

Un aspect de l'ontogenèse de la face : la *sutura incisiva* des Néandertaliens

Bruno MAUREILLE

Résumé

L'étude morphoscopique de la suture incisive à la fois sur les faces palatine et nasale du processus palatin et la face nasale du processus frontal du maxillaire chez les enfants néandertaliens et les enfants actuels, permet de supposer une plus grande individualité structurale du prémaxillaire chez les fossiles.

L'étude scanographique des maxillaires des enfants néandertaliens du Roc-de-Marsal et d'Engis 2 confirme en partie les premières observations. Chez le premier, au niveau du processus frontal, la suture est ouverte jusqu'à une certaine profondeur dans l'os. Chez le second, dans la même zone, elle se limite à un profond sillon.

Malgré tout, chez les enfants fossiles, il existe un important retard dans la synostose de cette suture par rapport aux enfants actuels. La potentialité d'accroissement de la partie antéro-médiale de la face ainsi favorisée chez les Néandertaliens pourrait constituer un des éléments contribuant à la grande largeur de cette partie de leur face.

Abstract

The morphoscopic study of the sutura incisiva on the palatal and nasal surfaces of the palatal process and the nasal surface of the frontal process of the maxilla all together among the neandertal children and modern ones allows to suppose a longer structural individuality of the premaxilla in immature fossils.

The CT-scanning study of the neandertal children Roc-de-Marsal and Engis 2's maxillas confirms partly our first observations. On the frontal process, the suture is open in depth in the first fossil. It remains only a deep groove in the second fossil.

However, in fossil children, there is an important delay in the synostosis of this suture with regard to modern children. The potentiality of growing of the antero-medial part of the face thus favored among Neandertals might constitute one of the factors playing a great part of the breath of this part of their face.

1. PRÉSENTATION

Dès les premières études de la face des Néandertaliens (Broca, 1869; de Quatrefages et Hamy, 1882; Boule, 1911-1913) on a considéré comme l'une des principales apomorphies faciales la morphologie de leur région infra-orbitaire maxillo-zygomatique. C'est la fameuse face en museau de Boule (1911-1913), la face en coin ou le maxillaire (*maxilla*) en extension de Sergi (1948). C'est-à-dire l'alignement dans un même plan de la partie infra-orbitaire maxillaire et d'une part du corps de l'os zygomatique (*corpus zygomaticum*). S'associe à cette caractéristique une partie médiale de la face très large et très projetée antérieurement.

Différentes hypothèses ont été formulées pour expliquer cette morphologie faciale si particulière. On peut les regrouper en quatre catégories.

1) L'adaptation à un environnement défavorable, hypothèse soumise par Howell (1951), Sergi (1960) et développée par Coon (1963).

2) L'existence de fonctionnements physiologiques différents est la cause de la forte pneumatisation pour Heim (1976, 1978, 1989a), de l'absence de surcreusement de la surface antérieure (*facies facialis*) du maxillaire pour Smith (1983) et du très grand volume de la cavité nasale (*cavum nasi*) pour Franciscus et Trinkaus (1988a).

3) L'adaptation à un environnement culturel défavorable, hypothèse particulièrement développée par Rak (1986), Trinkaus (1983, 1987) et Demes (1987). Le techno-complexe moustérien est alors perçu comme peu performant, les Néandertaliens compensant cela par des comportements particuliers dont l'utilisation des dents antérieures à des fins paramasticatrices.

Ces trois types d'hypothèses favorisent donc un seul facteur pour expliquer la morphologie faciale néandertalienne. Or, cela va totalement à l'encontre de la constitution anatomique de la face qui est un ensemble de structures indépendantes et dépendantes les unes des autres aux processus de croissance très variés (Enlow, 1990; Couly, 1991). Bien sûr certaines hypothèses tiennent un peu plus compte que d'autres de cette extrême variabilité structurale et relationnelle. Ainsi Rak (1986) considère que les dimensions et l'architecture de la partie médiale de la face sont des conséquences de l'alignement de la région infra-orbitaire maxillo-zygomatique. En revanche, Trinkaus (1983, 1987) et Franciscus et Trinkaus (1988a et b) estiment qu'il existe un lien entre morphologie de la région nasale et morphologie de la région infra-orbitaire mais qu'une part importante de la morphologie nasale est indépendante du reste de la face mais dépendante des fonctions physiologiques du nez.

4) Depuis le début des années 1970, l'existence de processus ontogéniques et de processus fonctionnels différents entre les enfants néandertaliens et les enfants morphologiquement modernes ont été clairement mis en évidence dans de nombreux travaux (Tillier, 1979, 1982, 1983a et b, 1984, 1986a et b, 1987, 1988, 1989, 1992; Heim, 1982, 1989b; Minugh-Purvis, 1988; Madre-Dupouy, 1991). Ces travaux ont permis de souligner, entre autres, qu'il existe des différences morphologiques entre les massifs faciaux supérieurs des enfants néandertaliens et ceux des enfants actuels ou des enfants moustériens de Qafzeh-Skhul.

La compréhension des apomorphies des clades fossiles n'est donc possible que par l'étude de leur développement. C'est dans le cadre de ce type de recherche que s'inscrit l'étude de l'ontogénèse des os faciaux et particulièrement celle du maxillaire présentée ici.

2. LE PRÉMAXILLAIRE (*OS INCISIVUM*) ET LA SUTURE INCISIVE (*SUTURA INCISIVA*) : HYPOTHÈSE

Le maxillaire est un os d'origine membraneuse qui se développe à partir de deux points d'ossification apparaissant dès le deuxième mois de la vie embryonnaire (Vallois et Cadenat, 1924, 1926; Cadenat, 1925; Augier, 1931) :

- le prémaxillaire ou anciennement os prémaxillaire, os intermaxillaire, os incisif,
- le postmaxillaire ou maxillaire.

