), 1964, 4.3.11, 22-001-A-30
12. **Périer A.L.** Contribution à l'étude de la région de l'épine de Spix. *Bull. Schweiz. Ges. Anthropol. Ethnol.*, 1934-1935, 9-10.
13. **Depreux R.** Variations topographiques et morphologiques de l'épine de Spix chez l'adulte. *Arch. Anat. Path.* 1958, 6 (1) : 92-95
14. **Libersa J.C, Libersa C, Laude M, Thilloz G.** The Spix spine: anatomic study of a homogeneous population (50 cases). *Arch Anat Pathol.* (Paris). Décembre 1975, 23(4) : 295-297.

15. **Wissmer A.** Le développement et l'organisation statique de la mandibule foetale chez l'homme. Thèse Méd. Genève. Extr. des Archives d'Anatomie, d'Histologie et d'Embryologie. Impr. Alsacienne; 1927.
16. **Bollobás E.** Embryonic development of the mandibular canal. *Acta Morphol Acad Sci Hung.* 1982, 30 (3-4) : 233-239.
17. **Cate A.R.T, Dale A.C.** Oral Histology: Development, Structure, and Function. Mosby. 1980.
18. **Gaspard M.** L'Appareil manducateur et la manducation. Paris, France: J. Prélat; 1978.
19. **Ossenberg N.S.** Within and between race distances in population studies based on discrete traits of the human skull. *Am J Phys Anthropol.* Novembre 1976, 45(3 pt. 2) : 701-715.
20. **Hovelacque A, Virenque M.** Les formations aponévrotiques de la région ptérygo-maxillaire chez l'homme et chez quelques mammifères. *Anat Phys.* 1913, 427-488 et 618-699.
21. **Kositbowornchai S, Siritapetawee M, Damrongrungruang T, Khongkankong W, Chatrchaiwiwatana S, Khamanarong K, et al.** Shape of the lingula and its localization by panoramic radiograph versus dry mandibular measurement. *Surg Radiol Anat SRA.* Décembre 2007, 29(8) : 689-694.
22. **Jansisyanont P, Apinhasmit W, Chompoopong S.** Shape, height, and location of the lingula for sagittal ramus osteotomy in Thais. *Clin Anat N Y N.* Octobre 2009, 22(7) : 787-793.
23. **Sekerci A.E, Sisman Y, Laude M** Cone-beam computed tomography analysis of the shape, height, and location of the mandibular lingula. *Surg Radiol Anat SRA.* Juin 2013;
24. **Lopes P.T.C, Pereira G.A.M, Santos A.M.P.V.** Morphological analysis of the lingula in dry mandibles of individuals in Southern Brazil. *Journal of Morphology Science.* 2010, 27 (3) : 136-138.
25. **Nirmale V, Mane U., Sukre S., Diwan C.** Morphological features of human mandible. *International Journal of Recent Trends in Science And Technology.* 2012, 38-43.
26. **Richards G.D, Jabbour R.S, Anderson J.Y.** Medial mandibular ramus: ontogenetic, idiosyncratic, and geographic variation in recent Homo, great apes, and fossil hominids. John and Erica Hedges Ltd.; 2003.
27. **Simpson G.G.** The principles of classification and a classification of mammals. *Bulletin of the AMNH.* 1945, 85.
28. **Goodman M.** Man's place in the phylogeny of the primate as reflected in serum proteins. *Classification and Human Evolution. Transaction Publishers.* p. 204-234.



29. **Fleagle J.G.** Primate Adaptation and Evolution. *Academic Press*. 1998.
30. **Thalmann O, Wegmann D, Spitzner M, Arandjelovic M, Guschanski K, Leuenberger C, et al.** Historical sampling reveals dramatic demographic changes in western gorilla populations. *BMC Evol Biol*. Avril 2011, 11 : 85.
31. **Gonder M.K, Locatelli S, Ghobrial L, Mitchell M.W, Kujawski J.T, Lankester F.J, et al.** Evidence from Cameroon reveals differences in the genetic structure and histories of chimpanzee populations. *Proc Natl Acad Sci (U.S.A)* Mars 2011, 108(12) : 4766-4771.
32. **Billy G, Dastugue J, Vercoutter J, Brabant H, Vila A, Verger-Pratoucy J, et al.** Mirgissa III: les nécropoles. *Mission Archeologie Française au Soudan*. 1976.
33. **Humphrey L.T, Dean M.C, Stringer C.B.** Morphological variation in great ape and modern human mandibles. *J Anat*. Novembre 1999, 195(4): 491-513.

