



HAL
open science

Implication de l'appareil manducateur sur l'évolution des hominidés

Anne Parfu

► **To cite this version:**

Anne Parfu. Implication de l'appareil manducateur sur l'évolution des hominidés. Chirurgie. 2019.
dumas-02115499

HAL Id: dumas-02115499

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02115499v1>

Submitted on 30 Apr 2019

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

IMPLICATION DE L'APPAREIL MANDUCATEUR SUR L'EVOLUTION DES HOMINIDES

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 28 mars 2019

par

PARFU Anne
née le 2 décembre 1992
à Aix-en-Provence

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président : Monsieur le Professeur B. FOTI

Assesseurs : Monsieur le Professeur JD. ORTHLIEB

Madame le Professeur A. RASKIN

Monsieur le Docteur JP. RE

IMPLICATION DE L'APPAREIL MANDUCATEUR SUR L'EVOLUTION DES HOMINIDES

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 28 mars 2019

par

PARFU Anne
née le 2 décembre 1992
à Aix-en-Provence

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président : Monsieur le Professeur B. FOTI

Assesseurs : Monsieur le Professeur JD. ORTHLIEB

Madame le Professeur A. RASKIN

Monsieur le Docteur JP. RE

ADMINISTRATION

Mise à jour : février 2019

DOYENS HONORAIRES	Professeur	R. SANGIUOLO†
	Professeur	H. ZATTARA
	Professeur	A. SALVADORI
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGE DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGE DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGES DE MISSION RELATIONS INTERNATIONALES	Professeur	A. RASKIN
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS ET TECHNIQUES	Madame	K. LEONI

LISTE DES ENSEIGNANTS

56^{ème} SECTION :
DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

56.01 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE ET ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

<i>Professeur</i>	C. TARDIEU *	<i>Assistant</i>	H. AL AZAWI
<i>Maître de Conférences</i>	D. BANDON	<i>Assistant</i>	E. CASAZZA
<i>Maître de Conférences</i>	A. CAMOIN		
<i>Maître de Conférences</i>	A. CHAFAIE		
<i>Maître de Conférences associé</i>	I. BLANCHET		

ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

<i>Maître de Conférences</i>	M. LE GALL *	<i>Assistant</i>	M. BARBERO
<i>Maître de Conférences</i>	J. BOHAR	<i>Assistant</i>	I. CAMBON
<i>Maître de Conférences</i>	J. GAUBERT	<i>Assistant</i>	D. DORISON-BACHET
<i>Maître de Conférences</i>	C. PHILIP-ALLIEZ	<i>Assistant</i>	L. LEVY
		<i>Assistant</i>	R. MATTERA
		<i>Assistant</i>	M. VINAÏ

56.02 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

<i>Professeur</i>	B. FOTI *	<i>Assistant</i>	T. DRAUSSIN
<i>Professeur</i>	D. TARDIVO		

57^{ème} SECTION :

CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

57.01 CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

CHIRURGIE ORALE

<i>Maître de Conférences</i>	P. ROCHE-POGGI*	<i>Assistant</i>	R. CASTRO
<i>Maître de Conférences</i>	J. H. CATHERINE	<i>Assistant</i>	M. HADJ-SAÏD
<i>Maître de Conférences</i>	D. BELLONI	<i>Assistant</i>	Y. ROMANET
<i>Maître de Conférences</i>	F. CAMPANA		
<i>Maître de Conférences associé</i>	R. LAN		

PARODONTOLOGIE

<i>Professeur</i>	V. MONNET-CORTI *	<i>Assistant</i>	A. BOYER
		<i>Assistant</i>	C. DUMAS
		<i>Assistant</i>	S. MELLOUL
		<i>Assistant</i>	L. THOLOZAN

BIOLOGIE ORALE (Responsable Pr. Imad ABOUT)

<i>Maître de Conférences</i>	P. LAURENT	<i>Assistant</i>	C. LE FOURNIS
------------------------------	------------	------------------	---------------

58^{ème} SECTION :

REHABILITATION ORALE

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

<i>Professeur</i>	F. BUKIET *	<i>Assistant</i>	B. BALLESTER
<i>Professeur</i>	H. TASSERY	<i>Assistant</i>	H. DE BELENET
<i>Maître de Conférences</i>	G. ABOUDHARAM	<i>Assistant</i>	A. DEVICTOR
<i>Maître de Conférences</i>	M. GUIVARC'H	<i>Assistant</i>	S. MANSOUR
<i>Maître de Conférences</i>	C. PIGNOLY	<i>Assistant</i>	L. MICHEL-ROLLET
<i>Maître de Conférences</i>	L. POMMEL	<i>Assistant</i>	V. PILLIOL
<i>Maître de Conférences</i>	E. TERRER		

PROTHÈSE

<i>Professeur</i>	M. RUQUET *	<i>Assistant</i>	N. CHAUDESAYGUES
<i>Maître de Conférences</i>	G. LABORDE	<i>Assistant</i>	M. DODDS
<i>Maître de Conférences</i>	M. LAURENT	<i>Assistant</i>	C. MANSUY-DALMAS
<i>Maître de Conférences</i>	G. MAILLE	<i>Assistant</i>	C. MENSE
<i>Maître de Conférences</i>	B.E. PRECKEL	<i>Assistant</i>	A. REPETTO
<i>Maître de Conférences</i>	G. STEPHAN	<i>Assistant</i>	A. SETTE
<i>Maître de Conférences</i>	P. TAVITIAN	<i>Assistant</i>	F. SILVESTRI
<i>Maître de Conférences</i>	A. TOSELLO		

FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX

<i>Professeur</i>	J. DEJOU	<i>Assistant</i>	M. JEANY
<i>Professeur</i>	J. D. ORTHLIEB *		
<i>Professeur</i>	A. RASKIN		
<i>Maître de Conférences</i>	T. GIRAUD		
<i>Maître de Conférences</i>	A. GIRAUDEAU		
<i>Maître de Conférences</i>	B. JACQUOT		
<i>Maître de Conférences</i>	J. P. RÉ		

65^{ème} SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE

PROFESSEUR

I. ABOUT

RESPONSABLE PROFIL BIOLOGIE ORALE

A mon Président de thèse, Monsieur le Professeur **Bruno FOTI**,

Je vous remercie d'avoir accepté la présidence de cette thèse. Même si je regrette de ne pas avoir pu plus me pencher sur le médico-légal à vos côtés, je vous remercie de nous avoir donné envie de plus découvrir ce domaine ainsi que des années passées à vos côtés aux urgences. Je vous prie de bien vouloir trouver ici mon profond respect.

A mon Directeur de thèse, Monsieur le Professeur **Jean-Daniel Orthlieb**,

Vous avez accepté avec beaucoup d'enthousiasme d'encadrer ma thèse et je vous en remercie. Passionnée d'anthropologie, vous avoir en tant que directeur de thèse a été une opportunité incroyable et si cette thèse a été aussi longue à rédiger c'est que je me suis souvent volontiers perdue dans vos conseils de lecture. Je vous remercie de votre disponibilité et de vos réponses si rapides qui m'ont permis d'avancer rapidement, ainsi que de votre bienveillance pendant nos années à l'hôpital. Je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance et de ma considération.

A Madame le Professeur **Anne RASKIN**,

Je vous remercie de votre gentillesse au cours de cette sixième année. Vous avez toujours été à l'écoute et je vous remercie des conversations que nous avons eues tant sur le plan professionnel que personnel. Votre implication et votre bienveillance sont, je pense, sans pareil au sein de l'hôpital. Vous restez une personnalité atypique et décalée dans un monde souvent trop uniforme. Vous m'avez beaucoup inspirée et redonnée le goût de la lecture. Trouvez en ces mots ma profonde gratitude.

A Monsieur le Dr **Jean-Philippe Ré**,

Je vous remercie d'avoir accepté de présider à mon jury. Connaissant votre intérêt pour le sujet, c'est un honneur d'avoir votre œil critique sur ce travail. D'assister à l'UE COMPARAM m'a permis d'apprendre énormément et je vous remercie de m'avoir donné cette chance. Même si nous nous sommes peu croisés à l'hôpital, je garde un excellent souvenir de ces TPs d'occlusodontie et de l'ambiance chaleureuse qui y régnait (bien entretenue par votre duo avec le Dr Mantout !). Merci de votre présence.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
I. LA PLACE DE L'HOMME DANS LE REGNE ANIMAL :	2
1. L'Ordre des Primates.	2
1.1. Les sous ordres : Haplorrhiniens et Strepsirrhiniens.	3
1.2. Les infraordres : Simiiformes et Tarsiiformes.	3
1.3. Les micro-ordres : Catarrhiniens et Platyrrhiniens.	3
1.4. Les superfamilles : Hominoïdes et Cercopithecoïdes.	3
1.5. Les familles : Hominidés et Hylobatidés.	4
1.6. Les sous familles : Homininés et Ponginés.	4
1.7. Les tribus : Hominines et Gorillines.	4
2. La sous tribu des Hominina.	4
II. EVOLUTION DES HOMINOÏDES.	5
1. The last common ancestor.	6
1.1. <i>Sahelanthropus tchadensis</i> Toumaï. (7 Ma).	6
1.2. <i>Orrorin tugenensis</i> (Kenya) (Approximativement 6 millions d'années).....	7
1.3. <i>Ardipithecus</i> (Ethiopie)	7
1.3.1. <i>Ardipithecus kadabba</i> . (5,8 et 5,2 Millions d'années).....	8
1.3.2. <i>Ardipithecus ramidus</i> . (4,5 et 4,3 Millions d'années).....	8
2. Les australopithèques.	9
2.1. <i>Australopithecus anamensis</i> (4,2 et 3,9 Ma)	9
2.2. <i>Australopithecus Afarensis</i> (3,7 à 3 Millions d'années)	10
2.3. <i>Australopithecus africanus</i> . (3 à 2,5 millions d'années).	11
3. Les paranthropes.....	12
4. Le genre Homo.	13
4.1. Les premiers hommes, habilis et rudolfensis.	13
4.2. L'énigme posée par <i>Homo naledi</i>	13
4.3. <i>Homo erectus</i> , le deuxième homme. (1,9 à 0,03 Ma)	14
4.4. <i>Homo heidelbergensis</i>	15
4.5. <i>Homo neanderthalensis</i>	16
4.6. <i>Homo sapiens</i>	17

III.	DE TOUMAÏ A L'HOMO SAPIENS MODERNE QUEL A ETE NOTRE PARCOURS ?.....	18
1.	Réduction de la canine.	18
1.1	Les canines des premiers Hominines connus étaient déjà réduites.....	18
1.2	Diminution de l'inclinaison de la canine.....	18
1.3	Modification de la forme de la canine pour favoriser un contact de type incisif : Augmentation de l'importance de la crête mésiale.	21
1.4	Les usures, preuves en faveur de l'usage incisif.....	22
1.5	Le dimorphisme sexuel de la canine a régressé au cours de l'évolution.....	24
1.6	Les théories quant à l'origine de la réduction de la canine.....	24
1.6.1.	La « Dual selection Hypothesis ».....	24
1.6.2.	Inclusion de la canine dans l'évolution de la face et de l'arcade.	24
2.	Emergence de la bipédie avec les Homininés.	26
2.1.	La biomécanique de la bipédie.....	26
2.2.	Hypothèses des origines.....	28
2.2.1.	Le contexte environnemental.....	28
2.2.2.	Les comportements alimentaires associés.....	29
2.2.3.	L'ontogénèse dans l'établissement de la bipédie.....	30
2.3.	Les changements dans la morphologie du massif crânien.....	30
2.4.	Le cas particulier du foramen magnum.....	30
3.	Transformation des mâchoires, des dents et des relations intermaxillaires.	31
3.1.	Modification de la forme d'arcades.....	31
3.2.	Epaisseur de l'émail.....	33
4.	Augmentation de l'encéphale.	33
4.1.	Généralités.	33
4.2.	Les observations de l'augmentation de l'encéphale faites sur les crânes.....	35
4.2.1.	La capacité crânienne.	35
4.2.2.	Ce que le crâne nous apprend sur la forme du cerveau.	36
4.3.	Les origines de l'augmentation de la capacité crânienne.....	36
4.4.	Les aires de Brocka et de Warwick, ce que le cerveau nous apprend sur le langage.....	37
5.	L'émergence du langage.	38
5.1.	Les neurones miroirs, les prémices de la communication.....	38
5.2.	La construction du langage.....	38
5.3.	La réorganisation du tractus aéro-digestif.	39
	CONCLUSION	40
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	l

Introduction

Pourquoi les Homininés ? Qu'est-ce que l'Evolution ?

Evolution. Un mot qui a causé bien des débats et qui est encore souvent employé à tort. Selon Yves Coppens, il s'agit uniquement de l'histoire des êtres vivants et de leur transformation afin de s'adapter pour survivre aux changements des milieux. (1). C'est en s'intéressant à la fois aux fossiles retrouvés mais également aux conditions climatiques, à la faune et à la flore contemporaines que nous pouvons retracer l'histoire et comprendre d'où nous venons.

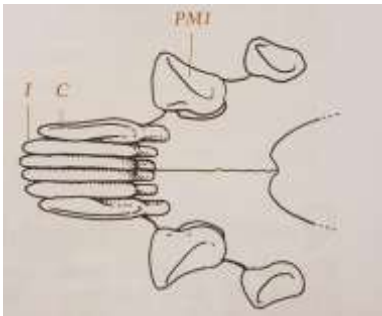
Lorsque l'on parle de l'origine de l'Homme, on parle de l'origine de n'importe quel animal. L'homme tel qu'on le connaît aujourd'hui, et malgré sa volonté de se détacher de ses origines est rattaché à l'Ordre des Primates et son histoire est celle de la lignée humaine et pas que du genre *Homo*. Les récentes découvertes ont permis de mettre en avant le buissonnement de la lignée. A l'époque de Darwin (au XIXème siècle), Neandertal est à peine découvert et on en déduit directement que ce serait un bon candidat en tant qu'intermédiaire entre sapiens et les grands singes. Lorsque Coppens découvre Lucy en 1974, le dernier ancêtre commun est situé à 4 Ma. En 2001, la découverte de Toumaï au Tchad repousse l'apparition de cet ancêtre commun à nos origines à 7 Ma. Les paléoanthropologues semblent croire que la séparation entre notre lignée et celle des chimpanzés remonterait à 10 millions d'années, ce qui laisse beaucoup d'interrogations quant à notre ancêtre commun mais aujourd'hui nous savons que l'Homme moderne *Homo sapiens* a des liens de parenté forts avec les grands singes et que le genre *Homo* compte beaucoup d'espèces disparues.(2)

A l'heure actuelle l'origine de la lignée humaine à 7 à 6 millions d'années et est définie par une forte capacité crânienne, une stature érigée et une réduction de la puissance de l'appareil manducateur. (Modification des maxillaires, dents et muscles servant à la mastication.) C'est notamment l'appareil manducateur qui, du fait de sa conservation et du nombre de fossiles retrouvés, a permis de définir le « propre à l'homme ». C'est en parcourant le chemin qu'à arpenter l'Homme que nous allons, grâce aux nombreuses ressources fossiles retrouvées et exploitées, retracer notre évolution en considérant plus particulièrement, grâce à notre vision de chirurgien-dentiste l'évolution du massif crânio-facial, celui de l'appareil manducateur et tout particulièrement son expansion transversale, le changement de la forme d'arcade et la réduction de la canine.