Le premier se situe antérieurement et porte uniquement les germes des incisives. Le postmaxillaire porte le reste de l'arcade dentaire. Ces deux centres d'ossification sont séparés par la suture incisive.

Mais point d'ossification n'est pas synonyme de centre d'accroissement. Au contraire, là où l'ossification apparaît, la croissance cesse et ne se poursuit que dans les secteurs où les cellules conjonctives se multiplient. Après son individualisation, l'os s'accroît donc par sa périphérie : en surface par des phénomènes de croissance périostée et dans les bandes de tissu conjonctif qui le sépare des autres pièces squelettiques que sont les sutures (Delaire, 1971, 1974; Lebourg et Seydel, 1932; Couly, 1977). Celles-ci se présentent donc comme des joints de dilatation à rattrapage automatique par prolifération adaptative et ossification marginale.

3. LES ENFANTS ACTUELS

Chez les enfants modernes, à la naissance, la suture incisive a disparu sur la face antérieure du maxillaire.

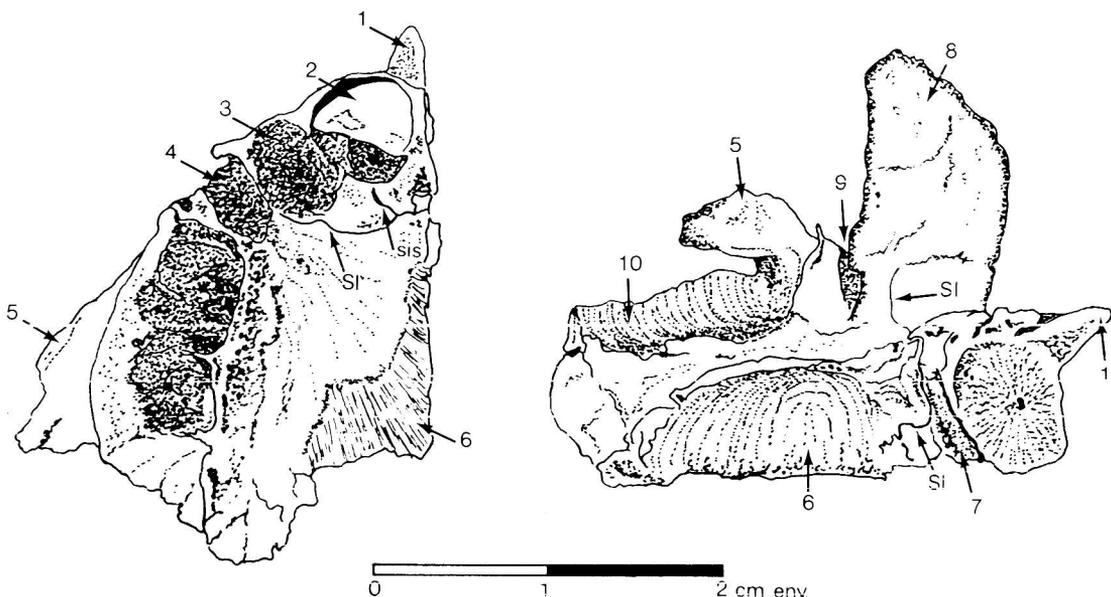


Fig. 1 : La suture incisive (Si) et le sinus interincisif secondaire (sis) sur la face palatine du processus palatin et sur la face nasale des processus palatin et frontal des maxillaires chez un nouveau-né actuel.
 1 : épine nasale antérieure, 2 : germe de i^1 , 3 : alvéole de i^2 , 4 : alvéole de c, 5 : processus zygomatique, 6 : processus palatin, 7 : canal incisif, 8 : processus frontal, 9 : sillon lacrymal, 10 : plancher de l'orbite.

Elle est totalement synostosée sur la face nasale (*facies nasalis*) du processus frontal (*processus frontalis*) du maxillaire au-dessus de la crête conchale (*crista conchalis*). Elle est ouverte en dessous et sur le plancher des fosses nasales (fig. 1). Elle est ouverte également sur la face palatine (*facies palatina*) où elle est accompagnée par un sinus interincisif secondaire (*sulcus interincisivum secundus*) (Vallois et Cadenat, 1926) (fig. 1). Ce dernier est l'ancienne suture endomésognathique ou suture d'Albrecht. La suture incisive et le sinus interincisif vont disparaître de ces régions dans les premières années post-natales. Toutefois, ces deux structures peuvent rester visibles longtemps sur le palais et même persister sous la forme d'une trace, d'un fin sillon à l'âge adulte.

4. LES ENFANTS NÉANDERTALIENS

Chez les enfants néandertaliens l'expression de la suture incisive a été peu étudiée. On peut ainsi distinguer quatre étapes dans cette étude.

La première correspond à l'étude de l'enfant de La Quina H18 par H. Martin. Cet auteur estime qu'il n'y a aucune trace certaine de la suture incisive sur l'enfant de La Quina H18 et conclut

que sa synostose devait être précoce chez ce fossile (Martin, 1926).

La seconde correspond aux travaux d'E. Patte sur l'enfant du Pech-de-L'Azé. Cet auteur décrit sur la face palatine de ce fossile une suture incisive ouverte accompagnée antérieurement par un sinus interincisif bifide (Patte, 1957). Il confirme les observations d'H. Martin sur la face de La Quina H18 mais il conclut que le prémaxillaire n'a pas conservé chez les jeunes néandertaliens plus d'individualité que chez les jeunes enfants actuels.

Par la suite E. Vlček présente la première étude synthétique de cette structure chez les enfants néandertaliens (Vlček, 1970). Sur la base de l'étude de la suture incisive sur la face palatine des enfants du Pech-de-L'Azé, Subalyuk 2, Devil's Tower, La Quina H18, Engis 2 et Teshik-Tash, Vlček (1970) conclut que les enfants néandertaliens ont une suture incisive visible jusqu'à l'âge de 9 ans et que sa synostose s'effectue plus tard que chez les enfants modernes.

