

## La structure faciale des Hommes de Neandertal et son interprétation phylogénique

### The Facial Structure of Neandertal Man and its Phylogenic Interpretation

Jean-Louis Heim \*

#### Résumé

Les caractères particuliers du crâne et plus particulièrement de la face des Néandertaliens résultent de la conjonction de traits plésiomorphes tels que le grand volume facial comparativement au crâne cérébral, de traits "avancés", tels que le volume de la boîte crânienne, du fait de leur apparition tardive sur le plan chronologique, et de traits nettement spécialisés qui permettent d'assurer l'équilibre biomécanique de la tête par l'adoption d'une structure fortement pneumatisée de la face. Cette structure, qui marque également les formes progressives d'*Homo erectus*, concerne les adaptations des formations creuses de la face telles que les sinus frontaux et surtout maxillaires, les cavités orbitales et nasales, qui modèlent la morphologie faciale. Les particularités de la face néandertalienne et ses relations avec le neurocrâne montrent qu'on ne peut assimiler cette population fossile à *Homo sapiens*, stade qu'elle n'avait pas atteint, ni à *Homo erectus*, stade qu'elle avait dépassé. Les Néandertaliens apparaissent, non pas comme un cas particulier isolé, mais comme l'aboutissement en Europe d'un courant évolutif comparable à celui des autres régions du monde au cours du Pléistocène moyen.

#### Abstract

Neandertals' particular cranial characteristics and more particularly facial characteristics result from 1. the conjunction of plesiomorphic traits such as the great facial volume in comparison with the cerebral cranium, 2. "advanced" traits, such as the volume of the skull, due to the fact of their late appearance chronologically and 3. clearly specialized traits which assure the biomechanical balance of the head by the adoption of a strongly pneumatized facial structure. This structure, which also marks progressive forms of *Homo erectus*, concerns the adaptations of hollow formations of the face such as the frontal and above all the maxillaries sinuses and the orbital and nasal cavities which fashion the facial morphology. The particularities of the Neandertal face and its relations with the neurocranium shows that one cannot assimilate this fossil population to *Homo sapiens*, a stage that it had not yet attained, nor to *Homo erectus*, a stage that it had already gone beyond. The Neandertals appear, not as a particular isolated case, but the issue in Europe of an evolutionary trend comparable to that of other regions of the world during the middle Pleistocene.

Mots clés : Néandertaliens, face, évolution, phylogénie.

Key Words : Neandertals, face, evolution, phylogeny.

---

\* Jean-Louis Heim, Professeur à l'Institut de Paléontologie Humaine, Sous-Directeur au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Musée de l'Homme, place du Trocadéro, 75116 Paris, France

Les diverses hypothèses concernant l'origine des Hommes modernes et leur position phylétique par rapport aux Néandertaliens peuvent être regroupées en deux courants contradictoires : la théorie de l'évolution graduelle ou "théorie néandertalienne de l'*Homo sapiens*" et celle de la spécialisation des Néandertaliens en dehors de la lignée conduisant aux Hommes modernes.

La première suppose une apparition récente de l'Homme anatomiquement moderne qui aurait remplacé rapidement les Néandertaliens, ces derniers constituant une "phase intermédiaire" entre *Homo erectus* et *Homo sapiens*. Cette vision monogéniste et linéaire de l'évolution sous-entend par conséquent une continuité entre Archanthropiens, Néandertaliens et Hommes modernes. Jadis répandue avant la seconde guerre mondiale car elle constituait une réaction contre le polyphylétisme, cette thèse prit une orientation plus buissonnante et polycentrique avec Weidenreich (1946), Keith et plus tard Coon (1962) pour qui les diverses races géographiques d'*Homo sapiens* constituent autant de séries évolutives *in situ* à partir des formes archanthropiennes préexistantes. Les Néandertaliens apparaissent donc comme l'un des stades intermédiaires pour l'Europe et l'Asie occidentale. En fait, cette hypothèse a inspiré un certain nombre de points de vue quelque peu différents. Pour certains auteurs, le système masticateur, sous l'effet d'un usage moins intensif des dents, aurait subi une régression entraînant celle du massif facial (Brace, 1964 ; Wolpoff, 1980 ; Wallace, 1975) ; pour d'autres, *Homo sapiens* serait issu d'une forme régionale de Néandertaliens plus avancés anatomiquement, soit dans les Balkans (F. Smith, 1976) à partir des Hommes de Krapina, de Vindija et de Velica Pecina, soit en Asie du sud-ouest (McCown et Keith, 1939 ; Thoma, 1965), à partir des Néandertaliens orientaux par l'intermédiaire de "Proto-*sapiens*" (= non-Néandertaliens d'Israël).

Cette théorie ne tient toutefois pas compte des caractères spécialisés des Néandertaliens qui, tout en offrant certains traits de convergence avec l'Homme moderne, présentent une grande

différence morphologique avec les premiers *sapiens* connus du Paléolithique supérieur (Velica Pecina, Combe-Capelle, Grimaldi, Hahnöfersand). Aussi, la position des Néandertaliens semble-t-elle dérivée d'un stock ancestral et orientée dans une direction divergente par rapport à *Homo sapiens*. Cette opposition anthropologique, qui reflète en outre probablement une discontinuité génétique, se confirme par un laps de temps beaucoup trop court entre les deux formes interdisant toute possibilité d'évolution des Néandertaliens vers *Homo sapiens*. Cette séparation entre les deux groupes est d'autant plus évidente qu'on dispose actuellement de datations qui semblent montrer que des formes déjà différenciées dans le sens *sapiens* ont précédé en Afrique australe et orientale, en Extrême-Orient, au Proche-Orient et peut-être aussi en Europe, les Hommes de Neandertal, ce qui constitue un indice possible de leur contemporanéité, bien que la preuve matérielle de leur coexistence n'ait pour l'instant jamais été apportée.

Weinert avait évalué à 5000 générations le temps nécessaire pour transformer un crâne de type néandertalien en un crâne d'*Homo sapiens*. En considérant que les générations d'alors ne devaient guère dépasser 20 ou 25 ans, cette transformation aurait nécessité de 100 à 125.000 ans, ce qui exclut pour *Homo sapiens* une origine à partir des Néandertaliens dont les derniers représentants remontent à 35.000 ans au plus. En revanche, si cette estimation est fondée, elle fait reculer les racines d'*Homo sapiens* à la fin du Riss ou au début du Riss/Würm, ce qui est d'autant plus acceptable qu'un certain nombre de traits que l'on peut qualifier de "modernes" dans la mesure où ils se retrouvent en règle générale chez nous, étaient associés chez les Hommes du Pléistocène moyen à une structure typiquement archanthropienne. En revanche, l'estimation de Weinert est nettement moins explicite pour ce qui concerne la période séparant les formes rissiennes des Néandertaliens. Entre 195-160.000 ans et 70-35.000 ans, les Hommes fossiles d'Europe n'ont guère fait l'objet de transformations anatomiques et structurales fondamentales, hormis une augmentation

inévitables du volume cérébral, et ont maintenu la plupart de leurs traits plésiomorphes jusqu'aux derniers Néandertaliens de la fin du Würm II.