Nous allons dans un premier temps établir où se situe notre espèce au sein du Règne animal en détaillant la nomenclature phylogénétique puis, en mettant en relief les traits distinctifs à *homo sapiens*, nous déterminerons les caractères propres à *Homo sapiens*.

1.1. Les sous ordres : Haplorrhiniens et Strepsirrhiniens.

L'Ordre des primates se divise en deux sous ordres, les Haplorrhiniens auxquels nous appartenons et les Strepsirrhiniens.



Les Strepsirrhiniens possèdent notamment un peigne dentaire qui leur sert à extraire la gomme au sein des arbres qui leur sert à s'alimenter et à leur toilette.

Figure 2 : Organisation incisive chez les Strepsirrhiniens en peigne dentaire (4)

Chez les Haplorrhiniens nous observons notamment la disparition de la truffe (ou rhinarium) ainsi que des vibrisses.

1.2. Les infraordres : Simiiformes et Tarsiiformes.

Dans le sous ordre des Haplorrhiniens, nous appartenons à l'infraordre des Simiiformes. Chez les Simiiformes auxquels nous sommes rattachés, nous observons :

- La fusion des os frontaux droit et gauche en un unique os frontal
- L'encéphale présente plus de plissement
- Fusion de la symphyse mandibulaire
- Fermeture de la partie postérieure des orbites.

1.3. Les micro-ordres : Catarrhiniens et Platyrrhiniens.

Dans le l'infraordre des Simiiformes, nous appartenons au micro-ordre des Catarrhiniens. Nous pouvons mettre en exergue chez ce miro-ordre :

- La disparition des troisièmes prémolaires PM3. La formule dentaire devient donc celle que nous connaissons chez l'homme 2 1 2 3.
- Les narines sont séparées par un septum osseux et ouvertes vers le bas contrairement à sur les côtés chez les Platyrrhiniens.

1.4. Les superfamilles : Hominoïdes et Cerpithecoïdes.

Dans le micro-ordre des Simiiformes, nous appartenons à la superfamille des Hominoïdes.

- Disparition de la queue : Les vertèbres se soudent en un sacrum et un coccyx.
- A l'exception de l'homme les membres supérieurs sont plus longs que les membres inférieurs
- L'omoplate est dorsale et allongée dans sa hauteur.

1.5. Les familles : Hominidés et Hylobatidés.

Nous sommes rattachés à la famille des Hominidés, de laquelle nous pouvons dégager les caractéristiques suivantes :

- Mise en place d'un sinus frontal
- Apparition d'un canin incisif par rapprochement des os maxillaires et prémaxillaires
- Augmentation de la complexité du plissement du cerveau.

1.6. Les sous familles : Homininés et Ponginés.

Nous arrivons à la sous famille des homininés. Elle ne présente plus que cinq espèces regroupées en trois genres : Les chimpanzés, les gorilles et enfin les hommes. Nous partageons avec ces espèces la fusion prénatale dans le squelette de la main des os scaphoïdes et central. Elle est postnatale chez les autres hominoïdes.

1.7. Les tribus : Hominines et Gorillines.

Enfin, nous arrivons à la tribu des Hominines, on ne distingue plus que le chimpanzé et l'homme. Le chimpanzé, d'abord regroupé avec les gorilles dans la tribu des Gorillines a été rattaché aux Hominines du fait de leur très proche parenté génétique à la suite des études phylogéniques moléculaires. On peut noter la disparition de la suture incisive entre le maxillaire et le prémaxillaire chez l'adulte.

2. La sous tribu des Hominina.

Elle n'est représentée que par une espèce : Homo sapiens.

- Synthétiquement, à la suite de l'examen de notre arbre phylogénétique nous pouvons mettre en exergue chez Homo sapiens par parenté à l'Ordre des Primates :
 - Réduction du volume de la face par rapport au crâne
 - Position des orbites en façade qui permet la vision en relief
 - Posture verticale du tronc en position assise permettant la libération de la main préhensile
 - Main et pied présentent une structure primitive à cinq doigts
 - Doigts pourvus d'ongles plats
 - Oreille moyenne (bulle tympanique) et oreille interne rassemblées en un seul os : le pétreux.
 - Présence sur le cerveau du sillon latéral de Sylvius
 - Absence de la troisième incisive
 - Au niveau des molaires, présence du pli nannopithec et repli de l'émail.
- Comme caractère dérivé propre, nous pouvons observer :
 - Position du trou occipital sous le crâne du fait de l'établissement de la bipédie.
 - Triple courbure du rachis, nécessaire à la marche et à la stature redressée et absorbe mieux le port de charge sur les épaules.
 - Bassin élargi et court, adapté au soutien des organes viscéraux
 - Prémaxillaire vertical alors qu'il est oblique chez le chimpanzé.
 - Arcade dentaire continue, sans diastème et parabolique à partir de 2 Ma chez certains Homo habilis.

II. Evolution des Hominoïdes.

Nous ne pouvons affirmer avec certitude aujourd’hui quel a été le parcours exact de nos ancêtres et quelle est exactement l’origine de l’Homme tel que nous le connaissons aujourd’hui : *Homo Sapiens*. C’est au gré des découvertes faites par les scientifiques que se dessinent notre arbre généalogique et les différentes théories liées à nos origines. Aujourd’hui, l’hypothèse la plus établie du berceau africain est remise en question par les plus récentes découvertes évoquant dorénavant une origine eurasienne à l’Homme moderne avec des fossiles datés de plus de 100 000 ans en Chine. Ainsi c’est dans cette perpétuelle remise en question que nous essayons de dessiner le parcours de l’évolution, avec aujourd’hui trois candidats possibles au titre du plus ancien Homininé connu, *Sahelanthropus tchadensis*, *Orrorin tugenensis* et enfin *Ardipithecus (ramidus et kadabba)*. Ils précèdent les australopithèques qui à leur tour laisseront la place à deux lignées, la nôtre celle du genre *Homo* et à celle des *Paranthropes* aussi appelés *Australopithèques robustes* (*Bosei* et *Robustus*).

Cette lignée va s’éteindre tandis que celle du genre *Homo* va voir se succéder de nombreuses espèces (*Habilis*, *Rudolfensis*, *ergaster*, *erectus*, *heidelbergensis*, *neanderthalensis* et *sapiens*). Nous allons passer en revue ces fossiles de façon synthétique, en mettant en exergue leurs traits archaïques et ceux évolutifs les rapprochant de l’*Homo sapiens* actuel.

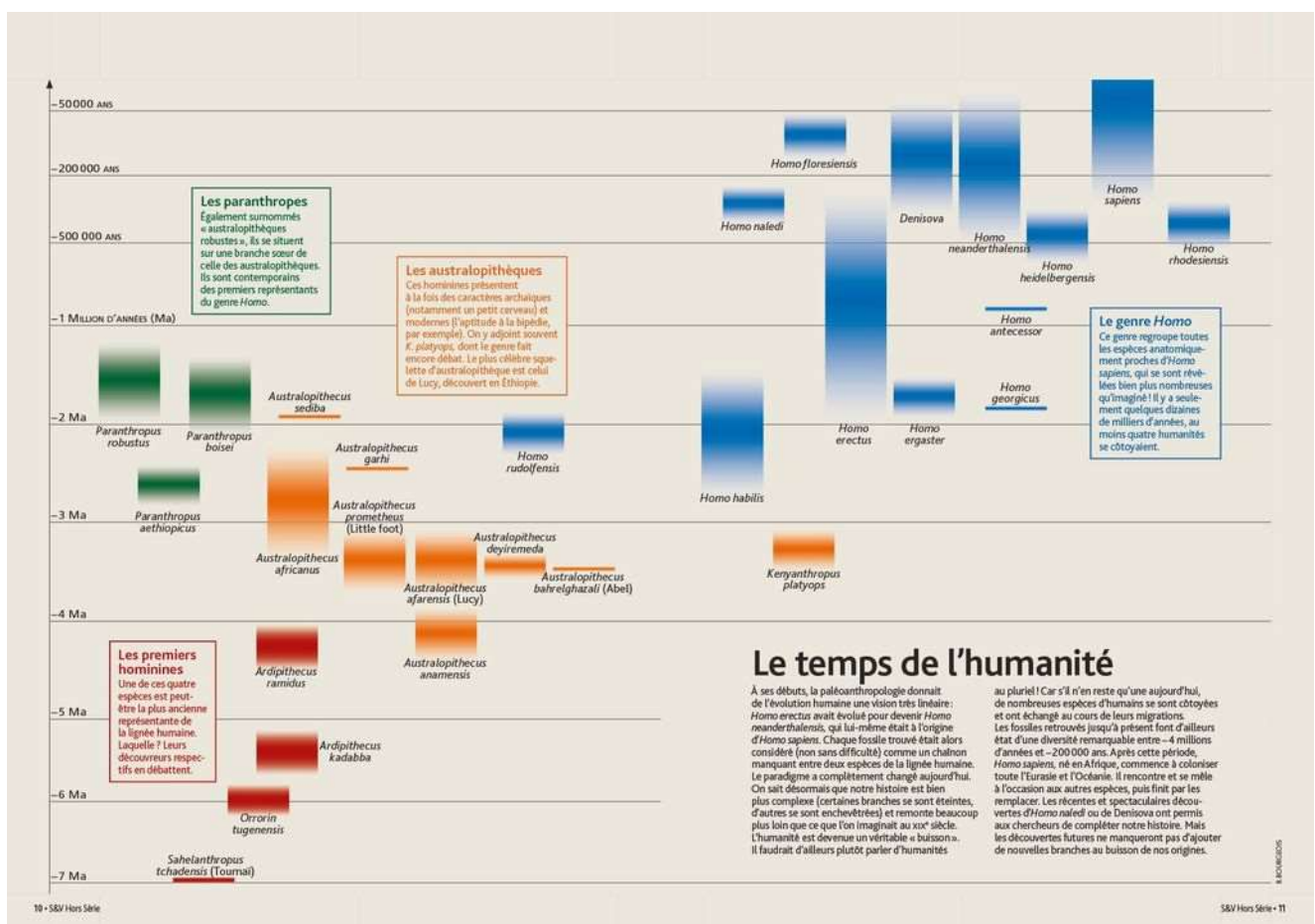


Figure 3 : Répartition chronologique des Hominidés (5)

1. The last common ancestor

1.1. Sahelanthropus tchadensis Toumaï. (7 Ma).

Il est le plus ancien fossile retrouvé que les paléanthropologues ont pu rattacher aux Homininés. Il partage à la fois des caractéristiques primitives qui le rattache aux grands singes mais également les premiers traits communs aux Homininés.

Comme caractère primitifs nous pouvons mettre en exergue sa capacité crâniale était faible, entre 360 et 370 cm³ ce qui équivaut à celle des Chimpanzés. Son crâne présente une crête sagittale médiane, un bourrelet supra orbitaire dense large et continu. L'arcade dentaire petite étroite est en forme de U avec néanmoins des dents jugales molaires et prémolaires plus petites que celles des australopithèques. Ces caractères propres sont que Toumaï était probablement bipède, stature suggérée par son trou occipital plus avancé que chez les primates. Ses canines ont déjà régressé, elles sont petites et usées par leurs pointes. Il n'y a pas de diastème. L'épaisseur de l'émail des prémolaires et molaires est moyenne.

L'établissement de la bipédie étant un critère clé quant au rattachement d'une espèce à la lignée humaine, l'absence d'un squelette entier a provoqué le questionnement chez certains paléanthropologues qui ne le considéraient pas comme un possible ancêtre commun. Une vive polémique a même éclaté quand il fut découvert que Michel Brunet avait dissimulé à la communauté scientifique le fémur de Toumaï : L'aurait-il fait afin de dissimuler que Toumaï fût arboricole ? En réalité, la bipédie ne s'est pas établie immédiatement dans les membres inférieurs et à commencer par la modification du crâne. Ainsi, les australopithèques qui étaient des bipèdes non exclusifs avaient d'ailleurs des membres inférieurs avec des vestiges persistants de l'ambivalence de leur locomotion. La publication du fémur ne saurait tarder désormais et relancera sûrement la débat du rattachement ou non de Toumaï à notre lignée. (6)



Figure 4 : *Sahelanthropus tchadensis* plus connu sous le nom de Toumaï (7)

1.2. Orrorin tugenensis (Kenya) (Approximativement 6 millions d'années)

Les restes de quatre individus datés entre 6 et 5,7 millions d'années ont été retrouvés dans trois sites différents des collines Tugen à Lukeino au Kenya.

A la mandibule, la taille des dents jugales montre que la face était raccourcie.

Comme caractères primitifs ressemblants aux chimpanzés/hominoïdes miocènes, Orrorin possède principalement des canines non réduites et un pouce qui atteste de sa capacité à grimper.

Les caractères qui le rapprochent de la lignée humaine sont un régime omnivore avec un émail des dents jugales très épais et une bipédie très probable (déduite de l'observation des fémurs)



Les restes retrouvés ne permettent pas de déterminer sa capacité crânienne. (8)

Figure 5 : Les restes d'Orrorin Tugenensis découvert à Lukeino. C. Fragment mandibulaire droit avec présence de M3. D. Fragment mandibulaire gauche avec M2 et 3 vue linguale et occlusale en E. F. M3 en vue occlusale H. I1 vue vestibulaire I. Canine vue linguale.

« Avec Toumaï et Orrorin, on flirte avec le dernier ancêtre commun. La question est de savoir lequel est le plus proche et si l'un ou l'autre se situe avant ou après la dichotomie. Au rythme actuel des découvertes, on peut s'attendre à bien des surprises. » Pascal Picq.

1.3. Ardipithecus (Ethiopie)

L'ardipithèque serait l'ancêtre des australopithèque, position cohérente du fait de la chronologie et de sa morphologie.

1.3.1. *Ardipithecus kadabba*. (5,8 et 5,2 Millions d'années)

Il est l'espèce la plus ancienne des ardipithecus, localisé dans les vallées de l'Awash en Ethiopie et peut être au Kenya. Les fossiles ont été retrouvés dans des couches entre 5,77 et 5,2 millions d'années entre 1997 et 2001, plusieurs formes fossiles permettent de proposer une origine antérieure à ramidus en tant que sous espèce de kadabba.

Cette espèce reste primitive avec des canines de grandes tailles et la présence de diastème au niveau de ses arcades.

1.3.2. *Ardipithecus ramidus*. (4,5 et 4,3 Millions d'années)

Ces fossiles furent retrouvés entre 1992 et 1993 à Aramis, vallée de l'Awash.

Ramidus possédait une faible capacité crânienne de 350 cm³. Son crâne se caractérisait par un os frontal fuyant, avec une face moins massive que celle des australopithèques.