# **ANNEXES**

**Base de données issue de l'étude des mandibules du MNHN et du MHNB**

N° specimen	GENRE	GROUPE	SEXE	AGE	classe âge	TULd	TULg	ROUASd	ROUASg
1892-77	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
1899-125	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
1897-967	pan	pan trog		immat		4	4	e	e
A-535	pan	pan trog		immat		4	4	e	e
A-533	pan	pan trog		immat		4	4	e	e
1897-968	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
A12773	pan	pan trog		immat		4	4	e	e
2007-1448	pan	pan trog	f	mat		4	4	e	e
1951-256	pan	pan satyrus	f	immat		4	4	e	e
2007-1447	pan	pan satyrus	m	mat		4	4	e	e
1952-144	pan	pan satyrus	m	mat	classe age 1	4	4	e	e
1886-104	pan	pan trog	m	mat	classe age 2	4	4	e	e
1936-445	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
1894-135	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
1895-469	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
1935-469	pan	pan trog	m	mat		4	4	e	e
1914-16	pan	pan trog		immat		4	4	e	e
A12768	pan	pan trog		immat		3	3	d	d
1898-15	pan	pan trog	m	immat		4	4	HO	HO
1898-131	pan	pan trog	m	immat		4	4	HO	HO
1952-144	pan	pan satyrus	m			4	4	e	e
1899-17	pan	pan trog	m	mat	classe age 1	4	4	e	e
1899-111	pan	pan trog	f	mat		1	4	b	e
1899-129	pan	pan trog	f	mat	classe age 4	4	3	e	d
1908-185	pan	pan trog	m	immat		4	4	HO	HO
1921-47	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
1931-119	pan	pan trog	f	mat	classe age 1	4	4	e	e
1928-1104	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
1926-123	pan	pan trog		immat		4	4	e	e
1937-344	pan	pan satyrus		immat		4	4	e	e
1936-144	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
1912-81	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
1913-68	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
1920-135	pan	pan trog	f	mat	classe age 2	4	4	e	e
1923-2497	pan	pan trog	f	mat		4	4	e	e
1956-158	pan	pan satyrus	f	immat		4	4	e	e
1925-16	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
1952-2	pan	pan satyrus	m	immat	18 mois	4	4	e	e
1950-257	pan	pan satyrus	f	immat		1	4	b	HO
1931-834	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
1932-95	pan	pan trog	f	mat	classe age 1	4	4	e	e
1936-508	pan	pan trog	f	mat	classe age 1	4	4	e	e
1940-386	pan	pan trog				4	4	e	e
1940-377	pan	pan trog	m			4	4	e	e
1940-1192	pan	pan trog	m	mat		4	4	e	e
1936-1987	pan	pan trog	m	immat					
1936-630	pan	pan satyrus	f			4	4	e	e
1933-81 (528)	pan	pan trog	f			4	4	e	e
1940-467	pan	pan satyrus	f			4	4	e	e
1940-561	pan	pan trog		immat		4	4	e	e
1962-1484	pan	pan trog	m	immat	4 ans	4	4	e	e
1962-1479	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
1940-561	pan	pan trog				4	4	e	e
1947-838	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
1960-99	pan	pan trog	m	immat	nourisson	4	4	e	e
1945-12	pan	pan trog	f	mat	ado	4	4	e	e
1950-260	pan	pan satyrus	f	immat		4	4	e	e
1940-556	pan	pan trog		immat		4	4	e	e
1941-75	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
1940-1193	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
2013-29	pan	pan trog	m	mat		4	4	e	e
1940-1194	pan	pan satyrus	f	mat	20 ans	4	4	e	e