Parmi tous les caractères particuliers permettant de distinguer les Néandertaliens d'*Homo sapiens*, ce sont ceux relatifs au crâne cérébral et à la face qui attirèrent le plus l'attention des anthropologues. Schwalbe, Fraipont et Lohest, Boule, Sergi et bien d'autres encore avaient insisté sur l'aspect massif et proéminent, voire "grossier", de la face néandertalienne et n'hésitaient pas à la qualifier de "prognathe", de face "en museau" ou d'oncognathe (Sergi), ce dernier terme étant nettement préférable pour les raisons que nous verrons plus loin. En effet, un examen plus attentif des particularités du crâne néandertalien, et surtout la connaissance d'un nombre plus important de spécimens, ont montré que si le prognathisme tel qu'il doit être défini par l'angle de profil supérieur (ligne Gl-Pr/plan de Francfort) ou l'aspect "en museau" sont dépourvus de fondement, la saillie de la face dans le plan médian par rapport aux bords externes des orbites ainsi que la position élevée de la glabellule et du nasion, représentent des constantes particulièrement évidentes de ces populations fossiles.

En réalité, il ne s'agit là que d'épiphénomènes consécutifs à un fait beaucoup plus général et présent chez toutes les populations précédant l'apparition d'*Homo sapiens*, à savoir le développement important du massif facial par rapport au volume d'ensemble du neurocrâne. Plusieurs méthodes déjà anciennes ont tenté de quantifier ce rapport (Keith, Morant, Sergi, Fraipont, etc). Malgré son intérêt évident dans la phylogénie humaine, peu de travaux récents lui ont été consacrés par les anthropologues (Dechambre, 1948; Vandebroek, 1969; Semelle, 1972; Haddad, 1991). A l'occasion de recherches entreprises sur les Hommes de La Ferrassie et les Néandertaliens en général, nous avons été conduit à proposer une méthode à la fois simple et précise pour quantifier le volume relatif de la face et du neurocrâne (Heim, 1974, 1976 et 1978). L'indice cranio-facial de volume (volume facial x 100/

volume du neurocrâne) fait appel à la moyenne de plusieurs dimensions entre des points craniométriques du neurocrâne et de la face, et ceci dans les trois plans de l'espace. Chaque volume ainsi calculé représente un volume théorique et non pas réel dans la mesure où seules les dimensions absolues ont été considérées. Il ressort de cet indice (fig. 1) que :

- le rapport, très élevé chez les premiers Hominidés (Australopithèques, *Homo habilis*) et *Homo erectus*, baisse progressivement dans la phylogenèse humaine pour atteindre ses valeurs les plus faibles dès le Paléolithique supérieur ;
- les valeurs obtenues chez les Néandertaliens s'apparentent davantage à celles des derniers représentants d'*Homo erectus* que d'*Homo sapiens* proprement dit ;
- la face néandertalienne diffère très nettement de celle des *sapiens* par son plus grand développement relativement au crâne cérébral.

A l'occasion de la reconstitution récente du crâne de La Chapelle-aux-Saints (Heim, 1989a et b), nous avons tenté de rechercher les causes de cet important volume facial. En effet, la partie interne des maxillaires et l'ensemble de l'arrière-face avaient été obstrués par de la résine et du plâtre lors de la première reconstitution de MM. Boule et Papoint afin d'assurer une consolidation plus efficace de la pièce. Au cours de notre travail, nous avons pu constater que les cavités internes des maxillaires, qui sont toujours très endommagées sur les spécimens fossiles, avaient été exceptionnellement bien conservées bien qu'aucune description n'en eût été publiée. L'observation de cette région a été facilitée par les pertes de substance de la paroi externe des fosses nasales en arrière de la gouttière lacrymale, et surtout grâce à l'examen radiographique et tomographique dans les trois plans de l'espace.

Le fait remarquable, qui apparaît chez l'Homme de La Chapelle-aux-Saints comme chez tous les Néandertaliens et chez la plupart des représentants tardifs d'*Homo erectus*, concerne le développement de la région maxillaire qui dépasse autant en largeur (largeurs bizygomaxillaire et maxillo-alvéolaire) qu'en hauteur (hauteur nasion-prosthion) les valeurs moyennes d'*Homo sapiens* (tableau 1).