Son émail était plutôt fin recouvrant des molaires de tailles moyennes et de grandes canines mais qui commencent à se réduire pour ressembler à celle des hominidés. Elles s'arrondissent et sont moins incisiformes. Les prémolaires sont asymétriques et sont les signes d'un régime alimentaire omnivore et frugivore.

Les membres supérieurs et inférieurs sont de taille comparable, il s'agit d'un quadrupède arboricole avec un pied avec pouce opposable Néanmoins il présente comme caractère apomorphe une aptitude à la station érigée déduite de la morphologie de son os coxal. Ramidus avait donc aptitude à la bipédie et à la quadrupédie.



Figure 6 : Ardi, le specimen le plus complet de ramidus.

2. Les australopithèques.

Le terme d'Australopithèques regroupe un groupe d'individus ayant vécu entre 4 et 2 millions d'années, la centaine de fossiles retrouvés permet de localiser l'expansion de ce groupe en Afrique. Sa description est encore compliquée et le terme d'Australopithèque désigne aujourd'hui plus un groupe d'individus dans un souci de pratique dans la classification qu'une espèce. (9)

2.1. Australopithecus anamensis (4,2 et 3,9 Ma)

L'ensemble des fossiles retrouvés proviendrait de l'Afrique de l'Est (Kanapoi, Allia Bay au Kenya et Fejej en Ethiopie) et serait daté entre 4,2 et 3,9 Ma mais ils ne constituent que quelques fragments du crâne qui est plutôt primitif et de son squelette post crânien qui est lui propre à l'espèce.

Australopithecus anamensis précède tous les autres taxons qui ont été attribués aux *Australopithecus* dans sa datation et il apparaît logiquement plus primitif ce qui a permis de le distinguer facilement d'*Afarensis*, dans tous ses aspects exceptés certaines caractéristiques dentaires que nous citerons ultérieurement. *Australopithecus anamensis* était certainement bipède.

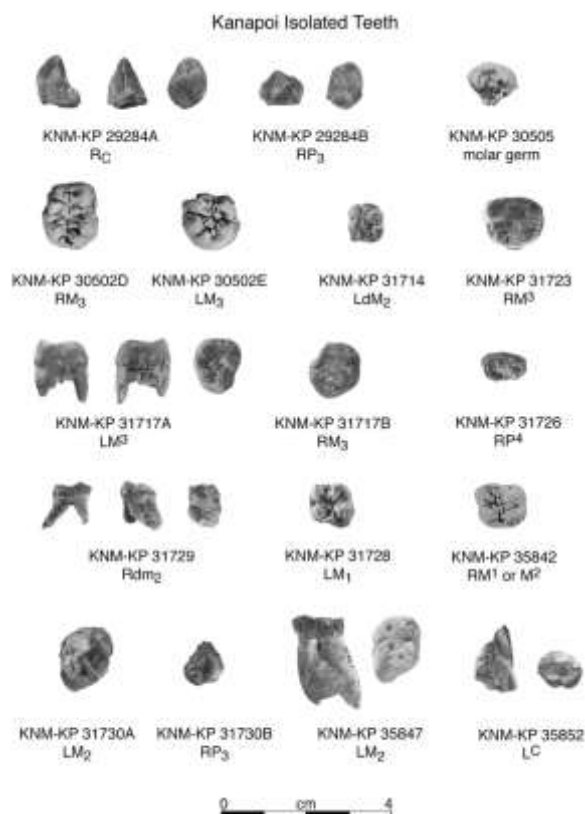


Figure 7 : Dents retrouvées sur le site de Kanapoi (10).

La canine maxillaire est unique dans sa morphologie, très symétrique avec deux tubercules basaux, mésial et distal situés à la même distance de la pointe canine, adjacent à la limite cervicale et elle est dotée d'un cingulum lingual robuste. Sa racine était large et longue (approximativement 26 mm) plus grande que la racine des canines d'A. Afarensis (10).



Figure 8 : Canine d'A. Afarensis (10)

L'émail épais d'A. anamensis comparé à celui plus fin d'Ardipithecus ramidus et des primates africains suggère que l'alimentation était plus dure, plus abrasive bien qu'ils pussent se nourrir de fruits plus tendres.

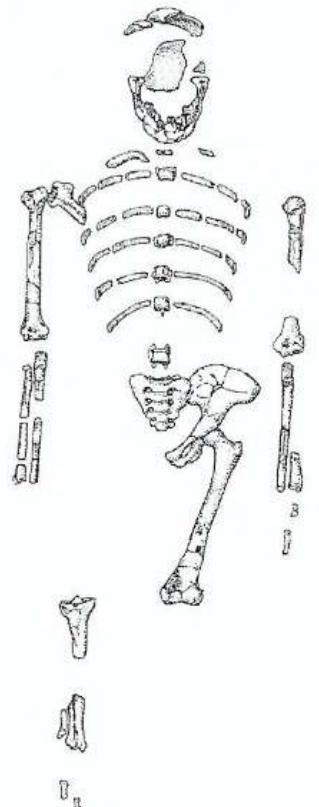
Cette hypothèse est supportée par la diminution du recouvrement incisif, la réduction des dents antérieures, des molaires aplaties et un corps mandibulaire plus épais que chez la plupart des primates. Cela s'est vérifié chez les Australopithèques plus tardifs. (11)

2.2. Australopithecus Afarensis (3,7 à 3 Millions d'années)

La plus connue des espèces des Australopithèques, voire de nos ancêtres puisqu'elle comprend Lucy dont la découverte fit grand bruit. Il y a pour ses fossiles une grande quantité et qualité de restes découverts à Hadar mais également en Afrique de l'Est à Laetoli et dans la vallée de l'Awash dans les localités de Maka et Belohdelie. Son squelette, très complet a été une grande avancée dans la description des Australopithèques surtout en regard de l'étude de la locomotion. Malgré tout, la bipédie exclusive est encore discutée ces fossiles.

Afarensis vivait dans des environnements qui allaient d'une savane ouverte sèche à un milieu boisé et humide. Sa capacité crânienne de 300 à 400 cm³ était encore très faible. Sa face prognathe était surmontée d'un large bourrelet supra orbitaire et d'une crête sagittale chez les mâles.

Figure 9 : Lucy, mise au jour par Yves Coppens datée de 3,2 Ma. (12)



Sa denture était primitive avec une arcade en U et des canines et incisives larges. Ses membres étaient simiens (bras longs relativement aux jambes) et il persistait un grand degré de dimorphisme sexuel. Néanmoins, *Afarensis* possédait déjà des adaptations à la bipédie.



Figure 10 : Fossiles d'*Australopithecus Afarensis*. En a et b, vue antérieure et latérale du maxillaire. En c et d, vue latérale et occlusale de la mandibule.

2.3. *Australopithecus africanus*. (3 à 2,5 millions d'années).

Cet Australopithèque vivait dans un milieu boisé plutôt humide du fait de cet environnement il avait une bonne adaptation à la locomotion bipède mais était encore arboricole. Sa capacité crânienne était de 430 à 550 cm³. Il était de petite taille, avec une stature de 1,15 à 1,40 cm.

Nous avons pu relever comme caractère primitif une face prognathe et de larges incisives, prémolaires et molaires. Mais son crâne présente des traits plus évolués que *Anamensis* avec une absence de crête sagittale, un arcade dentaire parabolique, une canine réduite, un allongement des jambes et raccourcissement des membres supérieurs ainsi qu'un bassin large et court.



Figure 11 : Enfant de Taung.
L'Enfant de Taung à Bechualand (Enfant de trois ans datés de 2,4 à 2,6 Ma) fut le premier fossile de l'espèce découvert.

2.4. Remarques.

De la mise en place progressive de la bipédie a résulté la libération des mains lors des déplacements ce qui a permis la manipulation des objets et l'apparition des premiers outils. En Ethiopie, à Shungara sont retrouvés des petits éclats taillés en quartz datés de 2,4 millions d'années.

Il existe encore des questionnements sur le lien de parenté des lignées d'Australopithèques. Certains voient entre afarensis et anamensis une parenté ancêtre/descendant quand certains concluent à l'établissement de deux lignées. En effet, les caractéristiques anatomiques de ses deux espèces seraient trop discordantes pour appartenir à la même lignée.

Le terme de *Preanthropus africanus* pourrait alors remplacer celui d'Australopithecus anamensis. En effet, les différences anatomiques justifieraient d'isoler ces fossiles, notamment leur appareil locomoteur bien plus spécialisé vers la bipédie que celui d'Australopithecus afarensis.

D'autres encore envisagent qu'africanus serait l'ancêtre des paranthropes du fait de leur proximité morphologique... le débat est encore une fois en paléanthropologie loin d'être clos !

3. Les paranthropes.

Autrefois appelés australopithèques robustes, ils regroupent 3 espèces : Paranthropus aethiopicus (la plus ancienne datée de 2,6 millions d'années, bosei dit « Casse-noisette » et robustus) localisées en Afrique de l'Est.

La description de robuste est dû à leur crâne massif : En effet, ils présentent un hyper développement du système masticateur avec une mandibule très importante, des molaires de taille croissante de la première à la troisième et une molarisation des prémolaires. Les dents antérieures sont quant à elles réduites. Les apports de nourritures sont faibles mais continus. L'insertion des muscles masticateurs extrêmement puissant déforment le crâne et forment une crête sagittale caractéristique de l'espèce.



Figure 12 : *Paranthropus bosei*

4. Le genre Homo.

L'apparition du genre Homo a lieu aux alentours de 2,8 millions d'années. Cette date est associée au plus ancien Homo retrouvé en 2015, *Homo sp* dont l'holotype n'est qu'un fragment de mandibule. Mais lorsqu'on parle des premiers hommes il faut surtout évoquer deux espèces qui ont cohabité entre 2 et 1,5 millions d'années, *Homo habilis* et *Homo rudolfensis*.

4.1. Les premiers hommes, habilis et rudolfensis.

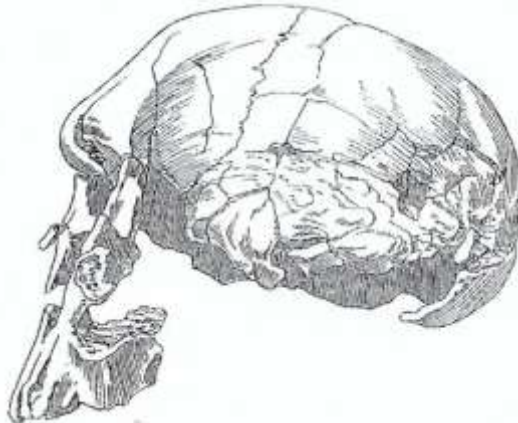


Figure 13 : Vue latérale d'un crâne d'*Homo habilis* (Kenya) (12)

Ces premiers hommes se localisent le long de l'Afrique de l'Est, d'Hadar plus au Nord à Sterkfontein bien plus au Sud. Leur capacité crânienne était de 750 cm³ pour *rudolfensis* alors que celle d'*habilis* semble osciller entre 510 cm³ à 675 cm³.

Leur stature était de 1,30 à 1,50m soit un peu plus grand que celle des Australopithèques. Leur régime était omnivore et ils ont vécu dans une savane ouverte. *Homo habilis* tenait son nom de l'association à cette espèce des premiers usages des outils, mais aujourd'hui nous savons que les Australopithèques les avaient précédés à cet usage. Devant la similarité de ces espèces et des australopithèques, il fut proposé de déplacer les espèces *habilis* et *rudolfensis* dans le genre *Australopithecus*. En effet, leur appareil locomoteur (membre supérieur plus long que les membres inférieurs), la taille relative du cerveau et appareil masticateur plus proche du genre des Australopithèques que de celui Homo plaident en faveur de cette théorie. La taille des formes des arcades pourrait également être un critère. Aujourd'hui néanmoins, des analyses plus récentes monophylétiques ne permettent pas de trancher.

4.2. L'énigme posée par *Homo naledi*.

Homo naledi constitue une découverte annoncée en 2015. Il s'agit d'un groupe d'une quinzaine d'individus retrouvés dans les grottes de Rising Star, en Afrique du Sud. Les âges représentés vont de l'enfant à l'adulte et les spécimens sont des deux sexes.

Le gros écueil posé par l'étude de ses fossiles réside dans le fait que leur datation est jusqu'ici impossible. Ses traits sont à la fois proches de ceux des australopithèques et du genre Homo, ce qui pose la question de sa place dans le buisson de l'évolution. En effet de morphologie crânienne, ses

fossiles semblent proches d'*Homo habilis* et *erectus* mais leurs membres inférieurs et en particulier le pied sont plus proche de sapiens. L'étude des dents a donné des indices aux paléo-anthropologistes, notamment sur son régime alimentaire et donc son environnement. En effet, les dents d'*Homo naledi* étaient réduites par rapport aux australopithèques et aux paranthropes mais avec des couronnes plus hautes et plus résistantes à l'usure dues à une alimentation sans doute plus abrasive qui les localiseraient au milieu du Pléistocène néanmoins, les dents seules ne permettent pas d'affirmer avec certitude le paléoenvironnement. (13)

Une autre énigme est celle de leur localisation, la grotte de Rising star n'étant accessible que pour des spéléologues confirmés il est compliqué d'établir comment ils ont pu parvenir jusqu'à cet endroit. Une hypothèse évoquée, qui expliquerait également la disparité d'âge et le nombre d'individus serait que l'accès à la grotte était différent par le passé et que ce groupe aurait été ensuite pris au piège par une montée des eaux et auraient péri de noyade. Les recherches continuent...(14)



Figure 14 : a. vue latérale b. mésiale c. basale et d. occlusale de la mandibule 101-377

4.3. Homo erectus, le deuxième homme. (1,9 à 0,03 Ma)

L'appellation d'*Homo erectus* est liée à la posture bipède exclusive qui fut établie à partir du fémur retrouvé à Java. Néanmoins, le terme d'*Homo erectus* regroupe de nombreuses variétés de fossiles découvertes et vivant dans différents endroits.

- En Afrique, avant 2 Ma l'espèce correspond à *Homo ergaster* puis devient *Homo erectus*, présent jusqu'à 1 Ma (Koobi-Fora)
- En Asie du Sud Est (Java), il correspond aux *Homo erectus* « Pithécanthropes » (2 à 1,6 Ma)
- En Chine, il correspond aux *Homo erectus* « Sinanthropes »
- En Europe, il pourrait être l'ancêtre d'*Homo heidelbergensis* : l'*Homo antecessor*. Les plus anciens à Sima del Elefante date de 1,2 Ma.



Figure 15 : Reconstitution d'un crâne d'*Homo erectus*.

Malgré la forte variabilité liée à la dispersion de l'espèce, il a pu être décrit une capacité crânienne de 800 à 1100 cm³. Leur stature était d'environ 1,70 m. Ils persistent beaucoup de caractères archaïques tels qu'un front fuyant une voûte aplatie qui se termine par un « chignon » occipital. La face est prognathe avec une absence de menton et une branche montante large sur la mandibule. Néanmoins, le bourrelet sus orbitaire se réduit et la taille relative du front augmente avec la présence d'une constriction post orbitaire. Il aurait survécu à Java jusqu'à il y a moins de 50 000 ans.