**Base de données issue de l'étude des mandibules du MNHN et du MHNB**

1944-227	pan	pan trog	f	mat	classe age 1	4	4	e	e
1947-149	pan	pan trog	f	mat		4	4	e	e
1947-151	pan	pan trog	m	mat	classe age 1	4	4	e	e
1947-224	pan	pan trog	f			4	4	e	e
1958-188	pan	pan satyrus	m	mat		4	4	e	e
1950-194	pan	pan satyrus	m	mat	calsse age 1	4	1	e	a
1956-67	pan	pan satyrus	f			4	4	e	e
1961-237	pan	pan trog	f			4	4	e	e
1898-1571	pan	pan trog	m	mat		4	4	e	e
1959-35	pan	pan satyrus	m	mat	classe age 1	4	4	e	e
1962-1482	pan	pan trog	f	immat		4	4	e	e
1962-1477	pan	pan trog	m			4	4	e	e
1962-1480	pan	pan trog	m			4	4	e	e
1962-1485	pan	pan trog	f			4	4	e	e
1962-1483	pan	pan trog	m	mat		4	4	e	e
1962-1481	pan	pan trog	f	mat		4	4	e	e
1962-1476	pan	pan trog	m	mat	classe age 1	4	4	e	e
A509	pan	pan trog	f	mat		3	1	d	b
1985-016	pan	pan trog	f	mat		4	3	e	d
1985-1827	pan	pan trog	f			4	4	e	e
1963-44	pan	pan trog	f			4	4	e	e
1985-2074	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
1974-72	pan	pan trog	f			4	4	e	e
1965-44	pan	pan trog	f			4		e	
1966-332	pan	pan trog	f	mat		4	4	e	e
1982-2	pan	pan trog		immat	pre adulte	4	4	e	e
2001-2158	pan	pan trog	f			1	1	b	b
1987-004	pan	pan trog	f	mat		4	4	e	e
2001-2160	pan	pan trog				4	4	e	e
1987-005	pan	pan trog	f	mat	classe age 1	4	4	e	e
1966-220	pan	pan satyrus	f	mat	classe age 1	4	4	e	e
1990-24	pan	pan trog	m	mat	22 ans	4	1	e	a
2007-1445	pan	pan trog		immat	4-- ans	4	4	e	e
2007-1444	pan	pan trog	f	immat	pre ado	4	4	e	e
2007-1446	pan	pan trog		immat		4	4	e	e
2007-1452	pan	pan trog	m	immat		4	4	e	e
A11611	pan	pan satyrus		mat	classe age 1	4	4	e	e
A11612	pan	pan satyrus							
A519	pan	pan satyrus	f			4	4	e	e
1940-1191	pan	pan satyrus	m	immat		1	3	b	d
1963-275	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		1	1	a	b
1990-427	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		2	3	c	d
1866-92	gorilla	gorilla gina	m	mat		4	3	e	d
1866-121	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	e	e
1962-1491	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	1	d	b
1919-51	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		2	3	c	d
2001-2145	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	3	d	d
1962-1499	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	2	e	c
1938-195	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	e	e
A9773	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		2	1	c	a
1869-142	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		2	2	c	c
1926-19	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	4	d	e
1995-151	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	3	d	d
2007-1466	gorilla	gorilla gorilla	m	mat	classe age 1	1	1	b	a
1999-119	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	2	d	c
2001-1986	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	3	d	d
1885-709	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		1	1	a	a
1884-708	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	e	e
A10663	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		1	1	a	b
1931-614	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	e	e
A508	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		1	1	a	a
1964-230	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		3	4	d	e
1931-617	gorilla	gorilla gorilla	m	immat		4	4	e	e