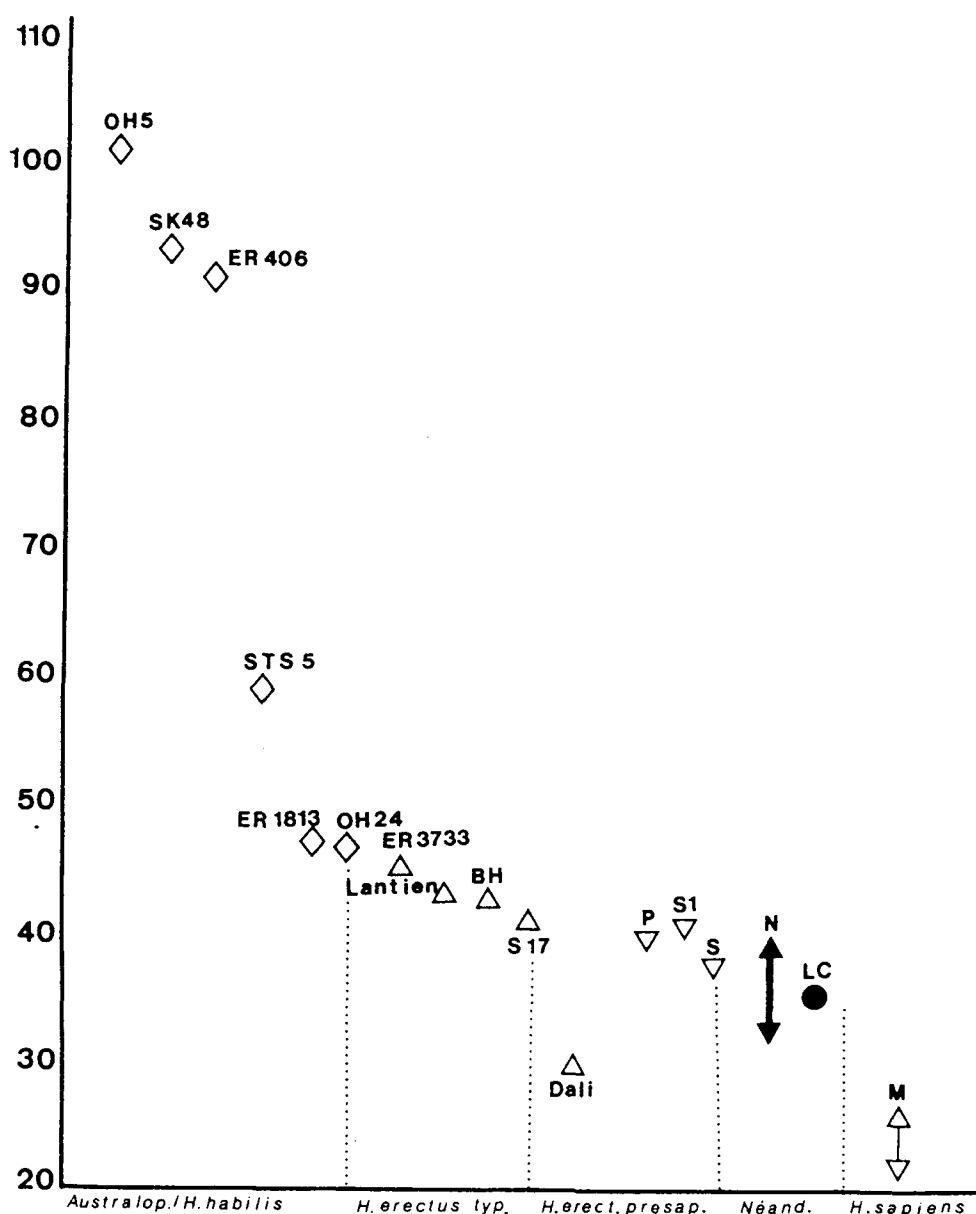


Fig. 1 L'indice cranio-facial de volume (face supérieure) au cours de l'évolution des Hominidés (BH, Broken Hill; S17, Pithécanthrope VIII; P, Petralona; S1, Saccopastore 1; S, Steinheim; N, variation néandertalienne; Lc, La Chapelle-aux-Saints; M, variation moderne).

Les grandes dimensions maxillaires constituent par conséquent un trait plésiomorphe hérité des populations préwurmiennes, ce qui explique chez les Néandertaliens la valeur élevée du volume facial par rapport à celui du neurocrâne.

La structure interne de la face néandertalienne comprend des sinus maxillaires très

vastes, nettement plus volumineux que ceux d'*Homo sapiens*, confirmant en cela l'un des traits constants chez *Homo erectus* tardif (Petralona, Bodo, Broken Hill, Dali). Les sinus offrent une structure fort complexe qui semble n'avoir aucun équivalent dans l'humanité actuelle. Une telle hyper-pneumatisation maxillaire, que l'on doit d'ailleurs mettre en parallèle avec celle du frontal, se traduit par :

1.- la projection vers l'avant de la paroi du maxillaire avec toutes les conséquences dont dérive la morphologie de la face: "oncognathisme" ou maxillaire "en extension", projection du nasion et gonflement de la région périnasale, effacement des fosses canines, augmentation des valeurs angulaires horizontales;

2.- l'existence d'un cloisonnement et de subdivisions des cavités sinuales en plusieurs chambres séparées par des septa secondaires incomplets ou prolongées par des évaginations. Chaque sinus est constitué d'avant en arrière par trois chambres principales séparées par des cloisons incomplètes, la chambre intermédiaire comprenant elle-même une chambre mésiale volumineuse et une expansion externe creusée dans la pyramide maxillaire et séparée de la précédente par une différence de niveau du plancher sinusal.

Chez l'Homme de La Chapelle-aux-Saints (fig. 2 et 3), la chambre antérieure constitue du côté gauche une cavité unique ovoïde, plus haute et profonde que large. A droite, elle revêt une structure plus complexe, avec un cloisonnement partiel horizontal délimitant deux cavités digitiformes dont l'inférieure, la plus vaste, prolonge vers l'avant la chambre antérieure du sinus maxillaire. Le plancher de cette première

chambre est relativement élevé et répond à peu près au niveau de l'apophyse palatine. Sur les deux os, la chambre antérieure ainsi que ses prolongements secondaires s'engagent, d'une part entre la paroi des fosses nasales située à la base de l'apophyse montante et de la gouttière lacrymale, et d'autre part de la paroi externe des maxillaires qui se trouvent de ce fait repoussés en dehors. Ceci a pour effet d'effacer complètement les reliefs de la partie externe de l'os, notamment la fosse canine et la dépression sous-orbitaire, ainsi que de projeter vers l'avant la région périnasale et de faire disparaître l'échancrure sous-malaire. En effet, la face antérieure de l'apophyse montante est projetée en avant et fortement soulevée par l'hyperdéveloppement de la chambre sinuale antérieure. Aussi, toute la moitié interne du bord inférieur de l'orbite est-elle précédée par la surface saillante et presque horizontale de l'apophyse montante, marquée par une *sutura notha* confondue en partie avec la gouttière naso-orbitaire. La gouttière, large et peu profonde dans sa partie externe en dedans de l'extrémité interne de la suture maxillo-zygomatique, s'accuse nettement en haut et en dedans, c'est-à-dire vers le sommet de l'apophyse. Son trajet, qui suit parallèlement le rebord inférieur de l'orbite, est marqué de chaque côté par deux orifices vasculaires de fort calibre comparativement à l'Homme moderne.

Tableau 1 Le développement de la face chez les Néandertaliens comparativement à d'autres populations fossiles d'Europe.

	Préwürmiens	La Chapelle	Néandertaliens (M)	Magdaléniens
Diam. bizygomax.	115,1	109,00	108,1	91,7
Na-Pr	83,9	85,00	85,6	69,7
Larg. max. alvéol.	66,5	71,00	64,5	61,7
Angle naso-malaire	151,9	134,00	134,7	144,3
Angle maxillo-nasal hor.	114,9	105,00	113,5	137,2
Angle maxillo-zygom.	139,5	151,50	143,4	138,2
Angle zygomaxillaire	121,8	103,50	110,6	134,2
Flèche au nasion	16,2	24,60	36,5	16,1
Ind. d'aplat. sup.	14,1	21,50	21,2	16,1
Flèche au Nsp.	33,5	42,60	36,2	19,3
Ind. d'aplat. médian	28,0	39,10	32,6	20,8
Ind. cranio-facial sup. de vol.	39,2	35,60	35,6	23,7

D'autre part, la surface des maxillaires située au-dessous des orbites se prolonge d'une façon plane et régulière avec la surface de l'os zygomatique sans la moindre trace d'inflexion horizontale ou verticale, répondant en cela parfaitement à la disposition dite "maxillaire en extension" ou à l'"oncognathisme" décrit par G. Sergi (1928-1929) et S. Sergi (1968).

Il convient de préciser que cette chambre antérieure, qui semble intimement liée à la morphologie particulière de la face néandertalienne, est inexistante (disparue ou plutôt jamais apparue ?) chez les Hommes modernes chez qui les deux parois s'accolent l'une à l'autre en raison de la réduction extrême de cette partie du sinus qui n'atteint en aucun cas une position aussi avancée.