Avec ces trois étapes, nous avons donc toutes les conclusions possibles quant à l'expression de la suture incisive chez les enfants néandertaliens : la suture se synostose avant, la suture se synostose

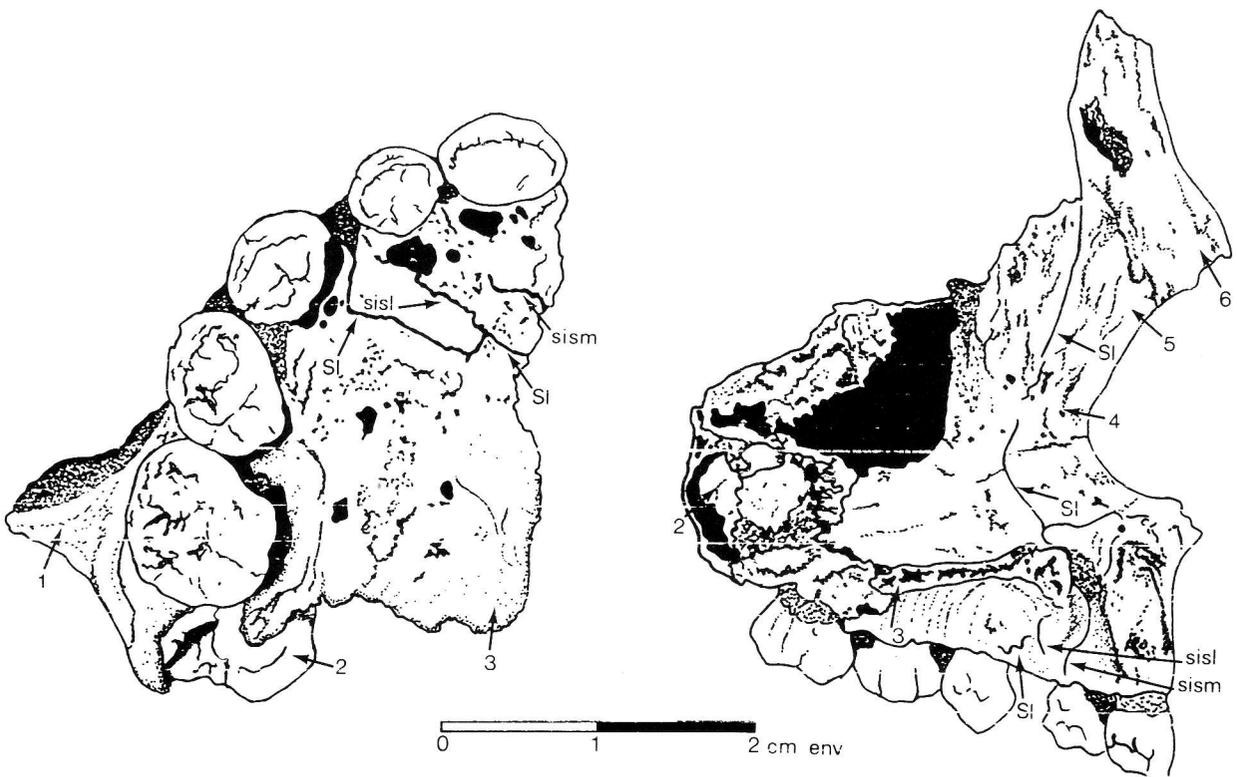


Fig. 2 : La suture incisive (Si), les sinus interincisifs secondaires latéral (sisl) et médial (sism) sur la face palatine du processus palatin et sur la face nasale des processus palatin et frontal des maxillaires chez Roc-de-Marsal. 1 : processus zygomatique, 2 : germe de M¹, 3 : processus palatin, 4 : crête conchale, 5 : processus frontal et 6 : os nasal.

comme chez les enfants actuels et la suture se synostose après.

Plus récents sont les travaux de Tillier (1983a et b, 1987), Minugh-Purvis (1988) et Madre-Dupouy (1992). Le premier de ces auteurs souligne que la suture incisive est présente sous forme de trace, mieux visible à droite qu'à gauche, chez La Quina H18 et qu'elle existe chez Roc-de-Marsal. Le second auteur considère qu'il n'y a pas de différence dans l'expression de la suture incisive chez les Néandertaliens immatures par rapport aux autres fossiles du Pléistocène supérieur et aux enfants actuels. Enfin le dernier estime que la suture incisive est bifide sur l'enfant du Roc-de-Marsal et qu'elle est accompagnée antéro-médialement par la suture d'Albrecht, la morphologie de ces structures étant très proches de celles de Subalyuk 2. Cet auteur voit dans la

morphologie de l'enfant du Roc-de-Marsal un caractère particulier lié à la variabilité individuelle.

Remarquons que ces auteurs se sont tous intéressés à l'expression de la suture incisive sur la face palatine mais ont laissé de côté les autres aires possibles de son expression.

Sur le Roc-de-Marsal, âgé de 2½–3 ans (Legoux, 1965), la suture incisive est totalement ouverte sur la face palatine. Elle est accompagnée antérieurement par un sinus interincisif secondaire latéral et un sinus interincisif médial (*sulcus interincisivum secundus lateralis et medialis*) (fig. 2). Cet enfant néandertalien se caractérise donc par deux sinus interincisifs alors qu'il n'en existe qu'un chez les enfants actuels. Sur le maxillaire droit, la suture incisive est ouverte au niveau du septum inter-alvéolaire (*septum interalveolaris*) de la canine et de l'incisive latérale déciduale où elle favorise probablement l'existence d'un diastème