4.4. *Homo heidelbergensis*

Cette espèce tient son nom de son lieu de découverte, à Heidelberg en Allemagne (Fossile daté de 600 000 ans). En France, son plus ancien représentant fut retrouvé à Tautavel dans les Pyrénées-Orientales (Henry de Lumley) et est âgé de 550 000 ans. L'espèce comprend de nombreux spécimens, difficile à classer mais un consensus fut trouvé en une dénomination d'*Homo heidelbergensis* pour les individus européens antérieurs et morphologiquement proche de neandertal. Il est sûrement le dernier ancêtre commun entre *Homo sapiens* et *Homo neanderthalensis* mais certaines hypothèses le placent comme ancêtre exclusif de neandertal et non de sapiens. Les données manquent encore pour trancher(15) (16)

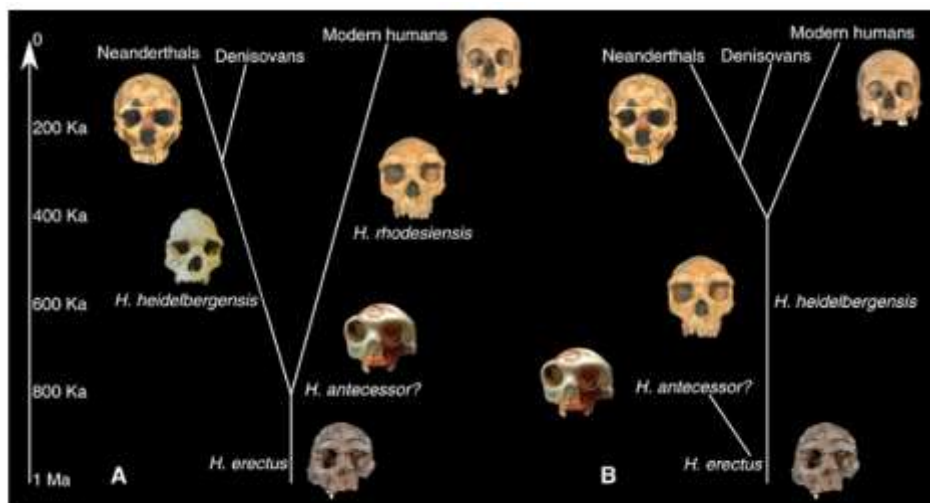


Figure 16 : Les deux théories quant à la place taxonomique d'*Homo heidelbergensis*.



Figure 17 : Homme de Tautavel (450 000 ans)

La stature est de 1,55 à 1,65m, son cerveau de 1200 cm³ avec un crâne massif et un squelette robuste qui pourrait traduire une adaptation à un climat plus froid, mais morphologiquement proche des hommes actuels.

La qualité des ossements retrouvés a permis de reconstruire la région de l'oreille est à déduire que leur capacité auditive était identique à celle d'aujourd'hui. (17)

4.5. Homo neanderthalensis

D'abord pensé exclusivement européen, Homo neanderthalensis vécu entre 200 000 à 30 000 ans d'Europe de l'ouest jusqu'en Asie centrale avec les monts de Altaï (Denisova). Il marqua la paléanthropologie en étant le premier homininé découvert.

Il ressort de l'étude de son squelette que Néandertal était robuste doté d'une large cage thoracique et sa stature était de 1,60m pour les femmes pour 50 kg et de 1,70m pour les hommes pour 75 kg. Les membres supérieurs se caractérisent par un humérus identique à l'avant-bras et des membres inférieurs plus courts que ceux de sapiens, plus adaptés à un climat froid et un relief montagneux accidenté. (18)



Figure 18 : Crâne d'Homo neanderthalensis

Neandertal se caractérise par un maxillaire plus bombé, son torus supraorbitaire reste fort mais en double arche. Son éminence juxta-mastoïdienne est étirée vers le bas, son arcade zygomatique est en position basse et son trou mentonnier est plus reculé. La mandibule présente en arrière de la troisième molaire un grand espace rétromolaire et un apparent prognathisme alvéolaire car le menton n'est pas encore présent. Le crâne est plus volumineux avec 1500 cm³ en moyenne mais allongé d'avant en arrière avec la présence d'un chignon occipital.

4.6. Homo sapiens.

De cette évolution buissonnante il ne reste qu'une espèce aujourd'hui, la nôtre : Homo sapiens. Homo sapiens est apparu en Afrique de l'est, en Ethiopie avec des fossiles datés de 195 000 ans puis s'est propagé vers les autres régions d'Afrique puis d'Eurasie. En Europe, le crâne de Pestera cu Oase daté de 38 000 ans est le plus ancien vestige de la présence d'Homo sapiens.

On observe chez Homo sapiens des caractères exclusifs et qui permettent de définir l'espèce tel que la disparition du torus supra-orbitaire pour un relief réduit et dissociés. Son crâne est court et haut, la face est réduite et les os se rejoignent en arrière en un angulation pentagonale aussi appelée forme en « maison ». Son plan nuchal est développé. Le menton apparaît chez Homo Sapiens vers -150 000 ans. Il ne présente pas de processus post-glénoïde.(17)



Figure 19 : Reconstitution du crâne d'Herto, âgé de 155 000 ans.

III. De Toumaï à l'Homo sapiens moderne quel a été notre parcours ?

Dans cette partie, nous allons nous intéresser aux différentes étapes que nos ancêtres ont franchi au fil des temps pour arriver à Homo sapiens tel que nous le connaissons aujourd'hui. L'évolution humaine est souvent décrite par l'apparition de quatre caractéristiques : la réduction des dents antérieures et augmentation des dents postérieures, l'apparition de la locomotion bipède, l'augmentation de l'encéphale et l'émergence notamment de la parole corrélée. Ces nouveautés sont apparues par intervalles au cours de l'évolution.

1. Réduction de la canine.

1.1 Les canines des premiers Hominines connus étaient déjà réduites.

Dans une étude menée par Greenfield, ce dernier cherche l'origine de la canine humaine telle que nous la connaissons aujourd'hui. Ainsi en observant l'évolution de cette dernière chez les primates anthropoïdes puis plus particulièrement chez l'un des ancêtres de notre lignée, Australopithecus Afarensis il a observé les mécanismes et la sélection qui a favorisé la canine courte et intégrée dans l'arcade que nous possédons. Il s'agit là d'un des facteurs d'identification du groupe des Australopithèques. Néanmoins rappelons que Toumaï, l'un des candidats au rang de plus ancien Homininé connu, possédait déjà une canine réduite avec une usure située sur sa pointe et trouvant sa place dans une arcade sans diastème entre les canines et les prémolaires.

1.2 Diminution de l'inclinaison de la canine.

Les premiers hommes possédaient déjà des canines réduites qui ont continué à diminuer pendant le Pléistocène, accompagné par d'une verticalisation. Des observations de canines non utilisées et in situ suggèrent que les canines maxillaires des premiers hommes étaient projetées de quatre à cinq centimètres quand elles étaient non usées contre 10 mm pour les hominoïdes du Miocène de corpulence similaire.

Deux indices ont été utilisés pour évaluer l'inclinaison de la canine, l'inclinaison ramenée à la fois à la longueur et à la largeur. Les valeurs de ces indices pour les primates du Miocène étaient pratiquement doublées et équivalentes à celle retrouvées chez les primates modernes et les autres anthropoïdes existant en sachant que des valeurs plus hautes de ses données indiquent des canines plus grandes et plus allongées, armes plus efficaces qui augmentent la profondeur des morsures et diminuent la résistance de la chair et jouant également un rôle de dissuasion. Ces indices suggèrent que les canines des premiers hommes ont évoluées vers des couronnes extrêmement courtes qui étaient inefficaces comme armes.

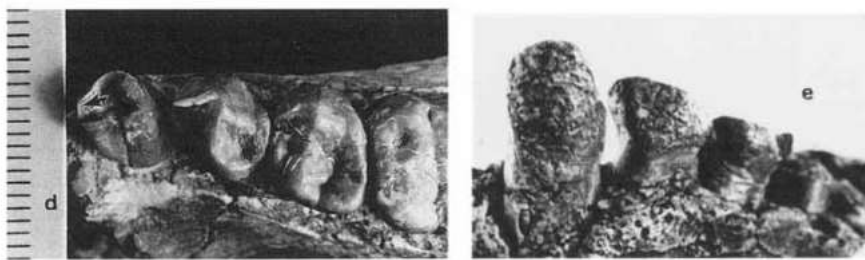


Figure 20 : Canine permanente de spécimens femelles d'*Australopithecus afarensis*, on peut voir l'usure provoquée par l'usage incisif des canines. (19)

Figure 21 : Abel (*Australopithecus bahrelghazali*)



Figure 22 : *Australopithecus afarensis* (Hadar)



Figure 23 : *Australopithecus anamensis* avec une usure occlusale de la canine.



Figure 24 : Canine réduite chez *Paranthropus bosei* usée à sa pointe.



1.3 Modification de la forme de la canine pour favoriser un contact de type incisif : Augmentation de l'importance de la crête mésiale.

Dans les échantillons étudiés d'*Australopithecus afarensis*, seulement un spécimen possédait une canine complètement développée est non usée. Ce mâle possédait une arête médiane (déportée en mésio-lingual) très développée, trait identique à celle des femelles de l'espèce alors que la largeur de ses dents confirmait qu'il s'agissait d'un mâle. Ce spécimen est d'autant plus important qu'aucun autre grand primate, existant ou fossile détenait une arête aussi développée. Cela a son importance car Greenfield a constaté que chez nos ancêtres comme chez la plupart des primates anthropoïdes, le dimorphisme sexuel de la canine est très important avec des canines longues et inclinées chez les mâles et déjà réduites chez les femelles, dotées d'une arête médiane plus importante qui favorise l'occlusion du complexe canine-prémolaire.

Toutes les autres canines permanentes mandibulaires adultes dans l'échantillon A. *Afarensis* qui sont suffisamment préservées pour être étudiées montrent des traits incisifs fortement développés, c'est-à-dire une forte usure de la pointe cuspidienne donnant à la canine une allure incisiforme et un plan lingual de la crête mésiale fortement développée. A Laetoli, la large couronne de la canine de LH 14 montrait un plan lingual bien développé avec une crête mésiale large et des facettes d'usures planes. A Hadar, AL-400-1a un autre spécimen mâle (déduit de la taille de ses dents) montrait une crête mésiale usée et un plan lingual qui est fortement semblable à celui des incisives.



Figure 25: Comparaison des vues linguales entre LAET 79-5447 canines maxillaire gauche et AL 333x-3 canine maxillaire droite. (20)

Les mêmes observations ont été faites pour AL 333-58 qui possédait une des plus larges canines mandibulaires du taxon. La large canine maxillaire d'un autre spécimen (AL 333x-3) avait également un cingulum antérieur bulbeux qui fusionne avec l'angle occlusal mésial.

Sur la figure 25, nous pouvons voir la canine de AL 333x-3 retrouvée à Hadar et celle de LAET 79-5447 retrouvée à Laetoli appartenant toutes deux à des spécimens mâles, malgré certaines différences leur similarité est tout le même flagrante. Néanmoins, ses particularités sont connues des scientifiques qui tentent d'étudier aux mieux les échantillons afin de comprendre et d'établir au mieux les caractéristiques de chaque espèce.

Sur la figure 26, nous pouvons observer une canine d'un spécimen femelle d'*Australopithecus afarensis* retrouvé à Laetoli. Il s'agit de la première canine femelle qui peut être rattachée à Laetoli et montre que ces dernières étaient comparables à celles d'Hadar.

(20)

Les crêtes mésiales des canines mâles d'*A. Afarensis* sont donc semblables à celle des femelles, tandis que les canines de lait ont également des crêtes mésiales bien développées.



Figure 26 : Vue linguale et vestibulaire d'une canine d'*Australopithecus Afarensis*. (20)

1.4 Les usures, preuves en faveur de l'usage incisif

Les usures des cuspides sur pratiquement toutes les canines maxillaires et mandibulaire d'*Australopithecus Afarensis* indiquent des affrontements en bout à bout entre ces dents. Cependant une analyse des relations occlusales entre la canine mandibulaire et l'incisive latérale maxillaire montre que ses surfaces ont des variétés d'interactions, incluant celles présentes chez la plupart des mâles anthropoïdes ou les deux surfaces entrent en contact selon un angle, en bout à bout et dans un cas, n'ont pas de contact.

Ces variations dans la cinématique occlusale d'*A. Afarensis* indiquent une condition intermédiaire de leurs canines entre celles des autres anthropoïdes et des humains plus tardifs. En effet, *Australopithecus Afarensis* n'était pas conçu de façon optimale pour un usage « incisif » de ces canines du fait de la persistance d'une inclinaison importante, d'un dimorphisme de taille et de la persistance de diastème malgré la présence de crête mésiale développée.

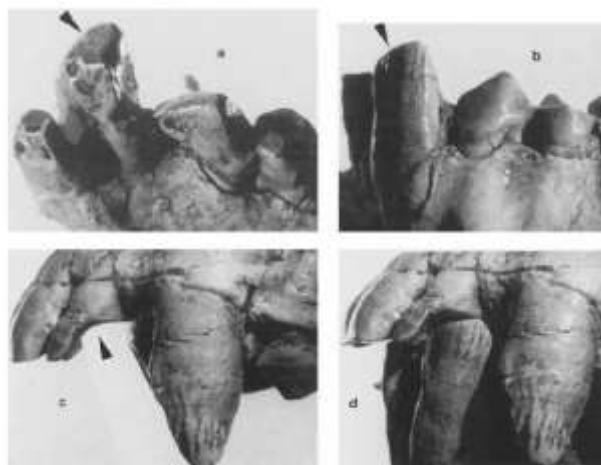


Figure 27 : Usure des pointes canines et facettes d'usures de l'incisive latérale dues à des interactions favorisant l'usage incisif des canines chez des fossiles de primates du Miocène retrouvés au Pakistan (19).

Un examen des canines des premiers Homo montrent que leur surface occlusale a une apparence pratiquement totalement incisiforme qui présente néanmoins au milieu de la dent une cuspide conique qui était la caractéristique principale de cette dent chez nos ancêtres pendant le Miocène. L'usure occlusale bien que très variable, en particulier chez les hommes modernes, résulte le plus souvent en des plans plats. L'usure occlusale de l'incisive latérale est également souvent plate, on peut donc déduire de ses usures que l'usage des canines était bien orienté vers un usage incisif. Elles sont observables dans la figure 28, chez KNM ER 992 fossile qui est daté de 1,5 Ma considéré comme le spécimen holotype d'*Homo ergaster* mais également chez ER 1813, estimé lui à 1,9 Ma est appartenant à *Homo Habilis* donc bien chez les premiers représentants du genre *Homo*.

Des rangées de dents plus courbes sans diastème ont contribué à ce type d'occlusion.