La chambre moyenne est la plus vaste et occupe la majeure partie des maxillaires entre le plancher de l'orbite et le plancher alvéolaire, de telle sorte que le sinus descend nettement plus bas que l'apophyse palatine. De chaque côté, cette chambre communique avec la précédente par une cloison transversale incomplète issue de la paroi externe; la cloison est pourvue d'un bord net et concave sur l'os gauche laissant place sur le droit à un large goulet vertical bordant en dedans la *concha lacrymalis*. Latéralement, elle s'étend fortement en dehors par une vaste fossette digitiforme qui s'engage dans la pyramide osseuse en direction de l'os zygomatique.

La chambre postérieure est la plus petite. Elle est observable sur l'os gauche et, dans sa seule partie postérieure, sur l'os droit. Elle s'étend transversalement au-delà d'une cloison qui la sépare de la précédente chambre et qui n'est visible qu'à la partie supérieure du sinus. Cette chambre correspond à la partie postérieure de l'os maxillaire et à la tubérosité maxillaire en contact (sur l'os droit) avec l'apophyse ptérygoïde du sphénoïde.

De cet examen il ressort que la complexité, le volume et la dilatation exercée par les sinus maxillaires sur leur paroi externe confirment les conclusions qui ont été préalablement établies

d'après la seule observation de la surface externe (Heim, 1976, 1978, 1987 et 1988), à savoir l'existence d'une relation directe de cause à effet entre la morphologie faciale et la structure interne des maxillaires chez ces populations fossiles.

L'extension des sinus maxillaires vers le plan médian ne modifie pas pour autant les dimensions des fosses nasales qui demeurent larges chez tous les Néandertaliens, ce qui infirme la loi de Thomson et Buxton (1923) concernant le rôle des fosses nasales dans la thermorégulation. En effet, au cours des 80.000 ans de leur histoire, les Néandertaliens ont connu des climats divers et occupé dans l'Ouest de l'Eurasie des régions aussi contrastées que la Belgique ou l'Allemagne du Nord et les rivages plus cléments de l'Europe méridionale. Et pourtant, la morphologie de leur face n'a guère changé et tant le volume de leurs fosses nasales que la grande largeur de l'ouverture piriforme ont maintenu leurs particularités. Une telle remarque peut être faite également pour les orbites qui sont de très grande taille, hautes,

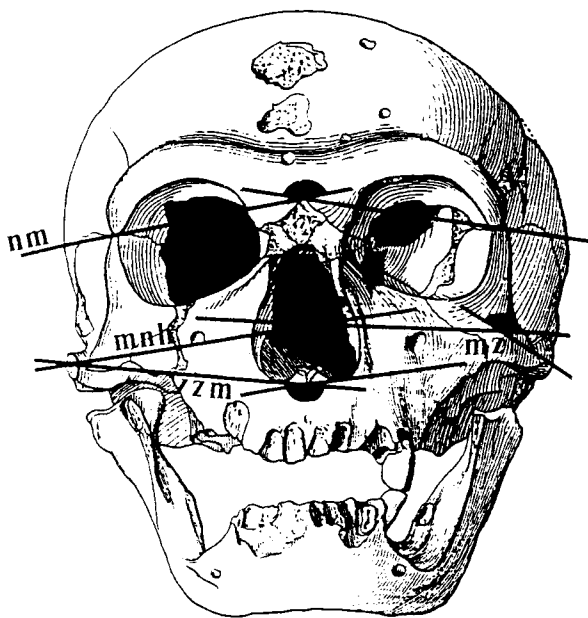


Fig. 2 Angles faciaux transverses relevés chez l'homme de la Chapelle-aux-Saints. nm, angle naso-malaire de Flower; mnh, angle maxillo-nasal horizontal; zm, angle zygomaxillaire; mz, angle maxillo-zygomatique.

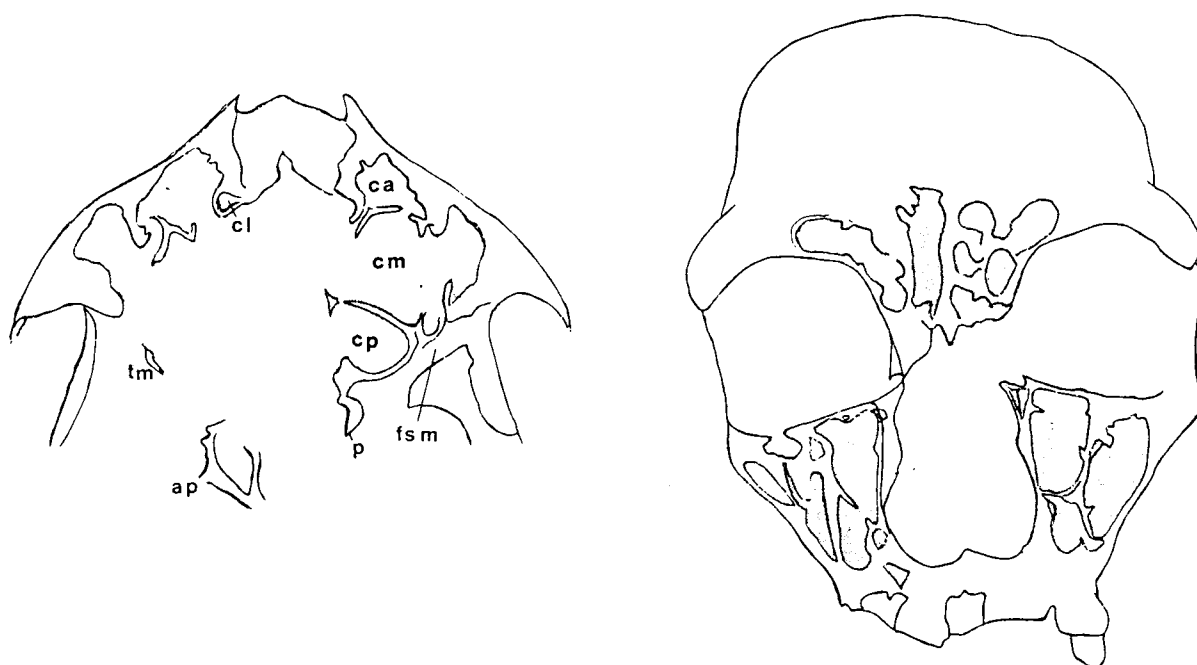


Fig. 3 Les sinus maxillaires de l'homme de la Chapelle-aux-Saints. A droite : coupe frontale au niveau de la seconde prémolaire. A gauche : coupe horizontale pratiquée au-dessous du plancher de l'orbite. Ap, apophyse ptérygoïde du sphénoïde; ca, chambre antérieure du sinus maxillaire; cm, chambre moyenne; cp, chambre postérieure cl, ouverture du canal lacrymal; fsm, fente sphéno-maxillaire; p, palatin; tm, tubérosité maxillaire.

larges et profondes. C'est là un trait qui a été mis en évidence depuis longtemps chez les Néandertaliens.