**Base de données issue de l'étude des mandibules du MNHN et du MHNB**

A7533	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		2		c	
2007-1460	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	e	e
2001-2142	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		1	1	a	a
1962-1496	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		3	3	d	d
1877-759	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		4	4	e	e
1978-5	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		4	4	e	HO
1921-161	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		3	3	d	d
1911-352	gorilla	gorilla gorilla	f			1	2	b	c
1940-373	gorilla	gorilla gorilla	f			4	4	e	e
1931-621	gorilla	gorilla gorilla	m	immat		4	4	e	e
1978-4	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		3	4	d	e
1978-6	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		4	4	e	e
1925-187	gorilla	gorilla gorilla	m	immat		4	4	e	e
1931-678	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		4	4	e	e
2001-2149	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		4	4	e	e
2007-1459	gorilla	gorilla gorilla	f	mat					
1940-376	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		4		e	
1934-438	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		4	4	e	e
2001-2143	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		1	4	b	e
1909-358	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		1	4	b	e
1885-669	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		1	1	a	a
2001-2146	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		2	1	c	b
1947-278	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		3	1	d	b
1962-1497	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		4		e	
1947-279	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		4	4	e	e
1963-276	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		4	4	HO	HO
1947-225	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		3	3	d	d
1931-619	gorilla	gorilla gorilla		immat		2	2	c	c
1936-1985	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		1	1	b	a
1990-426	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		4	4	e	e
A9772	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		1	3	a	d
1885-710	gorilla	gorilla gorilla	f	mat	classe age 1	3	1	d	b
1949-524	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		1	1	a	b
1886-295	gorilla	gorilla gorilla	m	mat			1		a
1894-146	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		4	4	e	e
1962-268	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		1	1	a	b
1894-147	gorilla	gorilla gorilla		immat		4	4	e	e
1906-442	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		1	4	b	e
1926-22	gorilla	gorilla gorilla		immat	nourisson	3	3	d	d
1931-833	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		4	4	e	e
1931-832	gorilla	gorilla gorilla	m	immat		4	4	e	e
1898-316	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		1	1	a	b
1906-441	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	1	d	b
1977-44	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	e	e
1912-475	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	3	d	d
1914-99	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		2	3	c	d
1929-89	gorilla	gorilla gorilla	m			4	1	HO	b
1919-50	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		1	1	b	b
1948-639	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		1	1	a	b
2001-2152	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		1	1	b	b
2007-1461	gorilla	gorilla gorilla		immat		4	4	e	e
A513	gorilla	gorilla gina		immat		4	4	e	e
A512	gorilla	gorilla gina		immat		1	1	b	b
1949-332	gorilla	gorilla gorilla	m	immat	nourisson	4	4	e	e
1952-112	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		4	4	e	e
1946-123	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		4	4	e	e
1926-21	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		4	4	e	e
1962-1506	gorilla	gorilla gorilla		immat		1	1	a	b
A8891	gorilla	gorilla gorilla	f	immat		4	4	e	e
1931-625	gorilla	gorilla gorilla	m	immat	nourisson	4	4	e	e
2003.118-1	gorilla	gorilla gorilla		immat	d	4	4	e	e
2003-116	gorilla	gorilla gorilla		immat	M1	1	1	b	b
2003-110	gorilla	gorilla gorilla		immat	M1	3	3	d	d