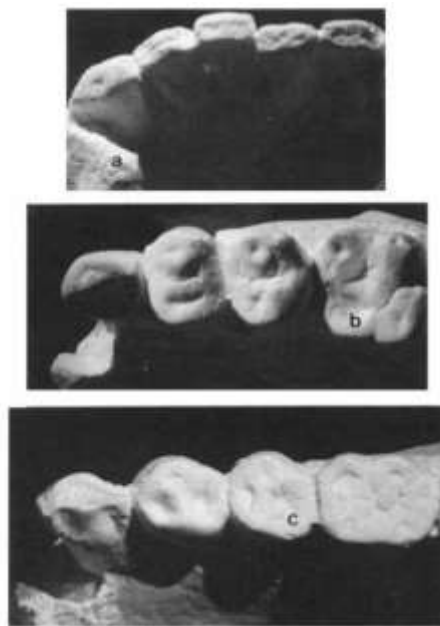


Figure 28 : Facettes d'usures de canines chez, respectivement : a. *Australopithecus afarensis*, b *Homo ergaster* et c *Homo habilis*. (19)

Cette condition d'intermédiaire d'*A. Afarensis* entre la canine mandibulaire et l'incisive latérale maxillaire est également fonctionnellement explicable en termes d'affaiblissement de la portion courbe antérieure de la dentition et par la réduction des diastèmes dans la plupart des spécimens. Cela a permis une migration des dents antérieures en lingual pour permettre les contacts en bout à bout de la canine mandibulaire avec la canine et l'incisive latérale maxillaire. Par conséquent on peut en déduire que les relations occlusales et les caractéristiques des rangées de dents maxillaires dans le taxon peuvent être interprétées comme évoluant en tandem mais pas encore totalement adapté à un usage incisif. Les premiers Homos, comme *Homo Habilis* ou *Ergaster*, possèdent une dentition plus nettement courbe, totalement dépourvue de diastème. Dans tous les cas, la sélection favorisant l'usage de la canine comme incisive est clairement montrée par la morphologie et les relations occlusales de la canine dans les trois classes d'individus *A. Afarensis*.

1.5 Le dimorphisme sexuel de la canine a régressé au cours de l'évolution

Si les australopithèques ont maintenu un léger dimorphisme au niveau de sa canine, avec celle des mâles plus projetées et plus imposantes, on a néanmoins observé qu'il n'a cessé de diminuer au fil du temps. Ainsi, si le dimorphisme du corps reste marqué celui de la canine disparaît par la diminution de sa taille et de son inclinaison chez les taxons plus tardifs. Bien qu'une partie de cette diminution soit liée à la diminution générale de la taille de la denture, certaines données montrent que celle des canines est bien supérieure.

Cette caractéristique est propre à la lignée humaine (21). C'est une caractéristique importante et étonnante car elle est commune aux Paranthropes alors que chez ses derniers le dimorphisme sexuel du corps a évolué en s'accroissant alors que chez les représentants du genre Homo il a diminué (22)

1.6 Les théories quant à l'origine de la réduction de la canine.

1.6.1. La « Dual selection Hypothesis »

Pour comprendre l'origine de la canine, après avoir rejeté les hypothèses non validées il a été proposé la « Dual Selection Hypothesis » qui consiste en une dualité de sélection concernant la canine. Elle aurait été en effet exposée à une pression évolutive différente selon si elle était utilisée comme arme (active ou dissuasive générant un sentiment de protection chez la femelle), favorisant sa taille et sa projection ou comme incisive, réduisant sa morphologie et l'intégrant dans l'arcade augmentant sa courbure et en réduisant les diastèmes.

Tous les aspects des canines et des incisives d'Australopithecus Afarensis sont cohérents avec les hypothèses d'une dualité de sélection impliquant une évolution vers une forme et une fonction incisive accompagnée par un déclin marqué de l'inclinaison des canines mâles. Les canines adultes, mâles et femelles, empruntent un même chemin évolutif et ce à travers les dents de lait qui évoluent selon les mêmes modalités. Le fait que les changements soient plus forts chez le mâle que chez la femelle est également cohérent avec l'hypothèse d'une dualité de sélection étant donné que ces dernières sont plus imposantes et plus projetées du fait de leur usage premier comme arme. Les femelles, moins impliquées dans les combats et la dissuasion ont vu leur canine réduire en taille plus tôt lors de l'évolution. (19)

1.6.2. Inclusion de la canine dans l'évolution de la face et de l'arcade.

Le régime alimentaire ne semble pas avoir de corrélation avec les modifications de la canine. Chez les Paranthropes, les dents antérieures ont eu tendance à diminuer au profit des dents postérieures qui sont devenues plus massives et puissantes du fait de leur alimentation principalement végétale (quoique omnivore) et coriaces, composées notamment de racines.

Chez le groupe Homo, l'inverse se produit. L'arc incisive-canine s'élargit au détriment des dents postérieures qui diminuent en taille. Nous pourrions alors penser que cette évolution est dû à une augmentation de la consommation de la viande. Pourtant il n'en est rien, il a été prouvé que la canine n'a pas de fonction alimentaire dans l'ingestion de la viande chez les carnivores, de plus l'action de déchirer la viande pourrait être effectuée grâce aux outils que nos ancêtres utilisés déjà, ces derniers étant retrouvés depuis -3 à 4 Ma.

La canine est néanmoins adaptée au déchirement de la viande du fait de sa réduction de taille et sa puissante racine mais cette caractéristique est une « Exaptation » c'est-à-dire une adaptation sélective dans laquelle la fonction remplie n'était pas celle prévue initialement.

L'explication la plus cohérente réside dans l'évolution du crâne et plus particulièrement de la face. Nos arcades ont évolué pour devenir courte et large alors que l'élargissement de la base crânienne a mené à une augmentation de la distance inter-condylienne. Cela s'est traduit par une augmentation des composantes mésio-latérales lors de la mastication. Des canines saillantes perturberaient ce cycle, la viabilité a alors pris le pas sur la sélection sexuelle. (23) S'il s'agit d'une raison probable, elle n'est pas la seule puisque la canine des Australopithèques est déjà réduite alors que l'arcade n'est pas encore élargie.

Un autre indice en faveur de cette explication serait une modification de l'odontogenèse :

- Chez les primates détenant de grande canine, l'éruption à lieu après la mise en place de la troisième molaire sur l'arcade. La poussée est tardive pour ne pas empêcher l'établissement du cycle masticatoire et sa mise en place est dirigée par les interférences qu'elle peut causer.
- Chez les Paranthropes et les Homo, la canine réduite et incisiforme se met en place en même temps que la deuxième molaire. Cela permet une diminution des interférences avec le cycle masticatoire.

Elle se met en place tardivement, sous l'influence des forces mise en jeu lors de l'éruption et du système masticatoire déjà en place.

Une observation des relations sociales chez les primates et de la taille corrélée de la canine a permis de mettre en évidence un autre rôle joué par cette dernière. En effet le dimorphisme de la canine est important entre mâle et femelle, malgré une alimentation similaire chez les espèces avec un mâle dominant alors qu'il est inexistant chez les espèces de primates monogames tel que les gibbons ou les bonobos. Sa réduction traduirait donc l'évolution des relations sociales au cours de l'évolution.

En conclusion, la canine actuelle est le résultat de l'évolution vers une diminution du dimorphisme sexuel, la canine perdant ses avantages en tant que caractère sexuel et d'intimidation pour permettre à nos ancêtres d'augmenter l'efficacité de leur appareil masticatoire (notamment pas l'augmentation de la largeur d'arcade.)

La réduction de la canine au même niveau occlusal que les autres dents est retrouvée dès les australopithèques donc très précocement dans le processus d'homínisation et en même temps que la bipédie.

2. Emergence de la bipédie avec les Homininés.

La bipédie constitue un élément clé dans la famille des hominidés et représente une caractéristique propre à notre lignée. Elle a été contestée en tant que telle par certains scientifiques à cause d'une confusion entre bipédie de posture et de locomotion. Les grands primates sont en effet également capables de se déplacer sur deux pattes, leur morphologie reste bien différente et rend ce moyen de locomotion coûteux en énergie ce qui la différencie bien de la bipédie permanente. Les Primates ont de plus en effet une locomotion différente selon les espèces, il en existe en effet cinq différentes : suspenseur-agrippeur, brachiateur-suspenseur, quadrupède, knuckle-walking et enfin bipédie. (24)

Le premier hominidé bipède connu est daté de 6 Ma, il s'agit d'*Orrorin tugenensis* (Désert du Djourab, Nord du Tchad). Il montre en effet une adaptation significative à la bipédie associée à une morphologie dentaire présentant à la fois des caractères primitifs (faces linguales des incisives centrales très pentues, la canine présente un sillon mésial) et d'autres qui le rapproche de la lignée humaine (épaisseur de l'émail). Il est donc probable que la bipédie représente, avec la réduction des canines, la première adaptation des hominidés comme le suggère le trou occipital de Toumai.

2.1. La biomécanique de la bipédie

Dans un premier temps, nous allons décrire succinctement la marche bipède qui se décompose en une phase d'appui suivi d'une phase d'oscillation dans laquelle une jambe alterne avec l'autre.

La jambe lors de la phase d'oscillation repousse le sol en utilisant le gros orteil, se balance sous le corps en étant semi-fléchie puis se tend à nouveau quand le pied reprend contact avec le sol, en premier par le talon. Une fois le talon en contact, la jambe reste tendue et fournit support au corps pour la phase d'appui pendant que l'autre jambe réalise à son tour la phase oscillante.

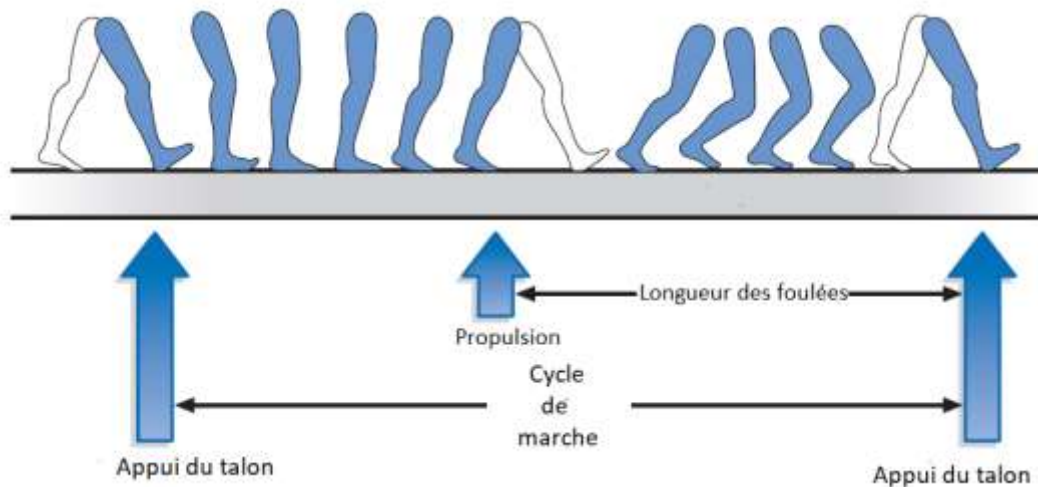


Figure 29 : Description des phases de la marche bipède.

Trois caractéristiques différencient la bipédie de l'homme et du chimpanzé.

- Les chimpanzés sont incapables de d'étendre leur articulation du genou pendant la phase d'appui pour obtenir une jambe droite. Le genou humain peut alors être bloqué dans cette position pour réaliser une économie musculaire ce qui n'est pas le cas du chimpanzé.
- Pendant chaque phase d'oscillation, le centre de gravité des chimpanzés doit être déplacé au-dessus de la jambe d'appui. Chez l'humain, la morphologie de nos jambes fait que nos deux pieds sont proches de la ligne médiane de notre corps. Par conséquent, le centre de gravité n'a pas besoin que d'être très peu déplacé pendant les phases de la marche.
- L'arche de notre pied est un levier de propulsion, contrairement à celui des chimpanzés qui leur sert à saisir.

Les adaptations anatomiques qui ont permis la bipédie sont les suivantes :

- Acquisition d'une triple courbure de notre colonne vertébrale qui permet l'absorption des charges portées.
- Une hanche courte et large qui supporte le poids des organes et une angulation du fémur
- Allongement des membres inférieurs et élargissement des articulations
- Un pied d'appui dans lequel l'orteil élargi et dans l'alignement des autres orteils
- Un mouvement du foramen magnum vers le centre de la base du crâne, orienté vers le haut et l'avant tandis que chez les primates non bipède le trou occipital est orienté en bas et en avant (9)

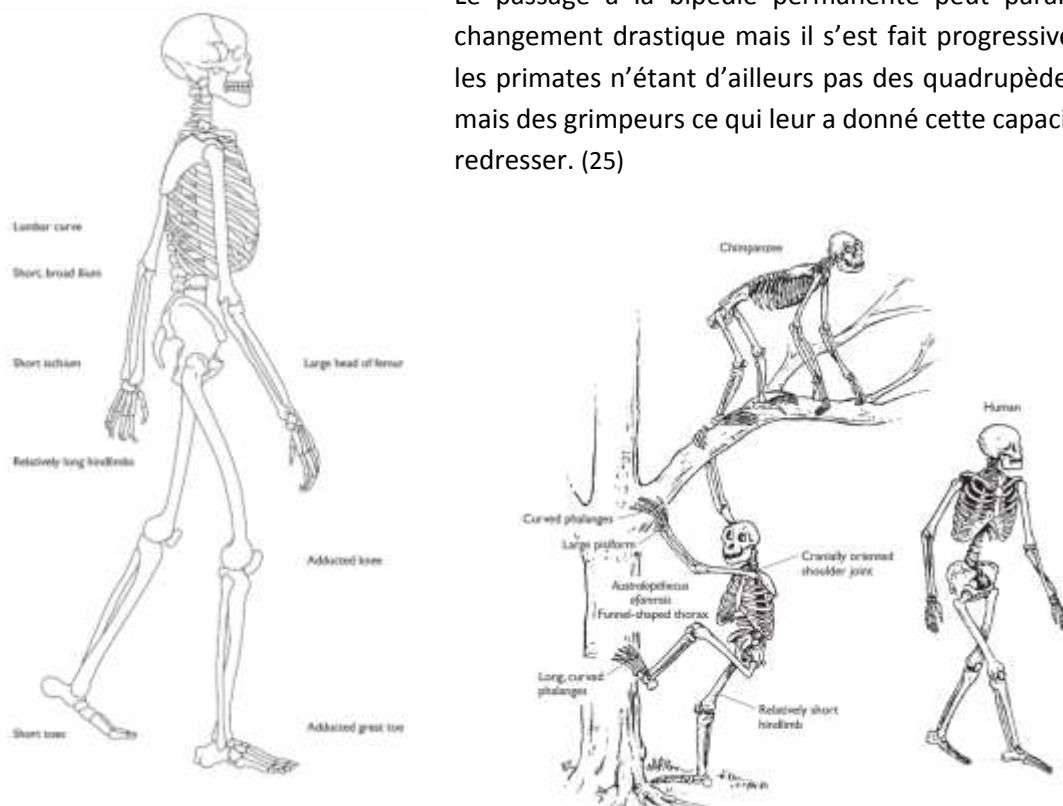


Figure 30 : Comparaison des squelettes d'*Australopithecus afarensis*, chimpanzés et humains

2.2. Hypothèses des origines

2.2.1. Le contexte environnemental.

Il y a 17 millions d'années a eu lieu le contact entre l'Eurasie et l'Afrique. À la suite de la fermeture orientale de la méditerranée, il va y avoir de profonds changements climatiques qui vont engendrer des conséquences importantes sur l'écosystème africain, altérant les températures et les pluies et donc la faune et la flore. Ces changements majeurs coïncident avec des changements majeurs dans l'évolution humaine.

