

LES PLUS ANCIENS REPRESENTANTS DE LA LIGNEE PRENEANDERTALIENNE

par

J.J. HUBLIN *

Depuis longtemps, l'ensemble des fossiles connus dans le Würm ancien européen est rattaché au groupe des néandertaliens, mais il n'en va pas de même pour les formes plus anciennes de cette lignée qui ont vu leur interprétation beaucoup plus discutée. Depuis une douzaine d'année, la détermination de plus en plus claire des caractères sur lesquels doit se fonder la diagnose des néandertaliens, à savoir les caractères dérivés ou apomorphes du groupe (voir en particulier STRINGER *et al.*, 1984), a permis cependant de mieux reconnaître leurs ancêtres directs.

Dans cet article, je discuterai uniquement des caractères crâniens et mandibulaires. Le matériel post-crânien anté-würmien est relativement rare, et surtout, hormis les restes d'hommes de type moderne et les restes de néandertaliens d'Europe et du Proche-Orient, il a été publié si peu de matériel post-crânien en provenance de niveaux contemporains ailleurs dans l'ancien monde, qu'il est parfois bien difficile de distinguer les caractères primitifs perdus par l'homme moderne des véritables caractères dérivés néandertaliens. Le matériel de comparaison crânien est heureusement plus abondant. Les caractères dérivés néandertaliens du crâne et de la mandibule sont détaillés dans d'autres articles de ce volume; ils intéressent principalement la voûte, l'arrière-crâne et le temporal, enfin la face à laquelle s'associe la mandibule.

- L'accroissement du volume cérébral, dans une direction plutôt horizontale que verticale, entraîne l'apparition d'un contour crânien "en bombe" en vue postérieure et d'un étirement vers l'arrière de la boîte crânienne. Ce dernier caractère est aussi parfois interprété comme une compensation biomécanique de la projection du massif facial (SMITH, 1983).
- Sur le temporal on peut citer la position du méat auditif externe par rapport à l'arc zygomatique, la morphologie de la mastoïde et le développement de l'éminence juxtamastoïdienne. La région occipitale est remarquable avec un plan occipital très convexe, un torus occipital faible, à saillie maximale bilatérale associé à une fosse sus-iniaque étendue horizontalement et bien différenciée.
- La face et la mandibule montrent une série de dispositions qui semblent, pour la plupart, être la conséquence de la forte projection de la partie moyenne du massif facial et des

* UA 49 du CNRS, Collège de France, Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés et de Paléontologie Humaine, Université de Paris VI, 4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05, France

arcades dentaires. La morphologie du maxillaire "en extension" et du malaire, dont le corps est gracile et fuyant, l'angle naso-malaire fermé, l'espace rétromolaire et la position reculée du trou mentonnier sont, au moins en partie, liés à ce phénomène. L'ouverture nasale est grande et les os nasaux projetés horizontalement. Les arcades dentaires présentent un alignement des dents frontales qui sont relativement fortes comparées aux dents postérieures. En outre les orbites sont hautes et rondes et le bourrelet sus-orbitaire régulièrement arrondi ne montre pas de différenciation de ces différents éléments.

L'ensemble du matériel mis au jour dans des niveaux "rissiens" ou du Riss-Würm présente d'indiscutables caractères néandertaliens qui attestent de l'existence de la lignée pré-néandertalienne dès ces périodes (STRINGER *et al.*, 1984). Les spécimens plus anciens sont peu nombreux et souvent fragmentaires, mais c'est parmi eux qu'il faut rechercher les premiers signes de l'évolution qui va mener aux néandertaliens classiques du Würm ancien. Il s'agit principalement des fossiles de Mauer, de Pétralona, de Vértesszöllös, de Bilzingsleben, de l'Arago, d'Atapuerca, de Swanscombe et de Steinheim.

MAUER (Heidelberg, République Fédérale d'Allemagne)

La mandibule de Mauer, découverte en 1907, demeure certainement à ce jour le plus ancien fossile humain connu en Europe. Malgré les incertitudes qui planent sur sa provenance stratigraphique précise dans les "sables inférieurs" de la carrière de Grafenrain près de Heidelberg, les données de la microfaune comme celles fournies par les grands mammifères indiquent un âge "cromérien" (SCHOETENSACK, 1908; Von KOENIGSWALD, 1973; KAHLKE, 1975; COOK *et al.*, 1982).