**Base de données issue de l'étude des mandibules du MNHN et du MHNB**

2003.115-1	gorilla	gorilla gorilla	f	mat	M3	3	3	d	d
2003-98	gorilla	gorilla gorilla	m	mat	M3	3	3	d	d
2003.101-1	gorilla	gorilla gorilla	m	mat	M3	1	1	b	b
2003.113	gorilla	gorilla gorilla	m	mat	M3	3	3	d	d
2003.106-1	gorilla	gorilla gorilla	f	mat	M3érupt	4	4	e	e
2003.107	gorilla	gorilla gorilla	f	mat	M3	1	1	b	b
2003.111	gorilla	gorilla gorilla	m	mat	M3	3	3	d	d
2003.7706	gorilla	gorilla gorilla	m	mat	M3	4	4	HO	HO
2003.102	gorilla	gorilla gorilla	m	mat	M3	3	3	d	d
2003.112	gorilla	gorilla gorilla	m	mat	M3	4	4	HO	HO
2003.114-1	gorilla	gorilla gorilla	m	mat	M3	1	1	b	b
2003.117	gorilla	gorilla gorilla		immat	M1érupt	4	4	e	e
2003.105	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		1	1	b	b
2003.109	gorilla	gorilla gorilla		immat	M2,érupPM2	3	4	d	e
2003.104	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	3	d	d
2003.103	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	HO	HO
2003.100	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	e	e
2003.99	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	3	d	d
2003.97	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	e	e
2003.108	gorilla	gorilla gorilla	f	mat	M3enclav	4	4	e	e
GorX	gorilla	gorilla gorilla		mat					
2003.56	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		4	4	e	e
GorX2	gorilla	gorilla gorilla		mat					
58	gorilla	gorilla gorilla	f	mat		3	3	d	d
57	gorilla	gorilla gorilla	m	mat		3	3	d	d
MFE 30	Mirg	Mirg	m	mat	>50	1	1	a	a
T113.S4	Mirg	Mirg	f	mat	30	3	3	d	d
T117.11	Mirg	Mirg	m	mat	50	1		a	
T114.9R	Mirg	Mirg	m	mat	20_25	3	1	d	b
T104.6	Mirg	Mirg	f	mat	25_30	1	3	a	d
T119.4	Mirg	Mirg		mat	M2	1	1	a	a
T112.N6	Mirg	Mirg		mat			1		a
MFE 34	Mirg	Mirg	f	mat	25_30	2	2	c	c
T112.N3	Mirg	Mirg		mat		4	4	e	e
T117.9S	Mirg	Mirg	f	mat	30_35	1	1	a	a
T117.38	Mirg	Mirg	m	mat	50	3	2	d	c
T118.4	Mirg	Mirg	f	mat	30_35	1	1	a	a
T106.1	Mirg	Mirg	m	mat	20	1	1	a	a
T101.3	Mirg	Mirg	m	mat	45_50	4	1	HO	b
T104.8	Mirg	Mirg	f	mat	40_45	2	2	c	c
T104.1	Mirg	Mirg	f	mat	45_50	1	1	a	a
T102.6	Mirg	Mirg	f	mat	30_35	3	3	d	d
T125.2	Mirg	Mirg	f	mat	20_25				
144	Mirg	Mirg	m	mat	20_30	1	1	a	a
T127.5	Mirg	Mirg	m	mat	40_45	1	1	a	a
T109.5	Mirg	Mirg	f	mat	>50	1	1	a	a
T130.6	Mirg	Mirg	f	mat	18_20	1	2	b	c
T117.25	Mirg	Mirg	f	mat	40_50	1	1	b	a
T114.8R	Mirg	Mirg	m	mat	50	1	3	b	d
T117.5	Mirg	Mirg	f	mat	20_25	1	1	a	a
T106.2	Mirg	Mirg	f	mat	20_30	3	1	d	a
T117.27	Mirg	Mirg	f	mat	30_35	2	2	c	c
T101.4	Mirg	Mirg	f	mat	20	4	1	HO	a
T112.N9	Mirg	Mirg	m	mat	30_35	1	1	a	a
T109.7	Mirg	Mirg	m	mat	25_30	1	1	b	a
T114.6R	Mirg	Mirg	f	mat	20_25	1	2	b	c
T23.5	Mirg	Mirg	f	mat	40_50	2	2	c	c
T117.13	Mirg	Mirg		immat	M1	1	1	a	a
T109.13	Mirg	Mirg	m	mat	30_40	2	2	c	c
T138.1	Mirg	Mirg	m	mat	30_40	1	2	c	c
T125.5	Mirg	Mirg	m	mat	35_40	1	1	b	a
T102.5	Mirg	Mirg	m	mat	45_50	1	3	a	d
T130.S2	Mirg	Mirg	f	mat	20_25	1	1	a	a