Nature de l'observation	Pech-de-l'Azé (Patte, 1957)	Roc de Marsal (L'auteur)	Subalyuk 2 (Bartucz, 1940)	Devil's Tower (L'auteur)	Engis 2 (L'auteur)	La Quina H18 (L'auteur)	Krapina 46 (L'auteur)	Krapina 47 (L'auteur)
Suture incisive au-dessus de la crête conchale	?	OUI	?	Détruit	OUI	?	Détruit	Détruit
Suture incisive sous la crête conchale	?	OUI	?	Détruit	OUI	?	Détruit	Détruit
Suture incisive sur le plancher des fosses nasales	?	OUI	OUI	NON	OUI	?	Détruit	NON
Suture incisive sous la crête conchale et sur le plancher	?	OUI	?	NON	OUI	?	Détruit	NON
Suture incisive sur la face palatine	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	OUI?	NON?	NON?
Suture incisive sur le plancher des fosses nasales et sur la face palatine	?	OUI	OUI	NON	OUI	?	Détruit	Détruit
Suture incisive sur la face palatine, sur le plancher des fosses nasales et sous la crête conchale	?	OUI	?	NON	OUI	?	Détruit	NON
sinus interincisif secondaire latéral	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Trace	Détruit	Détruit
sinus interincisif secondaire médial	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Détruit	Détruit	Détruit

Tabl. 1 : L'expression de la suture incisive et des sinus interincisifs secondaires chez les Néandertaliens immatures

? : observation non réalisée.

Un caractère est coté « présent » s'il s'exprime au moins sur un côté et sur les ¾ de son trajet initial.

incisivo-canin. La suture incisive est également ouverte sur le plancher des fosses nasales et, fait important, sur la totalité de la hauteur de la face nasale du processus frontal du maxillaire au-dessous et au-dessus de la crête conchale (fig. 2). Elle n'est interrompue qu'au niveau de cette surface articulaire (Maureille, 1993).

Sur Engis 2, âgé de moins de 7 ans (Fraipont, 1936) ou de 5-6 ans (Tillier, 1983a), les maxillaires sont assez mal conservés. Sur celui de gauche est préservée une petite part du processus frontal. Sur la face palatine à droite la suture incisive est bien ouverte et se dirige de la région de la suture intermaxillaire (*sutura intermaxillaris*) vers le milieu de l'alvéole de la canine. Juste avant de l'atteindre elle lui devient parallèle et remonte vers la zone du septum interalvéolaire de la canine et de l'incisive. Néanmoins cette suture paraît légèrement moins ouverte que sur les maxillaires de l'enfant du Roc-de-Marsal. Antérolatéralement à la suture, le sinus interincisif secondaire latéral débute à peu près au même niveau que la suture incisive et atteint le milieu de l'ouverture de la crypte de I². Plus antérieurement, le sinus interincisif secondaire médial atteint le milieu de l'ouverture de la crypte de I¹. À gauche les trajets de ces structures sont plus compliqués à suivre. Néanmoins le sinus interincisif secondaire latéral est visible, oblique vers l'avant et l'extérieur. Il paraît plus fermé qu'à droite. Antérieurement on peut voir une partie du trajet du sinus interincisif secondaire médial qui n'atteint pas l'ouverture de la crypte de I₁. Comme sur l'enfant du Roc-de-Marsal, une petite partie de la suture incisive est conservée sur la face palatine du septum interalvéolaire de la canine et l'incisive déciduale. Sur le plancher des fosses nasales, des deux côtés la suture incisive est bien ouverte. Elle sort de l'angle postéro-latéral du foramen du canal incisif (*canalis incisivus*) et se développe sur le plancher de la fosse nasale sur plus de 13 mm. La suture incisive passe sans discontinuité du plancher de la fosse nasale à la base du processus frontal. Elle est alors éloignée du bord latéral de l'ouverture nasale (*apertura piriformis*) et atteint une zone renflée assimilable à la crête conchale où elle est interrompue. On la retrouve bien ouverte juste au-dessus un peu plus en avant et oblique vers le haut et l'arrière jusqu'à l'extrémité de la partie conservée du processus.

Chez la majorité des enfants néandertaliens âgés de 2 à 8 ans pour lesquels au moins une partie des maxillaires est conservée, on peut remarquer que des caractéristiques similaires existent (tableau 1). Mais la suture incisive est probablement absente de la région conservée sur

Devil's Tower et Krapina 46. C'est également le cas chez Krapina 47 dont l'âge au décès supposé est de 9-11 ans (Radovcic *et al.*, 1988). Il est beaucoup plus difficile de se prononcer pour l'enfant de Teshik-Tash, âgé de 8-9 ans (Hrdlicka cité par Weidenreich, 1945). En effet, aucune donnée dans la monographie de ce fossile ne permet d'affirmer que la suture incisive est ouverte sur ce fossile (Gremiatskij, 1949) alors que Vlček (1970), soulignant avoir étudié l'original, représente une suture incisive bien ouverte sur la face palatine de ce sujet (Maureille, 1994).

5. ÉTUDE MORPHOLOGIQUE COMPARATIVE

Pour réaliser une étude comparative entre les Néandertaliens immatures et les enfants actuels des fréquences d'apparition des sinus interincisifs, de la suture incisive sur la face palatine, le plancher des fosses nasales, la face nasale du processus frontal considérés isolément ou en combinant ces différentes localisations, un échantillon de 68 enfants actuels âgés de 2 à 8 ans et provenant d'au moins sept régions géographiques différentes a été étudié (Maureille, 1994).

L'étude de ces fréquences montre clairement que la persistance de la suture incisive et donc que l'individualité structurale du prémaxillaire néandertalien sont plus fortes que chez l'enfant moderne (tableau 2).