Ce n'est donc pas à une quelconque influence du climat qu'il convient d'attribuer l'origine de la structure faciale des Néandertaliens comme certains auteurs l'ont parfois prétendu à tort. La cause semble relever davantage d'une adaptation fonctionnelle comme nous allons le montrer maintenant.

La face interne de l'apophyse montante des Néandertaliens est grande, haute et large. Sa portion comprise entre la crête inférieure et la crête supérieure (*crista ethmoidalis*), qui répond au comet moyen disposé horizontalement, est particulièrement vaste du fait de la projection remarquable de son bord antérieur. Cette projection correspond aux deux piliers périnasaux de soutien et intervient dans l'architecture particulière de la face. Elle contribue à la disposition presque horizontale de la portion supérieure des apophyses montantes et des os propres du

nez ainsi qu'à la position élevée et avancée du nasion (et par conséquent de la glabella) par rapport à la paroi externe des orbites. Ce fait est confirmé par :

- tous les diagrammes comparatifs avec l'Homme moderne;
- la valeur faible des angles naso-malaire de Flower, maxillo-nasal horizontal et zygomaxillaire;
- la valeur plus élevée de l'angle maxillo-zygomatique;
- la valeur plus élevée des indices d'aplatissement transverse au niveau du nasion et du point naso-spinal (tableau 1).

En d'autres termes, les Néandertaliens montrent un très faible aplatissement facial comparativement aux Hommes modernes, en raison de la forte projection médio-sagittale de la face et du nasion par rapport aux apophyses orbitaires externes. L'angle naso-malaire met clairement en évidence la saillie de la région du nasion par rapport aux bords externes des orbites. Chez les Néandertaliens, la valeur de cet angle

est non seulement plus faible que chez les Magdaléniens et les populations ultérieures, mais également que chez les Hommes préwurmien d'Europe. On retrouve la même tendance pour la région moyenne de la face, avec des angles maxillo-nasal horizontal et zygomaxillaire qui offrent des valeurs plus basses au Paléolithique supérieur et nettement plus fortes à La Chapelle-aux-Saints. Autrement dit, le fossile de Corrèze présente d'une façon particulièrement représentative un trait autapomorphe des Néandertaliens, à savoir la proéminence médiane du massif facial qui, rappelons-le, est complètement indépendante du prognathisme qui n'existe en fait jamais chez ces populations fossiles. La projection du nasion est variable chez les Préwurmien : elle s'inscrit dans les variations néandertaliennes chez les Hommes de Petralona et de Saccopastore, à la fois les plus tardifs et, dans une certaine mesure, les plus proches également des Néandertaliens par leurs caractères anatomiques. L'aplatissement est, en revanche, plus marqué sur Arago XXI et surtout Steinheim, la face de ce dernier se rapprochant davantage de celle d'*Homo sapiens*.

En ce qui concerne la morphologie du neurocrâne et de la face, il apparaît que les Néandertaliens ont été précédés par des formes

préwurmien offrant une diversité très nette de tendances dont certaines s'apparentent aux Néandertaliens avec suffisamment de clarté pour apparaître comme leurs ancêtres évidents. Cette mosaïque de tendances nous conduit donc à admettre que les Néandertaliens ont conservé, depuis au moins 600.000 ans, les caractères fondamentaux des Hommes qui les ont précédés en Europe, ce qui explique leur structure archaïque. En voici les plus caractéristiques :

- la présence constante du torus sus-orbitaire continu;
- une face volumineuse par rapport au crâne cérébral, même si elle accuse en moyenne un moindre degré de développement que chez leurs prédécesseurs;
- un front fuyant ainsi qu'en témoigne la valeur des différents angles;
- une écaille occipitale relativement basse et large qui s'apparente à certains fossiles (Petralona, Bilzingsleben), alors que d'autres manifestent une élévation nettement plus marquée de l'écaille (Arago, Steinheim, Swanscombe, Verteszöllös, Fontéchevade 2);
- une écaille temporale peu élevée, autant en valeur absolue que par rapport à la hauteur du temporal ou de la voûte crânienne, avec des apophyses mastoïdes petites et un bord pariétal peu convexe. Ce caractère, très variable chez les

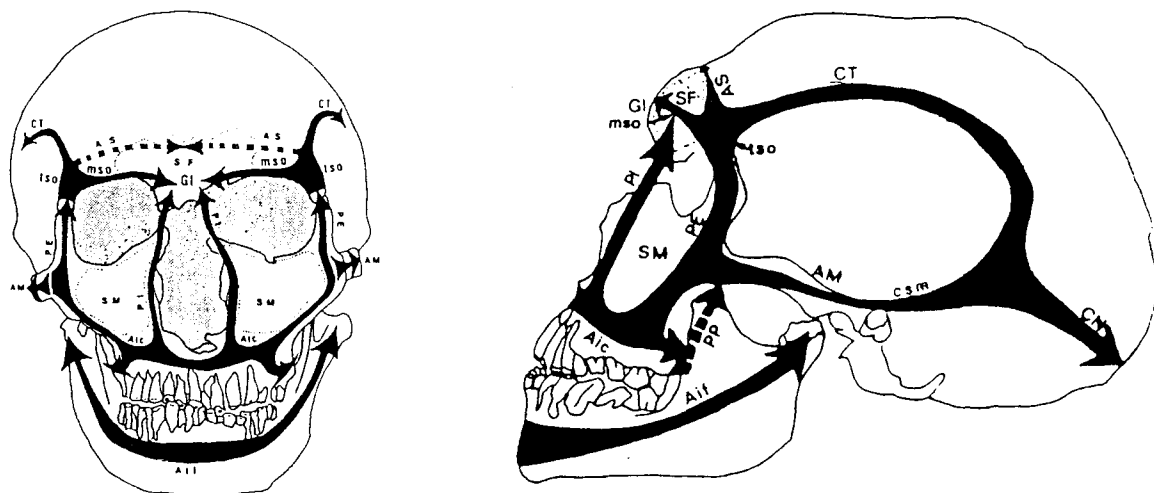


Fig. 4 Architecture de soutien du crâne néandertalien montrant les divers piliers et arc-boutants ainsi que les zones creuses ou pneumatisées du massif facial.



Préwurmien, montre que la forme primitive de l'écaïlle s'est conservée au cours de toute l'histoire paléontologique des Hommes du Pléistocène moyen (Saccopastore), pour demeurer pratiquement inchangée chez les Hommes de Neandertal alors que l'écaïlle temporale avait déjà subi une élévation notable chez des fossiles plus anciens (Petalona, Steinheim).