**Base de données issue de l'étude des mandibules du MNHN et du MHNB**

T105.N6	Mirg	Mirg	m	mat	30	4	1	HO	b
T102.9	Mirg	Mirg	f	mat	20_25	1	3	a	d
T117.10	Mirg	Mirg		immat	M2	1	2	b	c
T112.N16	Mirg	Mirg	m	mat	40_50	1	4	b	HO
T114.24	Mirg	Mirg	m	mat	25_30	1	2	b	c
T130.5	Mirg	Mirg	f	mat	50		1		a
T112.S15	Mirg	Mirg	m	mat	>50				
T109.4	Mirg	Mirg	f	mat	40	1	1	a	a
MFNE T11	Mirg	Mirg	m	mat	20_30	2	3	c	d
T117.18	Mirg	Mirg	f	mat	20_25	4	3	e	d
T101.9	Mirg	Mirg	m	mat	18_20	1	2	b	c
T130.S11	Mirg	Mirg		mat		1	1	b	b
T117.P8	Mirg	Mirg		mat		3	1	d	a
T112.N2	Mirg	Mirg	m	mat	50	2	2	c	c
T113.N5	Mirg	Mirg	f	mat	30_40	3	2	d	c
T117.29	Mirg	Mirg	f	mat	40_50	3	1	d	a
T106.4	Mirg	Mirg	f	mat	18_20				
T106.8	Mirg	Mirg	f	mat	18_25	1	1	a	a
T117.30	Mirg	Mirg	m	mat	30_40	2	2	c	c
MFNE T27	Mirg	Mirg	f	mat	20_30	3	1	d	b
T104.5	Mirg	Mirg	m	mat	50	1	1	b	b
T102.8	Mirg	Mirg	f	mat	25_30	2	1	c	a
MFE T17	Mirg	Mirg	m	mat	20_30	2	4	c	HO
T130.4	Mirg	Mirg		mat		4		e	
T3.11	Mirg	Mirg	m	mat	50	3	3	d	d
T104.2	Mirg	Mirg	m	mat	40	1	2	a	c
T119.1	Mirg	Mirg	f	mat	20_25	1		a	
T117.37	Mirg	Mirg	f	mat	20_30	1	1	b	b
143	Mirg	Mirg	m	mat	20_30	1	1	a	a
T3.7	Mirg	Mirg		mat		1	1	b	b
T130.S9	Mirg	Mirg	f	mat	30_40	1	2	b	c
T127.4	Mirg	Mirg	m	mat	40_45	3		d	
T3.5	Mirg	Mirg	m	mat	50	1	1	a	a
T133.1	Mirg	Mirg	m	mat	30_40				
T114.23	Mirg	Mirg	m	mat	20_25	2	1	c	a
T117.20	Mirg	Mirg	f	mat	25_30	2	4	c	HO
T3.9	Mirg	Mirg	f	mat	25_30				
T106.3	Mirg	Mirg	m	mat	30_40	1	1	a	a
T23.4	Mirg	Mirg	m	mat	30_35	1	2	b	c
T109.2	Mirg	Mirg	m	mat	30_35	1	1	a	a
T23.3	Mirg	Mirg	m	mat	20_25	1	1	b	a
T109.3	Mirg	Mirg	m	mat	18_25				
T3.2	Mirg	Mirg	f	mat	30_50	1	1	a	a
T23.7	Mirg	Mirg	f	mat	40_50	4	1	e	b
T114.13	Mirg	Mirg	f	mat	30_40	1	1	a	a
T104.19	Mirg	Mirg	f	mat	35	1	3	b	d
T130.10	Mirg	Mirg	f	mat	50	1	1	b	b
T119.6	Mirg	Mirg	f	mat	30_40				
149	Mirg	Mirg	f	mat	40_50	1	1	a	a
T124.2	Mirg	Mirg	f	mat	40_45	2	2	c	c
T124.1	Mirg	Mirg	f	mat	20_30	3	2	d	c
T123.1	Mirg	Mirg	m	mat	40_50	1	1	a	a
T105.9	Mirg	Mirg	m	mat	25_30	2	3	c	d
T125.4	Mirg	Mirg	m	mat	40_45	3	3	d	d
T112.4	Mirg	Mirg	m	mat	>50	2	3	c	d
T119.5	Mirg	Mirg	m	mat	40_45	1	3	b	d
T130.3	Mirg	Mirg	m	mat	50	2	2	c	c
T112S.14	Mirg	Mirg	m	mat	40				
T113N.7	Mirg	Mirg	m	mat	30_40	4	4	e	e
T113.S2	Mirg	Mirg		mat		1	1	a	a
MFNE T9	Mirg	Mirg	m	mat	20_25	1	1	a	a
T117.16	Mirg	Mirg	f	mat	30	3	3	d	d
T113.S3	Mirg	Mirg		mat		1	1	a	a