Très robuste, cette mandibule porte cependant une denture relativement gracile, à la limite inférieure de la variation des *Homo erectus* (HOWELL, 1960). Sa morphologie est essentiellement primitive (SCHOETENSACK, 1908) et, malgré un léger taurodontisme, ne présente guère de caractères dérivés néandertaliens. En particulier on n'observe ni un vaste espace rétromolaire, ni la position reculée du trou mentonnier. La taille relative des dents antérieures et des dents post-canines (WOLPOFF, 1982; BERMUDEZ de CASTRO, 1986) pourrait cependant être retenue comme une caractéristique préneandertalienne de Mauer. WOLPOFF (1982) note que le rapport de largeur de I_2/M_2 est plus fort chez Mauer que chez les *Homo erectus* africains ou asiatiques chez lesquels ce rapport peut être calculé. Or ce rapport est élevé chez les préneandertaliens et surtout chez les néandertaliens qui sont caractérisés par l'expansion de leur denture frontale.

ATAPUERCA (Burgos, Espagne)

Les dépôts de la Sima de los Huesos constituent un gisement en situation dérivée dans la "Cueva Mayor" (Ibeas) qui appartient au système karstique d'Atapuerca. Ces dépôts sont distincts et distants de 600 m des séquences de la tranchée d'Atapuerca, qui ont aussi livré de la faune et de l'industrie, mais pas de restes humains à ce jour. La faune associée aux restes humains à la Sima de los Huesos a été rapportée au Pleistocène moyen (AGUIRRE, 1981, 1987; AGUIRRE et de LUMLEY, 1977; COOK *et al.*, 1982) mais l'attribution stratigraphique précise de ces fossiles demeure incertaine. AGUIRRE (1987) rapporte deux datations: 120.000 ans BP obtenue par ESR sur l'émail d'une dent d'*Ursus deningeri* et environ ou plus que 350.000 ans BP sur la mandibule humaine AT-75 (séries de désintégration de l'Uranium) (voir aussi BERMUDEZ de CASTRO, 1986).

Les deux spécimens les plus complets publiés à jour sont Atapuerca 1 et 2. Atapuerca 1 est représentée par une mandibule dépourvue de ses branches montantes et ne portant plus que ses molaires, Atapuerca 2 par deux fragments de la partie antérieure d'une mandibule avec cinq dents. A côté de caractères primitifs, notamment la robustesse du corps,

l'inclinaison de la symphyse et un plan alvéolaire bien développé, ces spécimens présentent des caractères dérivés néandertaliens. Le trou mentonnier est en position déjà assez reculée (sous la partie mésiale de M/1) et Atapuerca 1 montre un espace rétromolaire (AGUIRRE et de LUMLEY, 1977). Aux dents d'Atapuerca 1 et 2 s'ajoutent de nombreuses dents isolées (AGUIRRE et de LUMLEY, 1977; BERMUDEZ de CASTRO, 1986). Les mesures publiées montrent une grande variabilité de taille, mais les dents antérieures sont déjà grandes relativement aux dents postérieures qui peuvent être assez graciles (Atapuerca 1).

ARAGO (Tautavel, France)

Par le nombre et l'importance des fossiles humains qu'il a livré, le gisement de la Caune de l'Arago se place parmi les plus remarquables sites du Paléolithique ancien européen. L'âge de ces spécimens a été très débattu, et il a varié, suivant les publications, du "Riss I" au "Mindel" (voir discussion in STRINGER *et al.*, 1984). Les pièces les plus complètes proviennent des niveaux G (Arago 2, 21 et 47) et F (Arago 13), de l'unité III, dont l'âge avoisinerait 450 000 ans BP (de LUMLEY *et al.* 1984).

Selon GRIMAUD (1982) le pariétal Arago 47 et la face Arago 21 appartiennent à un même individu et constituent la partie antérieure d'un crâne dont la morphologie du temporal et de l'occipital demeure inconnue. Cependant l'association du pariétal et de la face a été contestée par HOLLOWAY (1982). Relativement aux néandertaliens, cet ensemble présente essentiellement des caractères primitifs. La face est très robuste, large, avec des orbites larges et rectangulaires et un fort espace interorbitaire. Le palais profond et large est bordé par des torus externes. M³ est réduite mais M² > M¹. Le torus sus-orbitaire est bien développé, mais avec une glabelle déprimée et un *arcus superciliaris* différencié. Le frontal, très déformé, devait être aplati et allongé, avec une largeur maximale inférieure à celle que l'on rencontre chez les néandertaliens. Caractère exceptionnel en Europe, le pariétal porte un *torus angularis* dans sa partie postero-inférieure.