L'étude des jeunes restes néandertaliens montre que cette structure archaïque est déjà reconnaissable dès les premiers stades de la vie et reflète la présence de gènes archanthropiens. C'est le cas de la présence chez le nouveau-né d'un épaississement marqué de la crête frontale transverse qui évoque l'existence d'un torus sus-orbitaire avant la mise en fonction des actions masticatrices (La Ferrassie 4 bis et 5), un massif facial plus volumineux par rapport au crâne cérébral que chez l'enfant actuel de même âge (Pech de l'Azé, Roc de Marsal, La Quina 18, Teshik Tash) et des dimensions occipitales qui semblent résulter d'un mode d'ossification plus rapide des os de la voûte que chez *Homo sapiens* (La Ferrassie 8).

Outre ces caractères plésiomorphes, les Néandertaliens ont bénéficié de la croissance cérébrale et du développement du neurocrâne que l'on retrouve à un degré tardif du stade "*erectus*" ou "*sapiens* archaïque" au sens large (Ngandong, Dali, Mapa, Narmada, Omo-Kibish, Ndutu, Florisbad, Djebel Irhoud, etc). Il en résulte des dimensions importantes de la boîte crânienne et du squelette céphalique. Aussi, pour permettre la réalisation de l'équilibre statique au-dessus de la colonne vertébrale, compte tenu du développement encore important de la face, le centre de gravité de la tête a subi un léger recul grâce à un allègement sensible des structures osseuses afin d'assurer à la transmission des forces masticatrices le maximum d'efficacité mécanique pour le minimum de poids. Cet "ajustement morpho-fonctionnel" est réalisé, chez les Néandertaliens, par une forte pneumatisation frontale et maxillaire, une augmentation du volume des cavités de la face (orbites, fosses nasales, cavité buccale) et un renforcement marqué des piliers et arc-boutants

du massif facial qui vont assurer la résistance mécanique en réponse aux pressions manducatoires (fig. 4). Cette spécialisation n'intéresse d'ailleurs pas seulement les Néandertaliens : elle se retrouve d'une manière quasi-constante chez les formes progressives d'*Homo erectus* que nous appelons "*Homo erectus presapiens*" (Petalona, Broken Hill, Bodo, Dali) et qui se trouvent à peu près au même stade d'évolution que les Néandertaliens, compte tenu des différences géographiques et des modalités évolutives propres à chaque région ainsi que du génotype de chacun des groupes. Il s'agit donc là d'une structure assez générale qui traduit un processus évolutif progressif chez les Archanthropiens et les Paléanthropiens. Sans apparaître pour autant comme un critère utilisable pour dater les fossiles, la pneumatisation semble donc accompagner, au cours de l'évolution humaine, l'augmentation des dimensions crâniennes résultant du processus de céphalisation. En effet, les formes archaïques et typiques d'*Homo erectus* (KNMER 3733, Sinanthropes de Chou Kou Tien, Pithécantropes de Trinil et de Sangiran) ont des sinus frontaux (faute de connaître leurs sinus maxillaires) moins développés que ceux des formes tardives. En Europe, la pneumatisation est moindre chez Arago, Fontéchevade ou Steinheim; elle est plus marquée chez Saccopastore, optimale à Petralona (ce qui constitue pour ce spécimen un argument en faveur d'un âge paléontologique plus tardif que celui qui a pu être parfois avancé) et chez les Néandertaliens, formes terminales de cette lignée.

A la lumière des constatations que nous venons de formuler, il ressort que la différence opposant le morphotype archaïque (dont les Néandertaliens sont pour l'Ouest de l'Eurasie les derniers représentants) au morphotype *sapiens* repose sur une allométrie de croissance entre le massif facial et le neurocrâne, conduisant, dans les deux lignées, à un résultat biomécanique comparable, mais faisant appel pour cela à deux modèles distincts.

Le premier modèle va conserver la structure archaïque originelle à laquelle s'ajoute, sous l'effet de la céphalisation, une forte pneumatisation périnasale et frontale qui exerce

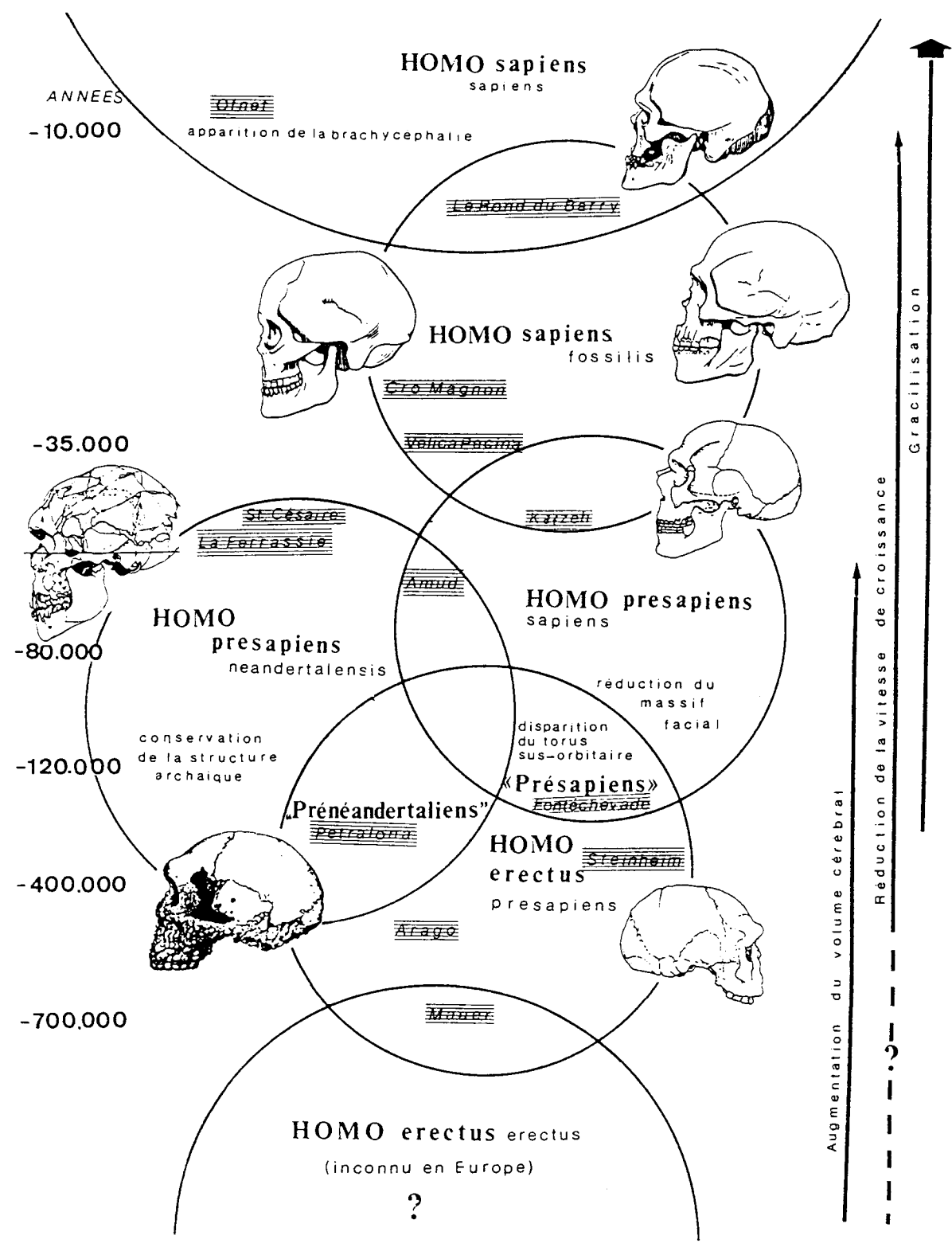


Fig. 5. Les relations phylogéniques des Hominidés d'Europe et du Proche-Orient d'après la conception de l'auteur.