6. ÉTUDE SCANOGRAPHIQUE

Pour mieux cerner l'influence de la suture incisive sur la croissance de la face, pour savoir si elle n'est pas ouverte qu'en surface, il était nécessaire de réaliser une étude scanographique des maxillaires. Celle-ci a été menée en collaboration avec D. Bar à Bordeaux pour l'enfant du Roc-de-Marsal et J.-M. Cordy à Liège pour l'enfant d'Engis 2. Les coupes scanners ont été faites tous les millimètres et ont une épaisseur de 1,5 mm. Le plan de coupe est oblique vers le bas et l'arrière par rapport au plan occlusal. Pour chacun des fossiles, on va considérer deux positions extrêmes, c'est-à-dire la région alvéolaire (*processus alveolaris*) et le processus frontal du maxillaire au-dessus de la crête conchale.

Chez l'enfant du Roc-de-Marsal, sur la coupe passant par les germes des I¹, C' et les racines des m¹, la suture incisive est ouverte des deux côtés dans l'épaisseur de l'os et se situe juste en arrière des parois de la crypte des I¹ et à

Caractères		Enfants néandertaliens			Enfants actuels		
		OUI	NON	?	OUI	NON	?
Suture incisive au-dessus de la crête conchale	N	2	0	3	0	68	0
	%	40	0	60	0	100	0
Suture incisive sous la crête conchale	N	2	0	3	15	51	2
	%	40	0	60	22	75	3
Suture incisive sur le plancher des fosses nasales	N	3	1	2	21	46	1
	%	50	16,7	33,3	31	68	1
Suture incisive sous la crête conchale et sur le plancher des fosses nasales	N	2	1	3	10	56	3
	%	33,5	16,5	50	14,5	81	4,5
Suture incisive sur la face palatine	N	5	1	1	33	36	0
	%	71,5	14,25	14,25	48	52	0
Suture incisive sur le plancher nasal et sur la face palatine	N	3	1	2	12	54	2
	%	50	16,7	33,7	17,5	79,5	3
Suture incisive sur le plancher nasal, sur la face palatine et sous la crête conchale	N	2	1	3	5	61	2
	%	33,5	16,5	50	7,5	89,5	3
Sinus interincisif secondaire latéral	N	4	1	1	12	56	0
	%	66,5	16,7	16,7	18	82	0
Sinus interincisif secondaire médial	N	4	1	0	0	68	0
	%	80	20	20	0	100	0

Tabl. 2 : Fréquence minimale d'apparition des caractères chez les Néandertaliens immatures et dans l'échantillon comparatif actuel

N : nombre d'individus observés, % : fréquence minimale, ? : observation non réalisée.

La fréquence minimale tient compte des sujets chez qui l'observation ne peut être réalisée alors que la région osseuse existe.

gauche se retrouve peut-être entre la crypte de la I¹ et celle contenant le germe de la C' (fig. 3). Nettement au-dessus de la crête conchale, sur une coupe située presque au niveau du canal lacrymal (*canalis lacrimalis*), la suture incisive atteint le canal de Parinaud (*canalis arteria angularis*) à droite et s'arrête juste avant ce canal à gauche. Dans tous les cas, elle est ouverte dans l'épaisseur de l'os jusqu'à une structure qui est l'objet durant la croissance d'importants remaniements osseux (fig. 4).

Chez l'enfant d'Engis 2, il n'a pas été possible de voir la suture incisive dans la région du processus alvéolaire. Cela signifie soit qu'elle est synostosée soit que le plan d'orientation des coupes n'a pas permis de la mettre en évidence. En revanche, au-dessus de la crête conchale, il est clair que la suture incisive est presque totalement synostosée à l'intérieur de l'os et ne se présente que sous la forme d'un sillon toutefois bien marqué (fig. 5).

7. EN GUISE DE CONCLUSION

Sur la base de l'étude de l'expression de la suture incisive au niveau des processus alvéolaire

et frontal des maxillaires chez les enfants néandertaliens du Roc-de-Marsal et d'Engis 2, il apparaît que cette suture présente des modalités de synostose différentes de celles des enfants actuels. Malgré l'absence de données scanographiques sur des sujets tels que Pech-de-l'Azé et Subalyuk 2, il semble que l'individualité du prémaxillaire — nettement accrue par l'absence de synostose de la suture incisive — est beaucoup plus forte chez les très jeunes enfants néandertaliens pour disparaître au moins partiellement et dans la région du processus frontal avec la mise en place de la première molaire permanente. Mise en place qui, chez l'enfant actuel, s'accompagne d'un autre phénomène fondamental et négligé quant à la compréhension de la morphologie faciale : la formation des synarthroses faciales donc l'imbriquement des différents os faciaux (Lebourg et Seydel, 1932).

Récemment Arnold et Wallesch (1993) ont mis en évidence l'existence de nouveaux ostéons au niveau des berges de la suture incisive, prouvant ainsi qu'elle n'est pas qu'un espace creux mais qu'il s'y produit une réelle activité ostéogénique. Cette potentialité ostéogénique confirme les observations de Delaire (1974) sur le rôle de cette suture dans l'accroissement de la partie

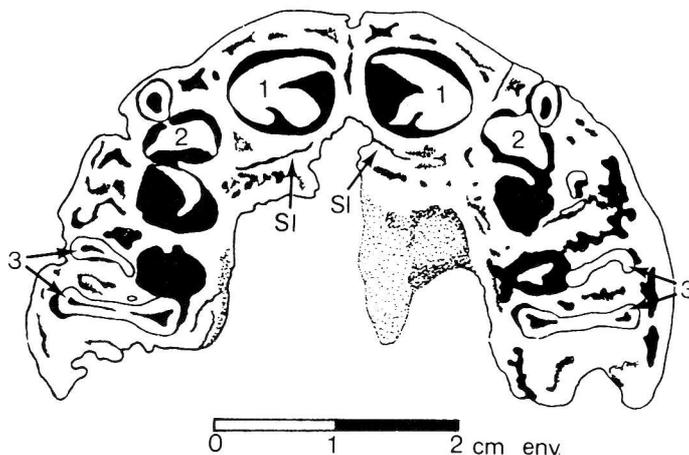


Fig. 3 : Coupe scanographique au niveau de la voûte palatine chez Roc-de-Marsal.