Pour ce qui est des caractères dérivés, l'encéphalisation est déjà assez poussée, surtout en ce qui concerne Arago 47 (HOLLOWAY, 1982). Le pariétal est grand et présente une discontinuité de courbure très nette au niveau de lignes temporales qui confère au crâne une forme pentagonale en vue postérieure. Même si les bosses pariétales demeurent moins marquées que chez l'homme moderne et si la largeur maximum se situe encore assez bas, cette forme est nettement plus élevée que chez les *Homo erectus* asiatiques. Comparable à celle du crâne de Swanscombe, elle n'est pas incompatible avec une évolution vers le type néandertalien "en bombe" (HUBLIN, 1982).

Certains caractères dérivés néandertaliens ont été discutés, ils intéressent la région maxillo-malaire et la projection de la partie moyenne du massif facial qui caractérise ce groupe. L'angle naso-malaire semble ouvert et supérieur à celui que l'on observe chez les néandertaliens (STRINGER *et al.*, 1984). Cependant, l'état de déformation du crâne interdit toute mesure précise et il est difficile d'apprécier l'importance de l'aplatissement *post-mortem* (HEMMER, 1982). Néanmoins, le maxillaire gauche, qui est le mieux conservé, est dépourvu de fosse canine et il est du type "en extension". Il présente un processus frontal orienté très obliquement et qui tend à redresser les os nasaux. Il est associé à un malaire fuyant, au corps aplati, réduit antéro-postérieurement et gracie relativement au processus fronto-spénoïdal, toutes ces dispositions évoquant la morphologie néandertalienne.

Deux mandibules bien conservées ont été livrées par ce gisement, Arago 2 et 13 qui témoignent d'un fort dimorphisme sexuel (Arago 13 est attribué à un jeune mâle, Arago 2 à une femelle plus âgée) ou tout du moins d'une forte variabilité. Arago 13, très robuste, présente essentiellement des caractères primitifs (de LUMLEY, 1976) et une denture dont la taille est comparable à celle des *Homo erectus*, les caractères dérivés néandertaliens les plus nets (espace rétromolaire vaste et trou mentonnier reculé) n'apparaissant pas sur ce spécimen.

Toutefois, le condyle articulaire est fortement développé latéralement à l'insertion de l'arête de l'échancrure sigmoïde, un caractère qui malgré la variabilité moderne semble caractériser les néandertaliens et faire défaut chez les formes plus primitives, y compris Mauer (BOULE, 1911-13; SCHAWLBE, 1914; WEIDENREICH, 1936; BILLY et VALLOIS, 1977; VANDERMEERSCH, 1981).

Arago 2 contraste par sa gracilité et par la taille beaucoup plus réduite de ses dents, mais surtout par les caractères dérivés néandertaliens qu'il présente. L'arcade dentaire tend à s'aplatir frontalement, avec un élargissement de la partie antérieure de l'arcade et un rapport largeur bicanine/série $M_1 - M_3$ élevé. Le trou mentonnier situé sous la M_1 témoigne de l'avancée de l'arcade dentaire. Par contre l'espace rétromolaire très marqué plusieurs fois cité dans la littérature (STRINGER *et al.*, 1984) n'existe pas, un fragment osseux, souvent non figuré et séparé des moulages mis en circulation, complète la partie antérieure de la branche montante, qui est large et relativement étendue vers l'avant (voir de LUMLEY, 1976, fig. 2). Sur ce spécimen aussi on retrouve le développement latéral du condyle articulaire.

VÉRTESSZÖLLÖS (Budapest, Hongrie)

Le site de Vérteszöllös appartient à la quatrième terrasse de la vallée de l'Ataler, datée du "Mindel". Il a livré des dents humaines isolées et surtout un occipital qui a été décrit par THOMA (1966). La position chronologique de ces pièces dans le "complexe mindelien" semble être confirmé par l'étude de la microfaune du site, alors que les tentatives de datation absolue des niveaux archéologiques révèlent parfois des âges plus récents (COOK *et al.*, 1982).