un rôle d'allègement de la tête afin de lui assurer l'équilibre nécessaire au-dessus du rachis et de maintenir, dans les meilleurs conditions, l'attitude bipède en plaçant le centre de gravité de la tête dans une position reculée la plus proche possible de l'axe de gravité du corps, c'est-à-dire l'axe rachidien. Cette pneumatisation s'accompagne d'un certain nombre de caractères anatomiques qui relèvent principalement des conséquences du volume important du crâne facial par rapport au neurocrâne. Cette spécialisation est celle qu'ont atteint les Hommes de Neandertal, mais aussi déjà dans une large mesure, leurs prédécesseurs de la fin du Pléistocène moyen d'Europe et les représentants tardifs d'*Homo erectus* dans d'autres régions du monde. Dans l'ouest de l'Eurasie, nous proposons de désigner ce stade sous le nom de "*Homo presapiens neanderthalensis*", aboutissement du stade "*Homo erectus presapiens*", afin de respecter la terminologie usitée pour la première forme décrite.

Le second modèle évolutif issu de la même souche archanthropienne (*Homo erectus presapiens*) va privilégier, par un mode de développement plus lent, la réduction du rapport entre le volume facial et le neurocrâne. Aussi, le maintien de l'équilibre statique de la tête peut-il être réalisé d'une façon plus économique sans faire intervenir la mise en place d'un processus compensatoire d'allègement consistant dans un hyper-développement des sinus et des cavités faciales par rapport aux plus anciens représentants de la lignée. L'augmentation du volume cérébral, qui suit la même progression que dans la lignée *presapiens neanderthalensis* et qui se traduit dans l'ensemble par les mêmes tendances à l'élévation de la partie squameuse des os de la voûte ainsi qu'à une capacité crânienne comparable, va s'associer à une face moins volumineuse précédant, dans un premier temps, la dissociation et la disparition du torus sus-orbitaire, réduit aux seules arcades sourcilières (notamment dans le sexe masculin) puis, dès le Würm III, le retrait de l'arcade alvéolaire par rapport à l'arcade basilaire de la mandibule et le développement de la saillie mentonnière, typique de l'*Homo sapiens*. Nous appelons ce stade "*Homo presapiens sapiens*" (fig. 5).

En d'autres termes, l'examen de la structure du massif facial et ses relations avec le neurocrâne montre qu'on ne peut assimiler les Néandertaliens à *Homo sapiens*, stade qu'ils n'avaient certainement pas atteint, ni à *Homo erectus*, stade qu'ils avaient dépassé. Leurs différences avec les Hommes du Paléolithique supérieur sont, de toute évidence, bien plus significatives que celles qui les opposent aux formes préwurmienne. Le terme de "*Homo presapiens neanderthalensis*" semble davantage correspondre à leur position phylogénique réelle. Les Néandertaliens apparaissent non plus comme un cas particulier isolé comme on le croyait jadis, mais bien comme l'aboutissement, en Europe, d'un processus évolutif assez général chez la plupart des Hominidés du Pléistocène moyen. La spécialisation des Néandertaliens et leur âge géologique relativement récent n'autorisent pas à en faire les ancêtres d'*Homo sapiens fossilis* et par conséquent des Hommes modernes, dont l'origine doit être recherchée dans des populations plus anciennes.

En conclusion et selon notre hypothèse, le remplacement des Néandertaliens par *Homo sapiens fossilis* dans nos contrées serait le fait d'une évolution régionale d'*Homo erectus presapiens* selon un processus physiologique mieux adapté à l'environnement et surtout plus économique et performant sur le plan biomécanique. Si l'on considère, comme l'indique la fréquence élevée des sujets immatures chez les Néandertaliens (environ 50% pour la seule région du Périgord) par rapport aux restes du Paléolithique supérieur, qu'une diminution du taux de mortalité infantile a pu intervenir avec *Homo sapiens fossilis*, on peut aisément expliquer le remplacement du premier taxon par le second au cours d'un temps relativement court, sans faire appel à des phénomènes migratoires sur de très longues distances, hypothèse qui ne s'appuie d'ailleurs sur aucune preuve, ni anthropologique, ni culturelle.

Le problème qui demeure pour l'instant sans réponse est de comprendre désormais non pas tant la raison pour laquelle les Néandertaliens ont acquis la structure cranio-faciale que nous venons d'analyser, mais de saisir les causes

véritables qui ont présidé à l'acquisition des caractères "modernes". Ces derniers apparaissent, selon toute vraisemblance, bien plus comme le résultat d'un allègement et d'une gracilisation liés à une modification du processus ontogénique

et au rôle déterminant du système endocrinien que de l'existence de lignées totalement isolées génétiquement, ce qui semble difficilement acceptable.