Les chaînes de montagne du Rift Africain créée par le soulèvement tectonique causé par le mouvement des plaques terrestres donnent naissance à une ombre pluviométrique dans l'est africain menant au milieu de Miocène à un climat plus sec et à des environnements plus ouverts vers 14 millions d'années.

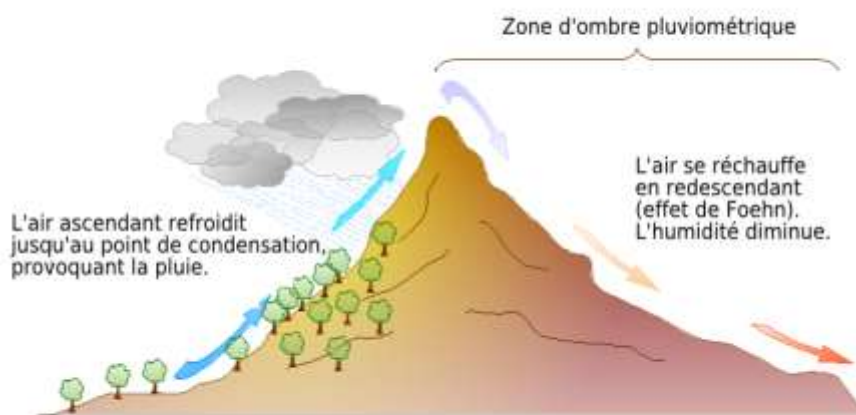


Figure 31 : Illustration de la zone d'ombre pluviométrique ((26))

Les changements climatiques globaux ont grandement influencé le continent africain et son environnement, notamment pendant l'émergence et l'évolution de la bipédie. Entre 10 et 5 millions d'années, la Terre subit un refroidissement global et un climat plus sec. En Afrique, entre 6 et 8 millions d'années la fermeture occidentale de la méditerranée provoque une crise climatique forte qui va assécher l'Afrique, menant à l'émergence du Sahara et du désert d'Arabie.

La réactivation du Rift Gregory va mener à la séparation, de part et d'autre du Rift des hominoïdes :

- A l'Ouest dans un environnement humide vont émerger les Paninés. Ces derniers présentent un émail fin, lié à une alimentation à base de feuilles.
- A l'Est dans un environnement plus aride vont émerger les Homininés. Ces derniers présentent un émail épais, lié à une alimentation à base de racines et de tubercules dans la savane.



Figure 32 : Le Rift Africain et la répartition des fossiles.

C'est dans cet environnement aride que l'ancêtre commun, certainement quadrupède et arboricole s'est redressé, permettant l'apparition de la bipédie. Habités à une nourriture abondante dans des écosystèmes boisés, nos ancêtres doivent désormais faire des kilomètres pour trouver de la nourriture. La bipédie apparaît alors beaucoup plus économe dans les déplacements. (27)

2.2.2. Les comportements alimentaires associés.

Nous avons au départ émis l'hypothèse de l'homme « chasseur ». L'Homme était plus lent du fait de sa posture érigée mais plus endurant ce qui lui permettait de traquer ces proies. Dans la continuité de cette dernière, il a été imaginé l'homme « charognard », endurant pour pouvoir la migration des troupeaux et s'attaquer aux jeunes et vieux invalides. Ces deux théories ont été infirmées par le fait qu'il n'y avait pas encore d'outils pour découper les proies au moment où nous nous sommes redressés, ni d'indice de consommation de viande. Au contraire, les marqueurs sur les surfaces des dents montrent que le régime des hominidés était principalement végétariens jusqu'à 1,8 Ma soit jusqu'à Homo erectus. Les primates ayant un régime omnivore (souvent carnivore opportuniste), présentent eux des dents pluricuspidés arrondies.

Peter Rodman et Henry McHenry ont alors pensé qu'il n'y avait pas eu de changement par rapport à la nature de la nourriture mais un changement dans la répartition des ressources alimentaires disponibles : Dans les habitats plus ouverts de fin du Miocène (5 Ma), les ressources des hominoïdes sont plus maigres et éparées. L'exploitation continue de ses ressources demande une forme de déplacement plus efficace d'où la bipédie.

Cette hypothèse a été contestée du fait qu'elle repose sur le fait que l'ancêtre commun à notre lignée était un *knuckle-walker* ce dont nous n'avons aucune preuve mais également sur le fait que le gain énergétique était basé sur la bipédie de l'homme moderne, moins coûteuse que celle de nos ancêtres moins adaptés à cette marche.(25)

2.2.3. L'ontogénèse dans l'établissement de la bipédie.

Cet aspect est illustré par les travaux de d'Anne Dambriourt-Malassé qui a recherché les origines de la bipédie dans le développement du massif crânio-facial et en particulier dans la contraction de l'os sphénoïde qui n'a fait que se fléchir au cours de l'évolution, permettant au cerveau de se complexifier. C'est également cette flexion de la base qui aurait été le point de départ du redressement bipède, cette dernière étant contrôlée par un contrôle de l'embryogénèse. Ce concept fait débat, du fait de la centralisation de l'évolution sur un seul os et également de l'insinuation d'une « programmation » de l'évolution mais elle souligne l'importance du changement crânien précoce. (30)

Ce que nous pouvons retenir de cette diversité d'hypothèses, c'est que c'est certainement une imbrication du coût énergétique, de la thermorégulation (un bipède absorbe moins de chaleur qu'un quadrupède et est donc avantagé dans les milieux ouverts car il doit moins s'hydrater) et les avantages dans la quête de la nourriture lors des changements climatiques qui ont poussé nos ancêtres à se redresser. (7)

2.3. Les changements dans la morphologie du massif crânien

Le passage à la posture bipède n'a pas entraîné des changements qu'au niveau de nos membres supérieurs et inférieurs de notre squelette, il a également profondément modifié la posture de la tête, la relation cervico-crânienne et donc l'anatomie de notre crâne.

La boîte crânienne est dans le prolongement de la colonne vertébrale, en équilibre au sommet du rachis. Cela permet à cette dernière de voir son volume augmenté et avec lui sa capacité impliquant une augmentation de la taille du cerveau, cela grâce à la réduction des masses musculaires. Cela se traduit par une augmentation du diamètre pariétal. La colonne fait alors un angle droit avec la base du crâne, libérant notre tête de nos épaules. La mandibule quant à elle perd petit à petit ses caractéristiques de défense et de mastication avec le changement d'alimentation.

La musculature de la nuque s'adapte et se renforce afin de pouvoir redresser la tête et horizontaliser le regard. Le bi prognathisme est réduit et on observe un allongement de cette dernière et une augmentation de sa hauteur. (28) Le passage à la bipédie libérant l'oropharynx, elle va alors jouer un rôle indispensable dans l'apparition du langage. (29)

2.4. Le cas particulier du foramen magnum

La bipédie de Sahelanthropus tchadensis a été remise en question malgré la position antérieure du trou occipital du fait de son manque de reste fossile. En effet, deux pensées s'inscrivent désormais chez les paléanthropologistes. Comme décrit dans le paragraphe II.1.1, certains pensent que la bipédie n'est pas déterminée par les membres inférieurs puisqu'elle pourrait commencer par des modifications du crâne alors que d'autres pensent que l'avancée du foramen magnum en avant de la base du crâne n'est pas un caractère exclusif aux êtres bipèdes mais peut être la conséquence d'une augmentation du volume cérébral. Sa présence seule ne suffirait pas à déterminer la posture d'un individu fossile et devrait être corrélée à l'études des articulations des membres inférieurs. (24)

3. Transformation des mâchoires, des dents et des relations intermaxillaires.

3.1. Modification de la forme d'arcades.

Au cours de l'évolution, nous avons pu observer un changement majeur de la denture qui s'est également manifesté par un changement drastique des formes d'arcades dentaires. Nous allons dans cette partie décrire par l'intermédiaire des fossiles retrouvés les changements qui ont mené à l'arcade parabolique des *Homo sapiens*.

Australopithecus Anamensis (4,2 à 3,9 millions d'années) détient un des premiers palais bien préservé. Sa forme d'arcade dentaire est plésiomorphique, c'est-à-dire présente des caractères ancestraux ressemblant à celle des grands singes africains. Cette forme est décrite par une arcade en U de la mâchoire maxillaire avec des rangées de dents postérieures parallèles qui converge légèrement vers les troisièmes molaires. Comme nous l'avons vu précédemment, la réduction des canines est observée très tôt dans la lignée humaine, ce qui permet une réduction des diastèmes par une linguoversion du bloc incisivo-canin.

Chez *Australopithecus afarensis* (fossile plus récent que *anamensis* 4,1 à 2,9 millions d'années), la canine est encore diminuée et on observe également une linguoversion des incisives latérales ce qui permet de confirmer qu'en l'absence de large canine la mise en place d'une arcade plus courte est possible.

Australopithecus africanus est globalement dans cette tendance de la mise en place d'une arcade plus arrondie malgré le fait que ce spécimen présente des incisives plus réduites et des molaires comparativement plus larges.

L'arcade dentaire de *Kenyanthropus platyops* est relativement courte et large comme vu à la fois chez certaines espèces *Homo* et chez certains hominoïdes archaïques. Les proportions des couronnes dentaires de cet individu sont peu connues, excepté pour la diminution de la deuxième molaire, ce qui empêche d'établir les affinités phylogénétiques de ce taxon.

La forme d'arcade dentaire des hominidés archaïques mégadontes (*Australopithecus aethiopicus*, *boisei*, *robustus* et *garhi*) est très distincte de celle des hominidés si dessus. La tendance générale au sein de ce taxon est un degré variable d'élargissement de la dentition postérieure, une diminution de l'épaisseur de l'émail et une molarisation des prémolaires.

Chez à la fois *Australopithecus boisei* et *Australopithecus robustus*, l'élargissement des dents postérieures est associé à une réduction considérable des dents antérieures. Il y a une modification concomitante de la forme de l'arcade dentaire selon laquelle la dentition antérieure réduite (incisives et canines) sont agencés selon une rangée rectiligne donnant au palais un aspect tronqué alors que les rangées molaires sont également droites et légèrement divergentes. *Australopithecus garhi* présente une toute autre disposition que *boisei* et *robustus*.

Tous les types dentaires sont larges avec des incisives et des canines de gabarit parmi les plus imposantes retrouvées chez les Australopithèques. La portion antérieure de l'arcade est donc courbe et plus similaire à celle des hominidés archaïques, alors que la portion postcanine est droite et divergente comme souvent dans ce taxon. Nous retrouvons donc une forme d'arcade en U.

Chez les *Australopithecus aethiopicus* contemporain, assez fragmenté car connu uniquement par un héli-maxillaire édenté et un seul crâne adulte, les couronnes ne sont pas bien préservées mais on a pu déduire des racines des dents postérieures que leurs couronnes étaient larges. L'arcade dentaire est large mais assez distincte du schéma observé chez les autres australopithèques mégadontes, les dents postérieures convergent en arrière de la même façon que chez *Australopithecus afarensis*.

L'allure générale de l'arcade des hominidés archaïque mégadonte, à l'exception d'*Australopithecus aethiopicus* est trapézoïde plutôt que celle parabolique des hominidés archaïques avec une dentition postérieure réduite.

Les premiers spécimens *Homo* présente des proportions dentaires et une morphologie d'arcade plus modernes à partir de 2.3 Ma. L'arcade dentaire d'*Homo habilis* est plus courte que celles des hominidés archaïques et ont des rangées dentaires postérieures divergentes. Ce modèle semble cohérent au sein de genre *Homo* avec des modifications dans certains taxons associé à des facteurs tel que l'élargissement des incisives chez *Homo erectus* et élargissement des molaires chez *Homo rudolfensis*. A l'exception de *Kenyanthropus platyops*, il n'y a pas d'indice de transition dans la forme d'arcade entre l'arcade parabolique mais longue des hominidés archaïques (principalement représentés par les australopithèques) et celle également parabolique mais plus large et courte retrouvé chez les premiers *Homo* et les membres qui ont succédé du genre, incluant l'*Homo sapiens* moderne. (31)

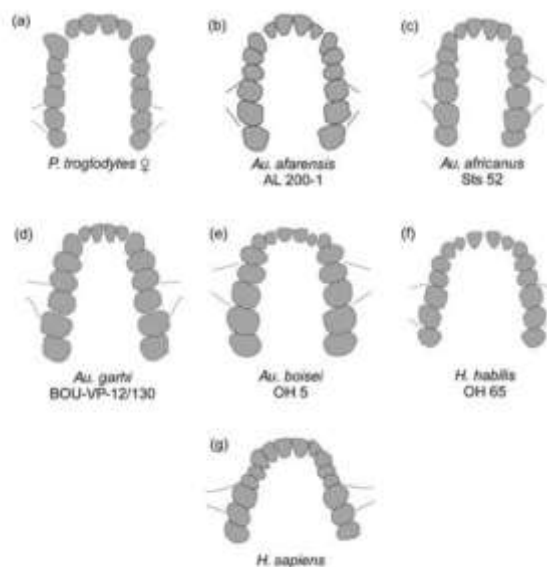


Figure 33 : Evolution des arcades au cours de l'évolution. (31)

Enfin, l'élargissement des arcades dentaires auraient diminué les contraintes articulaires provoquées par le passage d'une mandibule prognathe à une mandibule plus orthognathe plus large, cette dernière étant associée à une augmentation de la largeur bicondylienne. En effet, la réduction antéro-postérieure a eu pour conséquence une diminution de l'amplitude des mouvements de diduction qui fut donc compensée par cet élargissement. (La mandibule humaine s'inscrivant désormais dans un triangle équilatéral, le triangle de Bonwill) (32)

3.2. Épaisseur de l'émail

L'épaisseur relative de l'émail sur les dents postérieures a joué un rôle important en anthropologie. L'homme moderne possède un émail épais alors que les primates africains montrent un émail fin (Seul l'orang-outan possède une épaisseur intermédiaire). Jusqu'en 1994 avec la découverte d'Ardipithecus ramidus, tous les fossiles d'hominines détenaient un émail épais. L'émail fin devait donc être une adaptation à une alimentation frugivore là où l'émail épais était envisagé comme une adaptation à l'ingestion de plantes plus dures.