Les caractères métriques et l'attribution taxinomique de l'occipital de Vérteszöllös ont été fortement discutés (THOMA, 1966, 1969, 1972, 1978; WOLPOFF, 1971, 1977; STRINGER, 1981). Il apparaît cependant clairement que ce spécimen ne présente aucun caractère dérivé néandertalien. C'est un os robuste et de taille assez grande, indiquant un volume cérébral probablement déjà important. Sa morphologie est essentiellement primitive, avec une angulation marquée de l'écaïlle, un torus occipital continu, un grand diamètre biastérique, un plan nuchal étendu, un endinion situé 25 mm sous l'inion. Le plan occipital peu convexe et l'aspect du torus occipital contraste avec la morphologie néandertalienne. Bien différent aussi de celui que l'on trouve chez les *Homo erectus* asiatiques, ce torus est remarquable par sa grande hauteur: le sillon supratoral qui est peu marqué passe environ à 40 mm au-dessus de l'inion.

PETRALONA (Chalcidique, Grèce)

Le spécimen de loin le plus complet de cette série de pièces du Pléistocène moyen européen est certainement celui dont l'âge est le plus conjectural. Découvert par des spéléologues dans une grotte de Chalcidique, il a été recueilli à même le sol. Des ossements situés à proximité furent aussi collectés et les fouilles ultérieures révélèrent dans la grotte l'existence d'une vingtaine de niveaux. L'attribution du crâne à un niveau particulier du "mausolée" où il fut découvert, les corrélations entre les niveaux du "mausolée" et ceux du reste de la grotte où furent effectuées les fouilles les plus récentes, et enfin l'âge des faunes recélées par ces niveaux ont été longuement débattus (SICKENBERG, 1964, 1971; MARINOS *et al.*, 1965; KURTÉN et POULIANOS, 1977, 1981; KRETZOI, 1977; COOK *et al.*, 1982). Cet âge a varié du Riss-Würm (SICKENBERG, 1964) au Pléistocène inférieur (KURTÉN et POULIANOS, 1981), attribution chrono-stratigraphique qui a été critiquée par COOK *et al.* (1982) et STRINGER (1983). Néanmoins ce dernier auteur admet un âge pré-Holstein pour la plus grande part des faunes de Pétralona qui pourraient être rapprochées de celles de Mauer et Mosbach et auraient donc un âge absolu supérieur à 350 000 ans BP.

Plusieurs méthodes de datations absolues ont été utilisées pour tenter de dater le crâne. On trouvera un résumé des différents résultats obtenus dans COOK *et al.* (1982) et de BONIS et MELENTIS (1982), et ces datations ont été discutées par leurs auteurs dans *Nature* (1982, 299 : 280-282). Au-delà des critiques qui peuvent être formulées sur les méthodes elles-mêmes, il faut remarquer que l'impossibilité de déterminer avec certitude si le crâne provient de niveaux sus-jacents ou sous-jacents au niveau stalagmitique du "mausolée" rend difficilement utilisables les datations, autour de 350 000 ans BP (HENNIG *et al.*, 1980; SCHWARCZ *et al.*, 1980), qui ont été obtenues pour ce niveau. Enfin, la datation ESR de la croûte de calcite couvrant le crâne et des niveaux supérieurs du "mausolée" autour de 200 000 ± 40 000 ans BP (HENNIG *et al.*, 1981) ne peut être considérée que comme un âge minimum pour le fossile lui-même.

Plusieurs descriptions et analyses des caractères de ce fossile ont été publiées, notamment par MURILL (1981), STRINGER (1981, 1983), STRINGER *et al.* (1979), de BONIS et MELENTIS (1982). Ce crâne, de grande taille et bien conservé, appartenait à un individu robuste dont la capacité crânienne avoisinait 1200 cc. Ses caractères l'ont fait tantôt considérer comme un *Homo erectus* évolué (HEMMER, 1972), tantôt comme un *Homo sapiens* primitif. Cette dernière position se fonde sur son degré d'encéphalisation relativement avancée et sur les modifications de la forme de la voûte crânienne qui en découle (STRINGER, 1983).