## Bibliographie

- BOULE, M., 1911-1913, L'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints, *Ann. de Paléontol.*, t.6, 7 et 8.
- BRACE, C. L., 1964, The Fate of the "Classic" Neanderthals : a Consideration of Hominid Catastrophism, *Current Anthropol.*, 5, pp.191-204.
- BROSE, D.S. et WOLPOFF, M.H., 1971, Early Upper Paleolithic Man and Late Middle Paleolithic Tools, *Amer. Anthropol.*, 73, pp. 1156-1194.
- COON, C., 1962, *The origins of Races*, London, Jonathan Cape (Edition 1968)
- DAMBRICOURT-MALASSE, A., 1987, Ontogenèse, paléontogenèse et phylogenèse du corps mandibulaire catarrhinien. Nouvelle interprétation de la mécanique humanisante. Théorie de la foetalisation (Bolk, 1926), Paris, Thèse MNHN.
- DAMBRICOURT-MALASSE, A., 1988, Hominisation et foetalisation, *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 307, II, pp.199-204.
- DECHAMBRE, E., 1948, L'évolution des Primates et la théorie de la foetalisation, *Mammalia*, t.1, pp. 27-41 et t.13, pp.100-117.
- HADDAD, E., 1991, Approche ontogénique et dynamique des rapports biométriques cranio-faciaux chez *Homo sapiens*. Application à la Paléontologie Humaine, Paris, Thèse MNHN.
- HEIM, J.-L., 1974, Les Hommes fossiles de La Ferrassie (Dordogne) et le problème de la définition des Néandertaliens classiques, *L'Anthropologie*, t. 74, n° 1 et 2.
- HEIM, J.-L., 1976, Les Hommes fossiles de La Ferrassie (Tome I), *Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine*, Mém. 35, Paris, Masson. 331 p.
- HEIM, J.-L., 1978, Contribution du massif facial à la morphogenèse du crâne néandertalien, in *Les Origines humaines et les Epoques de l'Intelligence*, Paris, Fondation Singer-Polignac, Masson, pp.183-215.
- HEIM, J.-L., 1982, *Les enfants néandertaliens de La Ferrassie. Etude anthropologique et analyse ontogénique des Hommes de Neandertal*, Paris, Fondation Singer-Polignac, Masson.
- HEIM, J.-L., 1984, Les squelettes moustériens de La Ferrassie. Principaux caractères et position anthropologique parmi les autres Néandertaliens, in H. DELPORTE et coll., Le Grand Abri de La Ferrassie, fouilles 1968-1973, *Etudes Quaternaires*, 7, Université de Provence, pp. 249-271.
- HEIM, J.-L., 1986, *Homo erectus* - Les Hommes de Neandertal, in *Manuel d'Anthropologie Physique. L'Homme, son évolution, sa diversité*, Paris, Ed. du C.N.R.S., Doin Ed., pp.181-199 et 201-216.
- HEIM, J.-L., 1987, Les Hommes de Neandertal : un nouvel essai d'interprétation phylogénique, *La Vie des Sciences, C.R.Acad. Sc. Paris*, série gén. t.4, n°4, pp.305-323.
- HEIM, J.-L., 1988, L'Homme de Neandertal (*Homo presapiens neanderthalensis*) et les racines d'*Homo sapiens* en Europe, in *L'évolution dans sa réalité et ses diverses modalités*, Paris, Fondation Singer-Polignac, pp.179-212.

- HEIM, J.-L., 1989, La nouvelle reconstitution du crâne néandertalien de La Chapelle-aux-Saints. Méthode et résultat, *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, n° 1-2, pp. 95-118.
- HEIM, J.-L., 1989, Une nouvelle reconstitution du crâne néandertalien de La Chapelle-aux-Saints, *C.R. Acad. Sc. Paris*, t.308, pp. 1187-1192.
- HOWELL, F.C., 1951, The Place of Neanderthal Man in Human Evolution, *Am. J. of Phys. Anthrop.*, 9, pp. 379-416.
- HRDLICKA A., 1927, The Neandertal Phase of Man, *J. Roy. Anthrop. Inst.*, 17, pp. 249-269.
- JELINEK, J., 1981, Was *Homo erectus* already *Homo sapiens*? in *Les processus de l'Hominisation*, Coll. Intern. C.N.R.S., pp. 85-89.
- KLEINSCHMIDT, O., 1938, Unausrottbare falsche Behauptungen. Die Halswirbel des Neandertalmenschen, *Beilage zu Falco.*, 34, pp. 1-4.
- LEVEQUE, F. et VANDERMEERSCH, B., 1980, Découverte de restes humains dans un niveau castelperronien à Saint-Césaire (Charente-Maritime), *C.R. Acad. Sc. Paris*, D. 291, pp. 187-189.
- LUMLEY, M.-A. de, 1973, Anténéandertaliens et Néandertaliens du bassin méditerranéen occidental européen, in *Etudes Quaternaires*, 2, Univ. de Provence.
- MCCOWN, T.D. et KEITH, A., 1939, *The Stone Age of Mount Carmel*. II, London, Clarendon Press.
- MALEZ, M., 1975, Die Höhle Vindija. Eine neue Fundstelle fossiler Hominiden in Kroatien, *Bull. Sc. (Yugoslavia)*, 20, pp. 139-140.
- SABAN, R., 1984, Anatomie et évolution des vaisseaux méningés chez les Hommes fossiles, *Com. des Trav. Hist. et Sc.*, Paris.
- SCHWALBE, G., 1901, Der Neanderthalschädel, *Sonder. aus Bonner Jarb. Bonn*, 106.
- SEMELLE, P.L., 1972, *Etude biométrique du rapport palato-cérébral en primatologie*, Paris, Prélat, 104 p.
- SERGI, G., 1928-1929, Uno studio sopra i caratteri della faccia umana, *Riv. di Antrop.*, 28, Roma.
- SERGI, S., 1968, La faccia dell'uomo di Neandertal ; rilievo radiografico di caratteristiche facciali del cranio neandertaliano Circeo, *Riv. di Antrop.*, t 55.
- SMITH, F., 1976, The Neandertal Remains from Krapina. A Descriptive and Comparative Study, *Rep. Investig. Univ. Tennessee*, 15 (ronéot.)
- THOMA, A., 1965, La définition des Néandertaliens et la position des Hommes fossiles de Palestine, *L'Anthropologie*, 69, 5-6, pp.519-534.
- THOMA, A., 1972, L'évolution polycentriste de l'*Homo sapiens*, in *Origine de l'Homme moderne*, Paris, UNESCO, pp. 81-85.
- THOMSON, A. et BUXTON, D., 1923, Man's Nasal Index in Relation to Certain Climatic Conditions, *J. of Royal Anthropol. Instit.*, LIII, London.
- VANDEBROEK, G., 1969, *Evolution des Vertébrés de leur origine à l'Homme*, Paris, Masson, 570 p.
- VALLOIS, H.V., 1958, La grotte de Fontéchevade. Deuxième partie : Anthropologie, *Archives de l'I.P.H.*, 29.
- VANDERMEERSCH, B., 1981, Les Hommes fossiles de Qafzeh, *Cahiers de Paléanthropologie*, 1, Paris, 319 p.
- WALLACE, J.A., 1975, Did La Ferrassie 1 Use his Teeth as a Tool ? , *Cur. Anthrop.*, 16, pp. 309-369.
- WEIDENREICH, F., 1946, *Apes, Giants and Man*, Univ. Chicago Press.

WEINERT, H., 1932, *Ursprung der Menschheit*, Stuttgart, Enke Ed.

WOLPOFF, M.H., 1980, Cranial Remains of Middle Pleistocene European Hominids, *Journal of Human Evolution*, 9, pp. 339-358.

WOLPOFF, M.H., 1980, *Paleoanthropology*, New-York, A.A. Knopf Ed.

WOLPOFF, M.H., 1981, Upper Pleistocene Human Remains from Vindija Cave, Croatia, Yugoslavia, *Am. J. of Physic. Anthropol.*, 54, pp. 499-545.