La répartition de l'épaisseur de l'émail au sein de l'évolution suit un schéma complexe et non continu. Un émail fin semble être un caractère primitif au sein des hominoïdes néanmoins l'émail épais est apparu de façon sporadique dans l'histoire de cette famille.

En ce qui concerne le clade des Hominoïdes africains, c'est l'émail fin qui prédomine comme chez les Gorilles et les Chimpanzés. D'abord pensé comme une régression, la vision a changé vers un état primitif de ce trait puisqu'il est fort probable que l'ancêtre commun détenait un émail fin. L'émail épais n'apparaissant que plus tard chez les hominines. (33)

4. Augmentation de l'encéphale.

4.1. Généralités.

Le corps humain est une machine qui consomme de l'énergie pour fonctionner, le cerveau en l'occurrence est un organe très gourmand en énergie. Chez l'adulte, le cerveau ne représente que 2% du poids total mais il consomme 18% de l'énergie globale. Le cerveau humain est de plus trois fois plus grand en proportion que chez les primates donc pourquoi a-t-il évolué dans ce sens ?

L'étude du règne animal a donné deux théories quant à la possibilité de développer un encéphale important :

- Le métabolisme de la mère détermine la taille du cerveau qu'une espèce peut avoir. Un plus grand métabolisme permet donc d'avoir un cerveau plus développé.
- Le temps de gestation associé aux nombres de naissance par portée.
Notre gestation longue, associée à la naissance d'un seul individu permettrait de développer un encéphale plus important.

Les deux théories restent à démontrer mais il leur est commune qu'elles nécessitent un environnement avec des bonnes ressources alimentaires et un minimum de prédation.

Les mammifères ont un encéphale bien plus développé que celui des reptiles et au sein des mammifères deux ordres se distinguent pour leur capacité cognitive : les cétacés et les primates. Parmi

les primates, les hominidés ont un encéphale plus développé et Homo sapiens particulièrement. On peut l'observer chez le nouveau-né ou, pour un poids globalement équivalent à la naissance avec le même temps de gestation les nouveaux nés humains sont deux fois plus larges de corps et de cerveau.

Le développement du cerveau se fait aux prémices de notre existence. Pour y voir plus clair à ce sujet, il faut distinguer les espèces **précoces**, capables de survivre rapidement seule après la naissance et celle **altricielle** qui ont besoin de soins post-nataux.

- Chez les jeunes précoces, ce qui inclut les primates, le cerveau grandit rapidement jusqu'à la naissance puis est suivi d'une phase plus lente d'à peu près un an.
- Pour les espèces altriciales, la phase prénatale de croissance rapide se poursuit pendant une longue période après la naissance.

Chez l'homme plus particulièrement la phase de croissance rapide post natale continue plus longtemps, donnant au nouveau-né l'équivalent de 21 mois de gestation. En effet, par rapport à la naissance la taille du cerveau adulte est multipliée par 3. La contrepartie est que le nouveau-né a besoin des soins de ses parents plus longtemps, augmentant par la même ses interactions sociales.

Chez la mère, un dernier facteur semble influencer la taille du cerveau : Il s'agit de l'élargissement du bassin et de la venue du nouveau-né au monde. Si le bassin s'est en effet élargi, il reste que des contraintes biomécaniques liées à la stature bipède impose une limite à ce développement. (33)

4.2. Les observations de l'augmentation de l'encéphale faites sur les crânes.

Les paléanthropologues vont retrouver deux indices sur les fossiles :

- La capacité crânienne, exprimée en cm^3
- Les empreintes sur l'endocrâne laissée par le cerveau.

4.2.1. La capacité crânienne.

La capacité crânienne est la première caractéristique mis en évidence, le plus souvent même sur des crânes qui ne sont pas complets. Si l'expansion crânienne a été décelé dès le genre des Australopithèques (en effet, leur capacité crânienne était peut-être identique à celle des grands singes actuels, il faut néanmoins ramener cette taille de cerveau à celle corporelle qui était bien moindre !), c'est à partir du genre Homo est plus précisément d'Homo Habilis et rudolfensis (660 à 800 cm^3) que la capacité crânienne a connu une expansion significative.

Pour Homo ergaster/erectus, la capacité crânienne a également augmenté mais il en va de même de la taille ce qui diminue l'augmentation absolue de la capacité crânienne.

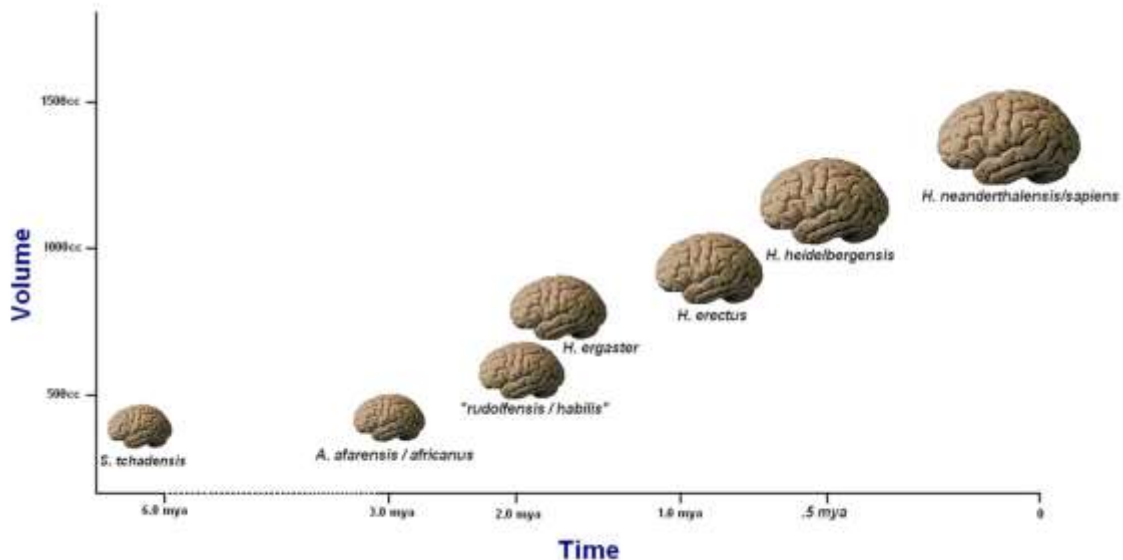


Figure 34 : L'augmentation de la taille de l'encéphale est progressive au cours de l'évolution humaine. (34)

On peut observer que le volume est passé de 450 cm^3 pour les australopithèques à 1450 cm^3 pour Homo sapiens soit pratiquement le triple ! A noter que la capacité crânienne la plus développée a été celle de Neandertal avec une capacité crânienne de 1600 cm^3 . Cela voudrait-il dire que ses capacités cognitives étaient supérieures aux nôtres ? Les anthropologues pensent qu'au contraire celles d'Homo neandertalis étaient moindres ce qui réfute l'hypothèse que la taille du cerveau est proportionnelle à l'intelligence.

4.2.2. Ce que le crâne nous apprend sur la forme du cerveau.

En ce qui concerne l'endocrâne, rappelons que le cerveau est composé de deux hémisphères, divisés en lobe frontal, pariétal, temporal et occipital. Un cerveau primate est homogène en taille tandis qu'un cerveau humain voit ses lobes pariétaux et temporaux prédominés et possède plus de circonvolutions. Le cerveau humain possède de plus un hémisphère plus développé que l'autre. Cette latéralisation a été observé chez les premiers représentants du genre Homo (Homo rudolfensis) bien qu'à un degré moindre et est associé à la conception et à l'usage des outils. Elle a augmenté par la suite pendant l'évolution.

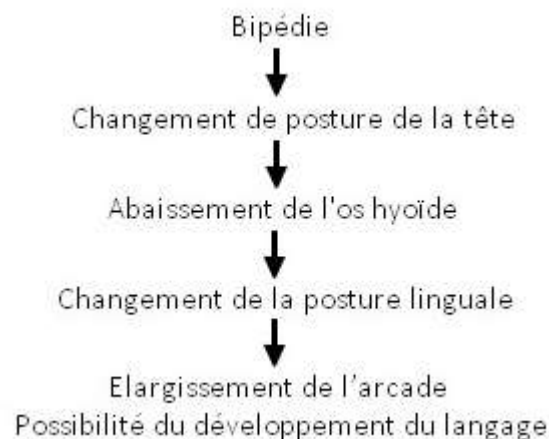
Le développement du cerveau humain s'est construit autour de celui du néocortex qui a pris une place très importante. Ce dernier se développe avec les aires sensorielles et motrices essentielles à la chasse afin de se fournir une alimentation plus nutritive. De plus, il est essentiel pour l'établissement de la culture, du langage et de la pensée abstraite qui sont le reflet d'une vie en communauté qui va peu à peu se développer et ne cesser de croître. (35)

« *Brain is speech and speech is brain* » C. Popper.

Les anthropologues débattent encore de quand la réorganisation du cerveau a eu lieu au cours de l'évolution, les théories de chacun étant très défendues mais il apparait que si elle a effectivement lieu au stade Homo, elle serait cohérente avec l'émergence concomitante de l'usage des outils, la réduction du dimorphisme et l'apparition des proportions corporelles du genre humain : En d'autres termes les marqueurs du développement social traduisant le besoin d'échange et l'émergence du langage.

4.3. Les origines de l'augmentation de la capacité crânienne.

Un des mécanismes du développement du cerveau transversal a eu comme marqueur l'arcade dentaire. La dimension transversale de l'arcade parabolique change tout pour la posture linguale. En présence d'un palais étroit, il y a une endognathie dû à la langue basse (36). La langue a changé de posture avec la position érigée. Elle était allongée et étroite, aujourd'hui elle est courte et surtout large. Cela a provoqué un élargissement de la base du crâne et donc par voie de conséquence un élargissement du cerveau. Ce mécanisme corrélé à la présence d'une arcade parabolique chez Homo habilis explique l'augmentation du volume crânien entre australopithèque et homo. L'augmentation de l'encéphale s'est ensuite poursuivie chez homo erectus, sapiens jusqu'à atteindre son maximum connu chez Neandertal avec 1500 cm³.



Deux théories la encore sont présentes, l'une culturelle et l'autre génétique. Ce serait en fait d'abord une croissance due aux facteurs biologiques qui s'en aient suivi par un développement de la culture et de la conscience. Les interactions sociales jouent également un rôle clé. Avec la diminution de la taille, du dimorphisme et l'apparition des outils il apparait que les homininsés s'affranchissent d'une compétition ne reposant que sur la loi du plus fort pour s'orienter vers d'autres modèles d'organisation et d'affrontement. Les êtres évoluent alors en société, communiquent entre eux et s'affrontent ou se défendent en groupe. Cette organisation n'a pu être permise que par cette augmentation de l'encéphale qui a permis également l'apparition du langage et pourrait également en être à l'origine.

4.4. Les aires de Broca et de Warwick, ce que le cerveau nous apprend sur le langage.

L'origine du langage est compliquée à étudier pour les paléanthropologues. En effet, contrairement aux outils il n'y a pas directement de traces matérielles laissées il faut alors étudier au sein des populations fossiles et leur organisation des indices de l'apparition du langage.

Au sein du cerveau humain deux aires pourraient fournir à défaut de preuves tangibles, des indices plus concrets de l'apparition du langage ces dernières correspondent aux reliefs de l'endocrâne des aires de Broca et de Wernicke. Ces deux aires ont été identifiées à la fin du XIXème siècle par les scientifiques éponymes à la suite de l'observation de syndrome qui avaient atteint ses aires et après avoir constaté l'effet de ses syndromes sur la parole.

Ainsi ils ont pu déterminer que :

- L'Aire de Broca avait un rôle « moteur ».
- L'Aire de Wernicke avait un rôle « sensoriel ».

La première étant peu présente chez les singes contrairement à la seconde. D'autres structures corticales ont également été identifiées comme permettant l'élaboration du langage notamment au sein de l'hémisphère gauche ainsi qu'une zone mettant en relation ces centres appelées « zone de médiation ». La présence d'une asymétrie importante du planum temporal gauche est également un fort indice du développement du langage. (37)

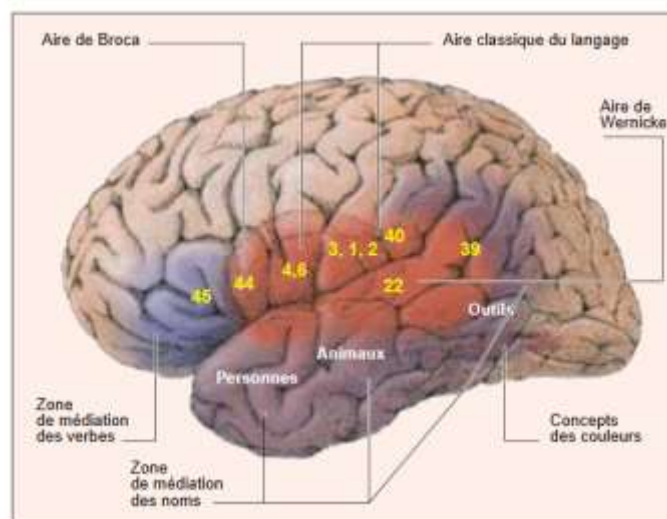


Figure 35 : Hémisphère présentant les aires du langage (37)

Néanmoins se baser sur l'étude du cerveau pour émettre des hypothèses quant à l'apparition du langage nous prive d'un évènement crucial qui a été le passage de la bipédie et la réorganisation du tractus aéro-digestif que nous allons voir dans la partie suivante.

5. L'émergence du langage.

5.1. Les neurones miroirs, les prémices de la communication.

Une définition donnée par Giacomo Rizzolatti, médecin qui a étudié les neurones miroirs est que « Leur propriété est de constituer un mécanisme qui projette une description de l'action, élaborée dans les aires visuelles complexes, vers les zones motrices. » Pour comprendre une action, notre cerveau va en fait activer nos propres aires motrices afin de la traduire au mieux.

Les neurones miroirs vont également être en partie à l'origine de l'apprentissage par mimétisme. C'est par ce système que les premiers hommes ont commencé à communiquer et à agir ensemble, ainsi qu'à transmettre aux générations futures. Néanmoins, il ne s'agit pas là encore de réelle communication. (38)

5.2. La construction du langage.

Les hypothèses ont été nombreuses quant aux origines du langage. Il a été d'abord pensé un langage mimétique chez Homo erectus. Ce dernier serait identique au chimpanzé mais il serait trop limitant et n'aurait pas permis une réelle communication entre les êtres. Il a été alors émis l'hypothèse d'un langage des signes. Ce dernier était plus cohérent avec le terrain de chasse et les techniques associées puisqu'il ne fallait pas se faire repérer par le gibier, ni être repéré par d'éventuels prédateurs mais il ne permettait pas par exemple de communiquer la nuit ou de communiquer une fois actif de ses mains.