**Base de données issue de l'étude des mandibules du MNHN et du MHNB**

T115.S3	Mirg	Mirg	m	mat	20_25	1	1	a	b
T109.8	Mirg	Mirg	m	mat	50	1	1	a	a
T113.N6	Mirg	Mirg	m	mat	20_30	1	1	a	a
T114.19	Mirg	Mirg	m	mat	50	3	1	d	a
T109.9	Mirg	Mirg	m	mat	45_50	1	1	b	b
T105.S1	Mirg	Mirg	m	mat	20_30	2	2	c	c
T3.14	Mirg	Mirg		mat		4	3	e	d
T23.6	Mirg	Mirg	m	mat	>50	3	3	d	d
T104.4	Mirg	Mirg		mat	M3	3	3	d	d
T118.7	Mirg	Mirg	m	mat	50	1	1	a	a
T23.2	Mirg	Mirg		mat		1	2	b	c
T102.2	Mirg	Mirg		immat	M2	2	2	c	c
ACS Xvbis	Mirg	Mirg		mat		3	1	d	a
T114.M12	Mirg	Mirg		mat		4	4	e	e
T106.5	Mirg	Mirg		mat		1	1	a	a
T119.3	Mirg	Mirg	m	mat	50	1	1	b	a
T105.S2	Mirg	Mirg		mat		2	2	c	c
ACS XV	Mirg	Mirg		mat		1	1	a	a
T33 S	Mirg	Mirg		mat		2	2	c	c
T114.M10	Mirg	Mirg		mat		1	1	a	a
T102.3	Mirg	Mirg	f	mat	>50	2	2	c	c
T114.M14	Mirg	Mirg		mat		3	3	d	d
T106.6	Mirg	Mirg	f	mat	30_35	2	2	c	c
T3.3	Mirg	Mirg	m	mat	50	1	3	b	d
T128.8	Mirg	Mirg		mat		1	1	b	b
T117.26	Mirg	Mirg		immat	M2	1	1	a	a
6581	Mirg	Mirg		immat	M1	1	1	a	a
?I3	Mirg	Mirg		immat	M1	2	2	c	c
ACSXVII	Mirg	Mirg		mat			2		c
105	Mirg	Mirg	m	mat	20_25	1	1	b	b
ACSXXX	Mirg	Mirg		mat		3		d	
ACSXXXII	Mirg	Mirg		mat		1		b	
La Ferras 1	Neand	Neand	m	mat	45	4	4	HO	HO
Amud 1	Neand	Neand	m	mat	25				
La Chap	Neand	Neand	m	mat					
La Qui H5	Neand	Neand	f	mat					
Spy 1	Neand	Neand	f	mat					
Regou1	Neand	Neand		mat		2		c	
Saint-Cé1	Neand	Neand		mat					
La Naul1	Neand	Neand	f	mat	jeune				
Spy 2	Neand	Neand	m	mat			1		b
La Qui H9	Neand	Neand		mat					
S 909	Tourn	Tourn		immat	0/1-4		3		d
S 1144	Tourn	Tourn		immat		3	3	d	d
S 389	Tourn	Tourn		immat	1_4	3	3	d	d
S 1534	Tourn	Tourn		immat	1_4	1	1	a	a
S 1528	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	3	3	d	d
S 944	Tourn	Tourn		immat	1_4	3		d	
S 926	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	3	4	d	e
S 934	Tourn	Tourn		immat	1_4	4	2	e	c
S 1513	Tourn	Tourn		immat	1_4				
S 147bis	Tourn	Tourn		immat	1_4	4		e	
S 1613	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	3	3	d	d
S 276	Tourn	Tourn		immat	1_4	4	4	e	e
S 633	Tourn	Tourn		immat	1_4	1	1	b	b
S 33	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	1	1	a	a
S 531	Tourn	Tourn		immat	1_4	4	4	e	e
S 1300	Tourn	Tourn		immat	1_4		1		a
S 1306	Tourn	Tourn		immat	1_4	1	1	b	b
S 91	Tourn	Tourn		immat		3	3	d	d
S 1170	Tourn	Tourn		immat	1_4	4	4	e	e
S 585	Tourn	Tourn		immat	1_4	4	4	e	e
S 131	Tourn	Tourn		immat	5_9	1	1	a	a