SI : suture incisive, 1 : germes des I¹, 2 : germes des C' et 3 : racines des m¹.

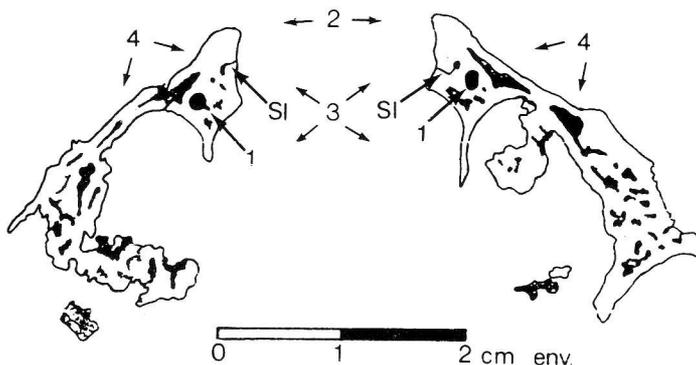


Fig. 4 : Coupe scanographique du processus frontal du maxillaire au-dessus de la crête conchale chez Roc-de-Marsal.

SI : suture incisive, 1 : canal de Parinaud, 2 : bord de l'*apertura piriformis*, 3 : face nasale et 4 : face antéro-latérale.

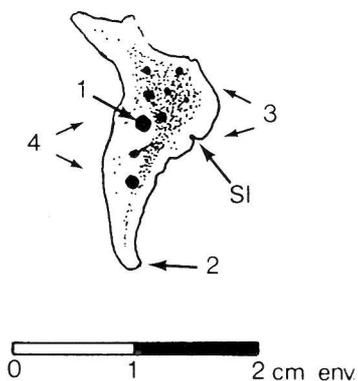


Fig. 5 : Coupe scanographique du processus frontal du maxillaire au-dessus de la crête conchale chez Engis 2.

SI : suture incisive, 1 : canal de Parinaud, 2 : bord de l'*apertura piriformis*, 3 : face nasale et 4 : face antéro-latérale.

antéro-médiale de la face. D'après cet auteur, avec la suture inter-maxillaire, la suture incisive permet un mouvement de rotation antéro-latérale du prémaxillaire autour d'un axe charnière au niveau du septum inter-alvéolaire de la canine et de l'incisive latérale déciduale. De part et d'autre de ces sutures, il se produit une ossification de rattrapage. Pour la suture incisive cette ossification serait plus importante en avant de la suture (Delaire, 1974). Donc près de l'axe de rotation, le mouvement des prémaxillaires est d'autant moins important. L'ossification de rattrapage explique l'oblitération latéro-médiale de la suture incisive sur le processus palatin ainsi que l'absence d'accroissement de l'espace compris entre les bords suturaires. De plus, ce mouvement de rotation est associé à la mise en place des incisives déciduales (jusqu'à 1 an \pm 0,3) puis permanentes (jusqu'à 8-9 ans \pm 2 ans) et à l'écartement progressif des canines lors de leur éruption. Cela entraîne l'accroissement des prémaxillaires, l'allongement de l'arc incisivo-canin et donc une augmentation du volume osseux de la partie médiale de la face. D'après Sillmann (cité par Delaire, 1974 : 960) chez l'actuel « la hauteur du pré-maxillaire (flèche de l'arc incisivo-canin) s'accroît de 4 mm de la naissance à 2 ans puis de 2,4 mm de 2 à 9 ans [...]. Par ailleurs, le versant externe des régions canines se déplace en dehors, de chaque côté, de 2,5 mm, de la naissance à 2 ans, puis de 1,5 mm, de 2 à 9 ans. »

Une part de la grande largeur de la partie médiale de la face des Néandertaliens adultes pourrait donc s'expliquer par la plus grande individualité du prémaxillaire durant les premières années de leur vie post-natale (Maureille et Houët, 1993). Néanmoins ces résultats et les hypothèses présentées ici restent à confirmer et à préciser par une meilleure connaissance de la formation, du fonctionnement et de l'activité ostéogénique du système sutural crânien et particulièrement des synarthroses faciales, par une étude approfondie de la région du prémaxillaire sur les enfants néandertaliens du Pech-de-l'Azé et de Subalyuk 2.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à MM. R.F. Dondelinger (Liège) et D. Bar (Bordeaux) pour l'aide qu'ils m'ont fournie pour mener à bien les travaux scanographiques, à MM. J.-M. Cordy (Liège) et J.-J. Cleyet-Merle (Les Eyzies-de-Tayac) pour la confiance qu'ils m'ont accordée lors de ces études et à Mlles F. Bresson et A.-M. Tillier et Mme D. Gambier pour l'aide et l'assistance qu'elles m'ont apportées pour la présentation et la réalisation de ce travail. Je remercie également les organisateurs du colloque *Ontogénèse et Hominisation* et les responsables des institutions qui

m'ont autorisé l'accès aux pièces fossiles et actuelles : Mmes M.-H. Marinot (Saint-Germain-en-Laye), T. Molleson (Londres) et MM. A. Langaney (Paris), J. Radovicic (Zagreb) et C. Stringer (Londres).