Le linguiste Derek Bickerton parle alors de l'émergence d'un protolangage. Les êtres utilisent des mots et ces mots sont juxtaposés pour décrire une action mais pas de grammaire « toi pas partir ». Il permet de communiquer par le son sur des évènements ou même un futur proche « chasser demain » mais pas encore de pensées abstraites ou de discours complexe. (39)

5.3. La réorganisation du tractus aéro-digestif.

Le passage à la bipédie n'a pas fait que libérer nos mains, il a également réorganisé notre appareil respiratoire, en faisant un appareil phonatoire. Le larynx, élément essentiel à la parole est alors passé d'une position haute à une position basse. Si cette bascule a entraîné un risque de fausse route qui n'existe pas chez le primate et le nouveau-né humain, elle nous a donné un avantage incontestable en permettant la communication.

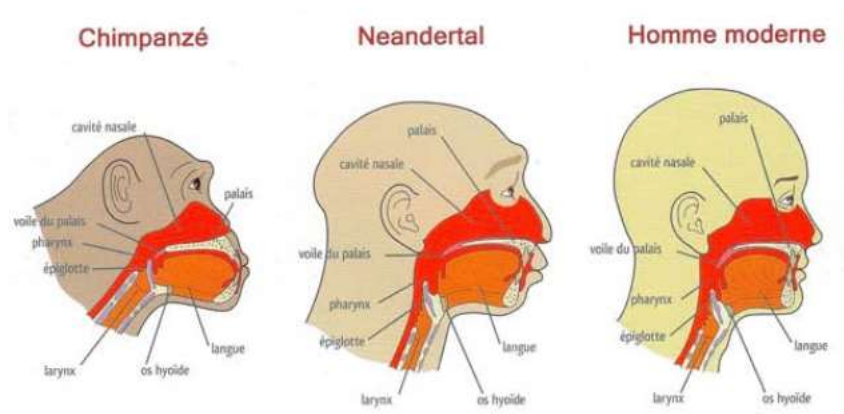


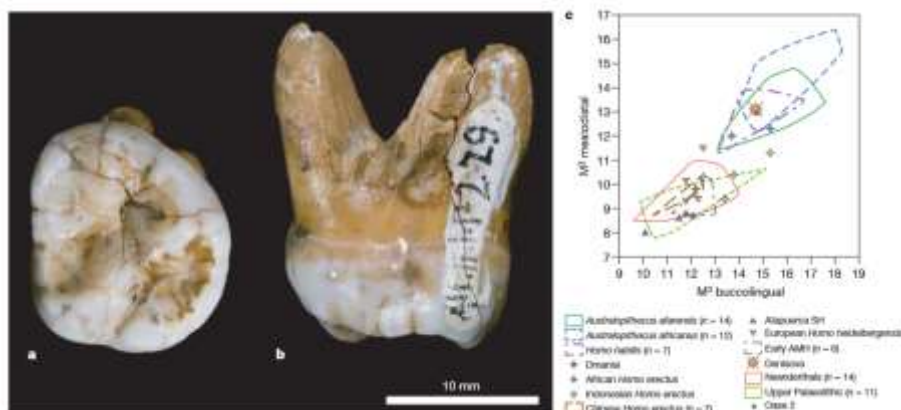
Figure 36 : Comparaison de l'organisation des tractus aéro-digestif. (Dossier science et connaissances les origines de l'Homme)

Si la position basse de l'os hyoïde est chez Homo sapiens essentiel à la parole (puisqu'il contient entre autres nos cordes vocales), sa présence ne suffit pas à établir de manière sûre la présence d'un langage. Ainsi la parole chez Neandertal est encore discutée puisque bien que doté d'un os hyoïde pratiquement identique aux nôtres, il manque des preuves d'une réelle communication entre ces hommes. Malgré qu'il soit admis que Neandertal ne nous était pas inférieur du point de vue cognitif, les études des outils et de leur culture laissent penser que leur langage aurait été moins perfectionné que celui de sapiens. (34)

Conclusion

Dans ce travail, nous avons la volonté de synthétiser les dernières découvertes afin de retracer l'histoire des Hommes. La paléoanthropologie est une science non arrêtée, en « évolution », constamment remise en question au fur et à mesure des découvertes et elle a sans aucun doute permis un arrêt de l'anthropocentrisme et une réintégration de l'homme au sein de la nature en l'inscrivant comme le résultat d'une adaptation aux pressions naturelles environnementales subies. Elles s'effacent désormais, la sélection naturelle diminuant drastiquement dans les pays les plus développés grâce aux progrès de la technologie et de la médecine. Pourtant, notre impact sur la Terre est parfois catastrophique et l'Homme commence à se rendre compte qu'il ne peut s'affranchir complètement de la nature et manipuler son environnement à sa guise sans conséquence.

La technologie jouera également un rôle clé au service de la paléoanthropologie. Le séquençage de l'ADN mitochondrial a permis de différencier l'Homme de Denisova de Neandertal auquel il était rattaché mais également de sapiens. La paléogénétique a récemment fait un bond en avant avec la lecture de l'ADN nucléaire au lieu du mitochondrial, ce dernier ne transportant que le génome de la mère. Cette technique a notamment mis en évidence les métissages entre sapiens, neandertal et dénisovien. Malgré ses progrès, l'étude des fossiles stricto sensu est toujours d'actualité. Chez l'Homme de Denisova, la différence morphologique de sa molaire avec celle des autres hominidés a permis de confirmer les analyses ADNs et d'individualiser l'espèce des dénisoviens.



(40)

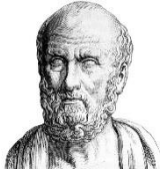
Figure 37 : a.b Molaires de l'Homme de Denisova. c. Comparaison morphologique des longueurs mésio-distal et vestibulo-lingual avec celles des autres hominidés

Références bibliographiques

1. Coppens Y. Evolution. Paris: Carnets Nord : Institut national du sport et de l'éducation physique : le Pommier; 2017.
2. Braga J, Cohen C, Maureille B, Teyssandier N. Origines de l'humanité: les nouveaux scénarios. 2016.
3. Shoshani J, Groves CP, Simons EL, Gunnell GF. Primate phylogeny: morphological vs. molecular results. *Mol Phylogenet Evol.* févr 1996;5(1):102- 54.
4. Lecointre G, Le Guyader H. Classification phylogénétique du vivant. 2017.
5. Science-et-vie.com. Le temps de l'humanité - Science & Vie [Internet]. 2018 [cité 9 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.science-et-vie.com/science-et-culture/le-temps-de-l-humanite-47402>
6. Brunet M, Guy F, Pilbeam D, Mackaye HT, Likius A, Aounta D, et al. A new hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa. *Nature.* juill 2002;418(6894):145- 51.
7. Brunet M. Nous sommes tous des Africains: à la recherche du premier homme. Paris: O. Jacob; 2016.
8. Senut B, Pickford M, Gommery D, Mein P, Cheboi K, Coppens Y. First hominid from the Miocene (Lukeino Formation, Kenya). *Comptes Rendus Académie Sci - Ser IIA - Earth Planet Sci.* janv 2001;332(2):137- 44.
9. Grimaud-Hervé D, Serre F, Bahain J-J, Coppens Y, Lumley H de. Histoires d'ancêtres: la grande aventure de la préhistoire. Arles: Éditions Errance; 2015.
10. Ward CV, Plavcan JM, Manthi FK. New fossils of *Australopithecus anamensis* from Kanapoi, West Turkana, Kenya (2012–2015). *J Hum Evol* [Internet]. 23 août 2017 [cité 12 oct 2018]; Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047248417303159>
11. Ward CV, Leakey MG, Walker A. Morphology of *Australopithecus anamensis* from Kanapoi and Allia Bay, Kenya. *J Hum Evol.* oct 2001;41(4):255- 368.
12. Otte M. La préhistoire. 3. éd. Bruxelles: De Boeck; 2009. 303 p.
13. Berthaume MA, Delezene LK, Kupczik K. Dental topography and the diet of *Homo naledi*. *J Hum Evol.* mai 2018;118:14- 26.
14. Berger LR, Hawks J, De DR, Churchill SE, Schmid P, Delezene LK, et al. *Homo naledi*, a new species of the genus *Homo* from the Dinaledi Chamber, South Africa. *eLife* [Internet]. 2015 [cité 9 mars 2019];4. Disponible sur: <https://europepmc.org/articles/PMC4559886/>
15. Mounier A, Marchal F, Condemi S. Is *Homo heidelbergensis* a distinct species? New insight on the Mauer mandible. *J Hum Evol.* 1 mars 2009;56(3):219- 46.
16. Buck LT, Stringer CB. *Homo heidelbergensis*. *Curr Biol.* mars 2014;24(6):R214- 5.

17. Beaune SA de, Balzeau A, Nadel O-M. Notre préhistoire: la grande aventure de la famille humaine. Paris: Éditions Belin; 2016. 207 p.
18. Solving the mysteries of short-legged Neandertals [Internet]. ScienceDaily. [cité 8 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.sciencedaily.com/releases/2011/10/111019172103.htm>
19. Greenfield LO. Origin of the human canine: A new solution to an old enigma. *Am J Phys Anthropol.* 1992;35(S15):153- 85.
20. Harrison T. Hominins from the Upper Laetolil and Upper Ndolanya Beds, Laetoli. In: Harrison T, éditeur. *Paleontology and Geology of Laetoli: Human Evolution in Context: Volume 2: Fossil Hominins and the Associated Fauna* [Internet]. Dordrecht: Springer Netherlands; 2011 [cité 24 janv 2019]. p. 141 - 88. (Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series). Disponible sur: https://doi.org/10.1007/978-90-481-9962-4_7
21. Picq P. La canine humaine : évolution et signification adaptative. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* mars 2010;44(1):9- 15.
22. Picq PG. *Au commencement était l'homme: de Toumaï à Cro-Magnon.* Paris: Odile Jacob; 2013.
23. Picq P. La canine humaine : évolution et signification adaptative. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* mars 2010;44(1):9- 15.
24. Senut B. Bipédie et climat. *Comptes Rendus Palevol.* janv 2006;5(1 - 2):89- 98.
25. Lewin R. *Human evolution: an illustrated introduction.* 5. ed. Malden, Mass. [u.a]: Blackwell; 2005. 277 p.
26. Whiteman CD. *Mountain meteorology: fundamentals and applications.* New York: Oxford University Press; 2000. 355 p.
27. Scarre C. *The human past: world prehistory & the development of human societies.* London: Thames & Hudson; 2009.
28. Bazert C, Vidal D, El Okeily M. Bipédie, équilibre sagittal pelvi-rachidien et développement cranio-facial. *Bipedalism Pelvic Spinal Balance Cranial Facial Dev.* janv 2015;49(1):21- 34.
29. Delattre A, Fenart R. Tentative de définition du genre Homo. *Bull Mém Société Anthropol Paris.* 1966;9(4):377- 92.
30. Malasse AD. Analyse des différents types architecturaux cranio-faciaux par l'approche ontogénique de l'homínisation. :12.
31. Cobb SN. The facial skeleton of the chimpanzee-human last common ancestor. *J Anat.* avr 2008;212(4):469- 85.
32. Picq PG. *L'articulation temporo-mandibulaire des homínidés: biomécanique, allométrie, anatomie comparée et évolution.* Paris: Editions du Centre national de la recherche scientifique : Diffusion, Presses du CNRS; 1990.
33. Lewin R. *Human evolution: an illustrated introduction.* 5. ed. Malden, Mass. [u.a]: Blackwell; 2005. 277 p.

34. Bolhuis JJ, Tattersall I, Chomsky N, Berwick RC. How Could Language Have Evolved? PLoS Biol. 26 août 2014;12(8):e1001934.
35. Aiello LC, Dunbar RIM. Neocortex Size, Group Size, and the Evolution of Language. Curr Anthropol. 1 avr 1993;34(2):184- 93.
36. Fellus P. Modifications dynamiques et posturales de la langue : influence sur la croissance faciale. Rev Orthopédie Dento-Faciale. mars 1989;23(1):69- 77.
37. Habib M, Joannette Y, Roch Lecours A. Le cerveau humain et les origines du langage. 2000;16:10.
38. Rizzolatti G. Les systèmes de neurones miroirs. Curr Biol. déc 2010;20(24):R1058- 60.
39. Dortier J-F. Langage et évolution : nouvelles hypothèses [Internet]. Sciences Humaines. [cité 14 févr 2019]. Disponible sur: https://www.scienceshumaines.com/langage-et-evolution-nouvelles-hypotheses_fr_3646.html
40. Reich D, Green RE, Kircher M, Krause J, Patterson N, Durand EY, et al. Genetic history of an archaic hominin group from Denisova Cave in Siberia. Nature. déc 2010;468(7327):1053- 60.



SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

PARFU Anne – Implication de l'appareil manducateur sur l'évolution des Hominidés.
Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix-Marseille Université : 2019

Rubrique de classement : Sciences anatomiques et physiologiques occlusodontologie

Résumé : L'appareil manducateur est une unité qui fait intervenir de nombreuses composantes à la fois anatomique (les articulations, muscles et dents), psycho-comportementale et biologique. Ce sont ces os et ces dents, conservés au sein des strates géologiques qui ont permis aux paléanthropologues d'étudier la lignée humaine et son évolution. En effet, le massif crânio-facial n'a cessé de se transformer du premier ancêtre commun à notre lignée jusqu'à Homo sapiens et a été déterminant dans notre parcours. Le regard de l'odontologiste joue alors un rôle clé puisque certaines espèces ne sont connues que par leur dent et qu'elles renseignent également notamment sur le régime alimentaire et l'écosystème alors présent. Leur étude, ainsi que celle de l'appareil manducateur, permet de déterminer le buissonnement de notre lignée. Après avoir resitué l'homme au sein du buisson de l'évolution et plus particulièrement au sein de monde des Primates, nous passerons en revue les fossiles découverts afin d'établir la chronologie de l'évolution. Ensuite nous ferons ressortir qu'elles ont été les étapes qu'a franchies l'homme afin de devenir Homo Sapiens tel que nous le connaissons aujourd'hui et enfin nous concluons sur les perspectives de l'évolution.

Mots clés :

Evolution	Homo sapiens
Primates	Hominidés
Anthropologie	Fossile

PARFU Anne – Implication of the manducatory apparatus on the Hominid evolution.

Abstract : The manducatory apparatus is an entity which involves numerous components with anatomical (joints, muscles and teeth), behavioral and biological functions. These bones and teeth, preserved inside the geological strata, made it possible for paleoanthropologists to study the human lineage and its evolution. Indeed, facial bones never stopped evolving from the first ancestor common to our lineage up to Homo sapiens and has been determining for our journey. The eye of the odontologist then plays a key role since some species are only known by their tooth and they also provide information on the diet and ecosystem then present. Their study, as well as the manducator apparatus, provides us the possibility to determine the bushing of our lineage. After putting man back in the chart of evolution and more particularly in the world of Apes, we shall review the fossils discovered to establish the chronology of evolution. Then we shall highlight the stages that man went through to become Homo Sapiens such as we know him today and finally we shall conclude with the perspectives of evolution.

MeSH :

Evolution	Homo sapiens
Apes	Hominid
Anthropology	Fossil

Adresse de l'auteur :

5 rue Saint Lazare
13090 Aix en Provence.