Relativement aux néandertaliens, Pétralona montre principalement des dispositions plésiomorphes, notamment en ce qui concerne la forme de la voûte crânienne en vue postérieure (pentagonale) et la morphologie de l'arrière crâne. Dans la région occipito-mastoïdienne aucun des caractères dérivés néandertaliens ne sont encore observables. Le torus occipital présente une morphologie qui n'est pas sans évoquer celle de Vértesszöllös. C'est un fort bourrelet osseux continu, étendu et mal délimité vers le haut, à saillie maximale médiane et sans aucune indication de fosse sus-iniaque. Par contre, la face de l'homme de Pétralona peut, par certains aspects, être rapprochée de celle de néandertaliens. Sur ce point MURILL (1981) et de BONIS et MELENTIS (1982), qui admettent une relation de parenté avec les néandertaliens, s'opposent à STRINGER (1983). Pour déterminer le degré de projection de la partie moyenne de la face, de BONIS et MELENTIS (1982) ont utilisé le triangle formé par la projection sur un plan sagittal du point infraorbitaire, du point zygomaxillaire antérieur et du bord alvéolaire, à l'aplomb du bord mesial de la M¹. Ce triangle très fermé chez l'homme moderne est au contraire ouvert chez les néandertaliens, cette dernière disposition étant considérée comme dérivée par rapport à la première. Arago 21 et Pétralona montrent une disposition intermédiaire et seraient donc déjà engagés dans la voie menant à une morphologie néandertalienne ⁽¹⁾. STRINGER (1983) au contraire minimise cette observation; un des points déterminants de l'analyse de cet auteur est que les différents paramètres qui permettent de mesurer l'importance de la projection de la partie moyenne chez la face rapprochent beaucoup plus le crâne de l'homme de Broken Hill, qui ne présente aucun caractère dérivé néandertalien, des néandertaliens typiques que celui de Pétralona. Cependant, si l'on considère les données rassemblées par STRINGER (1983, tableau 2, p. 734), il apparaît que Broken Hill ne se distingue pratiquement pas des néandertaliens typiques pour ces différents paramètres faciaux. Son angle naso-frontal (134°.8) correspond exactement à la moyenne des néandertaliens; l'angle subspinal est un peu plus élevé (116°.4), mais il est très proche de celui d'un néandertalien primitif tel que Saccopastore 2 (117° selon TRINKAUS, 1983). Quant à la différence AVR-ZMR (voir HOWELLS, 1975), elle fait de

(1) Pour répondre à l'objection de STRINGER (1983, p. 732), on peut remarquer que si la méthode préconisée par TRINKAUS et HOWELLS (1979) est bien utilisée (utilisation du point zygo-orbitaire et non du point infra-orbitaire) alors la disposition des maxillaires de l'Arago 21 et Pétralona est encore plus néandertalienne, si l'on en juge par les figures de de BONIS et MELENTIS (1982).

Broken Hill un "supernéandertalien" (2), avec une valeur de 26 mm contre 22.1 ± 3 mm pour les néandertaliens et 8.3 ± 3.3 mm pour une série de références modernes. De BONIS et MELENTIS (1982) concluent de cette proximité métrique que Broken Hill, comme d'ailleurs Bodo, est un *Homo sapiens neanderthalensis* primitif, STRINGER (1983) que Pétralona ne peut être rapproché des néandertaliens sur la base de ses caractères faciaux, puisque Broken Hill n'est pas un néandertalien.

Quelque soit la signification de ce partage de caractères, vrai synapomorphie reliant deux groupes de *sapiens* primitifs ou acquisition séparée d'une même disposition, ces caractères métriques ne sont pas propres à distinguer Broken Hill d'un préneandertalien. Il n'en reste pas moins que le crâne de Pétralona présente une morphologie maxillo-malaire différente de celle de Broken Hill et de Bodo, et qui se rapproche plus de celle des néandertaliens. Le malaire de Pétralona est plus fuyant que celui des spécimens africains. Son maxillaire est plus gonflé et oblique; en vue frontale, il ne présente pas la concavité marquée de son bord inférieur que l'on observe sur Broken Hill, mais plonge suivant un trajet presque rectiligne vers le bord alvéolaire. En vue inférieure, le contour externe du maxillaire de Pétralona s'avance loin vers l'avant, jusqu'à l'aplomb de P³, sur Broken Hill il est plus en retrait, au niveau de M¹. En s'étendant vers l'avant, les processus frontaux du maxillaire redressent plus les os nasaux sur Pétralona que sur les deux autres fossiles, et STRINGER (1983) lui-même admet que la très grande ouverture nasale de Pétralona associée à un plancher nasal déprimé et en pente peut être tenue pour un caractère néandertalien. Enfin, dans la région temporale, le méat auditif externe est en position élevée par rapport à la racine de l'arcade zygomatique, mais la nature néandertalienne de ce trait est peut être contestable.