Bibliographie

- ARNOLD, W.H. & WALLESCHE, D., 1993. Ossification of palatal bones in human fetuses. *Am. J. phys. Anthropol.*, **suppl. 16** : 50-51.
- AUGIER, M., 1931. Squelette céphalique. In : P. Poirier, A. Charpy & A. Nicolas (éd.) : *Traité d'anatomie humaine*. Paris, Masson et Cie, 4^e éd. : 89-667.
- BARTUCZ, L., 1940. Der Urmensch der Mussolini-Höhle. In : L. Bartucz, J. Dancza, F. Hollendonner, O. Kadic, M. Mottl, V. Pataki, E. Palosi, J. Szabo & A. Vendl (éd.) : *Die Mussolini-Höhle (Subalyuk) bei Cserepfalu*. Spelaologische monographie, *Geol. Hungarica*, ser. Paleont., **14** : 47-105.
- BOULE, M., 1911-1913. *L'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints*. Paris, Masson et Cie, 215 p.
- BROCA, P., 1869. Remarques sur les ossements des cavernes de Gibraltar. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, **4** : 146-158.
- CADENAT, E., 1925. Bourgeon incisif, tubercule incisif, os incisif, région incisive. *Assoc. Fr. Av. Sc.*, 1924, **sec. 48** : 842-846.
- COON, C.S., 1963. *The origin of races*. New York, A. A. Knopf, 2^e éd. : 58-71, 362-369, 518-577.
- COULY, G., 1977. La tête humaine, système cognitif et de communication, applications pratiques. *Rev. de Stomatol.*, Paris. **78** (4) : 235-240.
- COULY, G., 1991. *Développement céphalique. Embryologie, croissance, pathologie*. Paris, éd. CDP, 134 p.
- DELAIRE, J., 1971. Considérations sur la croissance faciale (en particulier du maxillaire supérieur), déductions thérapeutiques. *Rev. de Stomatol.*, Paris. **72** (1) : 57-76.
- DELAIRE, J., 1974. Considérations sur l'accroissement du prémaxillaire chez l'homme. *Rev. de Stomatol.*, Paris, **75** (7) : 951-970.
- DEMES, B., 1987. Another look at an old face: biomechanics of the Neandertal facial skeleton reconsidered. *Journ. hum. Evol.*, **16** (3) : 297-303.
- DE QUATREFAGES, A. & HAMY, E. T., 1882. *Crania ethnica, les crânes des races humaines*. Paris, J. B. Baillière, 528 p.

- ENLOW, D.H., 1990. *Facial growth*. Philadelphia, W.B. Saunders Comp., 562 p.
- FRAIPONT, C., 1936. *Les hommes fossiles d'Engis*. Arch. Inst. Paléont. humaine, mém. 16, Paris, Masson et Cie, 53 p.
- FRANCISCUS, R.G. & TRINKAUS, E., 1988a (in-édit). The Neandertal nose. Texte de la communication dont le résumé a été publié dans *Am. J. phys. Anthrop.*, 75 : 209–210.
- FRANCISCUS, R.G. & TRINKAUS, E., 1988b. Nasal morphology and the emergence of *Homo erectus*. *Am. J. phys. Anthrop.*, 75 : 517–527.
- GREMIATSKIJ M.A., 1949. Le crâne de l'enfant néandertalien de la grotte de Teshik Tash, sud de l'Ouzbékistan. In : M.A. Gremiatskij & N.F. Nesturkh (éd.) : *Teshik-Tash, l'homme paléolithique*. Moscou, Trudy. Uzb. fil. Acad. Nauk. URSS : 137–180 (en russe).
- HEIM, J.-L., 1976. *Les hommes fossiles de La Ferrassie*. T. 1, Le gisement, les squelettes adultes (crâne et squelette du tronc). Arch. Inst. Paléont. humaine, mém. 35, Paris, Masson et Cie, 331 p.
- HEIM, J.-L., 1978. Contribution du massif facial à la morphogénèse du crâne néandertalien. In : Fondation Singer-Polignac (éd.) : *Les origines humaines et les époques de l'intelligence*. Paris, Masson et Cie : 183–215.
- HEIM, J.-L., 1982. *Les enfants néandertaliens de la Ferrassie. Étude anthropologique et analyse ontogénique des Hommes de Néandertal*. Paris, Masson et Cie, 169 p.
- HEIM, J.-L., 1989a. La nouvelle reconstruction du crâne néandertalien de la Chapelle-aux-Saints, méthodes et résultats. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, n. s., 1 : 95–118.
- HEIM, J.-L., 1989b. L'apport de l'ontogénèse à la phylogénèse des Néandertaliens. In : G. Giacobini (éd.) : *Hominidae*. Actes du 2^e congrès international de Paléontologie humaine. Turin, 28/09–3/10/1987. Milan, Jaca Book : 339–346.
- HOWELL, F.C., 1951. The place of neanderthal man in human evolution. *Am. J. phys. Anthrop.*, n. s., 9 : 379–416.
- LEBOURG, L. & SEYDEL, S., 1932. Nature, évolution et rôle des articulations de la face; leur importance physio-pathologique. *Rev. de Stomatol.*, 34 (4) : 193–210.
- LEGOUX, P., 1965. Détermination de l'âge dentaire de l'enfant néandertalien du Roc-Marsal. *Rev. fr. Odont. Stomatol.*, 10 : 3–24.
- MADRE-DUPOUY, M., 1991. Principaux caractères de l'enfant néandertalien du Roc de Marsal, Dordogne, France. *L'Anthropologie*, 95 (2–3) : 95–118.
- MADRE-DUPOUY, M., 1992. *L'enfant du Roc-de-Marsal, étude analytique et comparative*. Cahiers de Paléoanthropologie. Paris, Éditions du C.N.R.S., 299 p.
- MARTIN, H., 1926. L'enfant fossile de La Quina. In : *Recherches sur l'évolution du Moustérien dans le gisement de La Quina (Charente)*, Vol. 4. Angoulême, Imp. Ouv., 158 p.
- MAUREILLE, B., 1993. L'os incisif, particularités chez le Néandertalien immature. *C.R. Acad. Sci. Paris*, sér. II, 316 : 831–837.
- MAUREILLE, B., 1994 (inédit). *La face chez Homo erectus et Homo sapiens : recherche sur la variabilité morphologique et métrique*. Thèse de l'Université Bordeaux I, spécialité Anthropologie, n° 1079, 2 vol., 486 p. et 148 p.
- MAUREILLE, B. & HOUËT, F., 1993. Un aspect de la croissance faciale chez les Néandertaliens : l'exemple du maxillaire. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, n. s., 5 : 143–150.
- MINUGH-PURVIS, N., 1988 (inédit). *Patterns of craniofacial growth and development in upper Pleistocene Hominids*. Thèse de l'Université de Pennsylvanie, 657 p.
- PATTE, E., 1957. *L'enfant néandertalien du Pech de l'Azé*. Paris, Masson et Cie, 230 p.
- RADOVICIC, J., SMITH, F.H., TRINKAUS, E. & WOLPOFF, M., 1988. *The Krapina Hominids, an illustrated catalog of skeletal collection*. Zagreb, Mladost, 118 p.
- RAK, Y., 1986. The Neanderthal: a new look at an old face. *Journ. hum. Evol.*, 15 : 151–164.
- SERGI, S., 1948. Sulla morfologia della facies anterior corporis maxillae nei paleantropi di Saccopastore e del Monte Circeo. *C.R. Accad. Naz. Lin. ce. Sc. Fus. Mat. Nat.*, ser. 8, 4 : 387–394.
- SERGI, S., 1960. Essai de radiographie du crâne néandertalien du Mont Circe. *VI^e Cong. Intern. des Sc. Anthropol. et Ethnol.*, Paris, 1 : 695–698.
- SMITH, F.H., 1983. Behavioral interpretation of changes in craniofacial morphology across the archaic/modern *Homo sapiens* transition. In : E. Trinkaus (éd.), *The Mousterian legacy, human biocultural change in the upper Pleistocene*. Bar International, ser. 164, Oxford, Hands et Walker : 141–163.