**Base de données issue de l'étude des mandibules du MNHN et du MHNB**

S 467	Tourn	Tourn		immat	0/1-4	1	1	a	a
S 272*	Tourn	Tourn		immat	1_4	2	2	c	c
S 682*	Tourn	Tourn		immat	1_4	3	3	d	d
S 1535	Tourn	Tourn		immat	1_4				
S 1431	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	3	3	d	d
S 679	Tourn	Tourn		immat	1_4	2	2	c	c
S 1018	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	3	3	d	d
S 568	Tourn	Tourn		immat	1_4				
S 689	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9				
S 1135	Tourn	Tourn		immat		3	4	d	e
S 298	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9		1		a
XO	Tourn	Tourn		immat					
S 850	Tourn	Tourn		immat	5_9	4		e	
S 1263	Tourn	Tourn		immat	5_9	1	1	a	a
S 607	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	4	3	e	d
S 545	Tourn	Tourn		immat	5_9	3	3	d	d
S 1191	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	4	3	e	d
S 17	Tourn	Tourn		immat	5_9		1		a
S 694	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	1	1	a	a
S 1564	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9		1		b
S 603	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9		3		d
S 674*	Tourn	Tourn		immat	1-4/5-9	1	1	b	a
S 1200*	Tourn	Tourn		immat	5_9				
x*	Tourn	Tourn		immat		1		a	
S 27	Tourn	Tourn		immat	5_9	3	3	d	d
S 697	Tourn	Tourn		immat	5-9/10-14	3	3	d	d
S 1220	Tourn	Tourn		immat	10_14	2	2	c	c
S 912	Tourn	Tourn		immat	5-9/10-14	2	1	c	a
S 1169	Tourn	Tourn		immat	5-9/10-14	1	1	a	a
S 92?	Tourn	Tourn		immat		3	3	d	d
S 334	Tourn	Tourn	f	immat		4	1	e	a
X2	Tourn	Tourn		immat		2	1	c	b
S 71	Tourn	Tourn		immat	5-9/10-14	2	2	c	c
S 1557	Tourn	Tourn		immat	5-9/10-14	2	3	c	d
S 25	Tourn	Tourn		immat	10_14		4		e
S 1283	Tourn	Tourn		immat	15-19	1	1	a	a
S 1132*	Tourn	Tourn		immat	5-9/10-14	3	1	d	b
S 89*	Tourn	Tourn		immat	5-9/10-14	1	1	b	a
S 772	Tourn	Tourn	m	immat	15-19/20-24	1	1	b	b
S 461	Tourn	Tourn		immat	5-9/10-14				
S 857*	Tourn	Tourn	m	immat	15-19/20-24	1	3	a	d
S 962	Tourn	Tourn		immat	15-19				
S 1371*	Tourn	Tourn	m	mat		1	1	b	a
S 766	Tourn	Tourn	m	mat	15-19	4	4	e	e
S 1570	Tourn	Tourn		mat	15-19	1	1	a	a
S 1082	Tourn	Tourn	m	mat		1	1	a	a
S 106*	Tourn	Tourn	m	mat		1	1	a	a
S 1114*	Tourn	Tourn	m	mat		3	3	d	d
S 1143*	Tourn	Tourn	f	mat		1	1	a	a
S 1071	Tourn	Tourn	m	mat		3	1	d	a
S 1337*	Tourn	Tourn	f	mat		3	3	d	d

Vu,

Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu,

Le Directeur de la Faculté d'Odontologie de Bordeaux,

Date, Signature :

Vu,

Le Président de l'Université Bordeaux 2,

Date, Signature :