- TILLIER, A.-M., 1979. Restes crâniens de l'enfant moustérien Homo 4 de Qafzeh (Israël). La mandibule et les maxillaires. *Paléorient*, **5** : 67-85.
- TILLIER, A.-M., 1982. Les enfants néandertaliens de Devil's Tower (Gibraltar). *Z. Morph. Anthropol.*, **73** (2) : 125-148.
- TILLIER, A.-M., 1983a. L'enfant néandertalien du Roc de Marsal (Campagne du Bugue, Dordogne). Le squelette facial. *Ann. de Paléont.*, **69** (2) : 137-149.
- TILLIER, A.-M., 1983b. Le crâne d'enfant d'Engis 2 : un exemple de distribution des caractères juvéniles, primitifs et néandertaliens. *Bull. Soc. roy. belge Anthropol. Préhist.*, **94** : 51-75.
- TILLIER, A.-M., 1984. L'enfant Homo 11 de Qafzeh (Israël) et son apport à la compréhension des modalités de la croissance des squelettes moustériens. *Paléorient*, **10** (1) : 7-48.
- TILLIER, A.-M., 1986a. Ordre d'apparition des caractères néandertaliens sur le squelette crânien au cours de la croissance, problèmes d'analyse phylogénétique. In : M. Sakka (éd.) : *Définition et origines de l'Homme*. Tables rondes intern. n° 3 CNRS, Paris 5-8/07/1983. Paris, Éditions du C.N.R.S. : 263-271.
- TILLIER, A.-M., 1986b. Quelques aspects de l'ontogénèse du squelette crânien des Néandertaliens. In : *Fossil Man, new facts, new ideas*. *Anthropos*, Brno, **23** : 207-216.
- TILLIER, A.-M., 1987. L'enfant de La Quina H18 et l'ontogénèse des Néandertaliens. In : *Préhistoire de Poitou-Charentes, problèmes actuels*. Paris, éd. du C.T.H.S : 201-206.
- TILLIER, A.-M., 1988. À propos de séquences phylogéniques et ontogéniques chez les Néandertaliens. In : E. Trinkaus (éd.) : *L'Homme de Néandertal, l'anatomie*, vol. 3. Liège, ERAUL, **30** : 125-136.
- TILLIER, A.-M., 1989. The evolution of modern humans: evidence from younger mousterian individuals. In : P. Mellars & C. B. Stringer (éd.) : *The human revolution: behavioural and biological perspectives on the origins of modern humans*. Edinburgh, Edinburgh Univ. press : 286-297.
- TILLIER, A.-M., 1992. The origins of modern humans in Southwest Asia: ontogenic aspects. In : T. Akasawa, K. Aoki & T. Kimura (éd.) : *The evolution and dispersal of modern humans in Asia*. Tokyo, Hokusen-Sha : 15-28.
- TRINKAUS, E., 1983. *The Shanidar Neandertals*. New York, Academic press, 502 p.
- TRINKAUS, E., 1987. The Neandertal face: evolutionary and functional perspectives on a recent hominid face. *Journ. hum. Evol.*, **16** : 429-443.
- VALLOIS, H.-V. & CADENAT, E., 1924. Développement de l'os prémaxillaire chez l'homme. *C.R. Soc. Biol.*, **90** : 1322-1324.
- VALLOIS, H.-V. & CADENAT, E., 1926. Le développement du prémaxillaire chez l'homme. *Arch. Biol.*, **36** : 361-425.
- VLČEK, E., 1970. Étude comparative onto-phylogénétique de l'enfant du Pech-de-l'Azé par rapport à d'autres enfants néandertaliens. In : D. Ferembach, P. Legoux, R. Fenart, R. Empereur-Buisson & E. Vlček (éd.) : *L'enfant du Pech-de-l'Azé*. Arch. Inst. Paléont. hum., vol. **33**, Paris, Masson et Cie : 149-178.
- WEIDENREICH, F., 1945. The paleolithic child from the Teshik-Tash cave in southern Uzbekistan (central Asia). *Am. J. phys. Anthrop.*, **3** : 151-162.

Adresse de l'auteur :

B. MAUREILLE
 Université de Bordeaux I
 Laboratoire d'Anthropologie
 Avenue des Facultés
 F-33405 Talence cedex (France)