BILZINGSLEBEN (Erfurt, République Démocratique d'Allemagne)

Les travertins de Bilzingsleben ont été datés du "Holstein" sur la base de considérations géomorphologiques (VLČEK et MANIA, 1977; MANIA *et al.*, 1980), paléontologiques (MANIA, 1980; HEINRICH, 1980) et paléobotaniques (MAI, 1980). HARMON *et al.* (1980) ont publié une datation 230 Th/234 U de $228\ 000 + 17\ 000 - 12\ 000$ ans BP pour une lentille de calcite incluse dans le travertin sableux qui a livré les restes humains. Cet âge, qui correspondrait au stade 7 de la courbe de paléotempérature de Schackelton et Opdyke, paraît trop récent, compte tenu des données paléontologiques. Celles-ci suggèrent un âge en rapport avec le stade 9 ou 11 (COOK *et al.*, 1982), soit 330 000 ou 400 000 ans BP (KUKLA, 1978). COOK *et al.* (1982) font état de datations absolues non publiées (notamment de Schwarcz et Latham) qui conforteraient cette hypothèse. Enfin GRÜN (communication orale - présent colloque) a obtenu, par datation ESR, un âge de 450 000 ans BP qui correspondrait au stade 11 ou 13. Ces datations anciennes sont plus en accord avec les données fauniques et la morphologie primitive de l'homme de Bilzingsleben.

Les restes humains découverts dans ce gisement sont constitués par une molaire supérieure (M¹ ou M²), des fragments de frontal, de pariétal et surtout une écaille de l'occipital assez complète. On n'observe aucun caractère dérivé néandertalien, et la morphologie de fragments conservés est comparable à celle des parties correspondantes du crâne de Pétralona ou de Vértesszöllös, peut-être même en plus primitif, avec notamment un plan occipital plus court. Le torus occipital est mal délimité vers le haut dans la région médiane, et, là encore, VLČEK et MANIA (1977) ont décrit et figuré des insertions des muscles peauciers occipitaux placées très haut sur le plan occipital.

(2) Les données d'HOWELLS (1975) sont sensiblement différentes.

SWANSCOMBE (Kent, Grande-Bretagne)

En 1935, un occipital humain isolé fut découvert à Swanscombe, dans une carrière de graviers (Barnfield Pit), à la base des "Upper middle gravels". Le même niveau livra un pariétal gauche l'année suivante et 20 ans plus tard le pariétal droit complétant cet arrière-crâne.

L'âge des graviers de Swanscombe est généralement considéré comme "Hoxnien" ("Mindel-Riss"), mais la couche d'où provient le fossile humain pourrait être sensiblement plus récente que les niveaux inférieurs d'où provient l'essentiel de la faune; l'ensemble de la séquence attestant de plusieurs phases climatiques (voir discussions *in* COOK *et al.*, 1982).

L'arrière-crâne de Swanscombe montre d'indiscutables caractères dérivés néandertaliens (voir p. 77). On peut citer en particulier le fort développement de l'éminence juxtamastoïdienne (STEWART, 1964) et la présence d'un faible torus occipital, à saillie bilatérale marquée, associé à une fosse sus-iniaque peu profonde et étalée mais nette (HUBLIN 1978a, 1978b; SANTA LUCA, 1978). Sur le plan occipital, il faut noter l'existence de lignes nuchales suprêmes en position très élevée, et qui passent, comme le sillon supratotal de Vértesszöllös, à environ 40 mm de l'inion. THOMA (1966) a fait observer que cette distance est plus importante que celle observée sur tout autre crâne humain actuel ou fossile.

STEINHEIM (Wurtemberg, République Fédérale d'Allemagne)

Le niveau de la carrière Sigrist qui a livré le crâne de Steinheim a été daté par la géologie et par la paléontologie du "Holstein" ("Mindel-Riss") (ADAM, 1954; BRUNNACKER, 1975). Cependant la position chronologique précise de ce spécimen dans les brumes anté-rissiennes reste mal définie. L'association du crâne aux faunes fossiles étudiées est même mise en doute (BRUNNACKER *in* Butzer et Isaac, 1975, p. 895). De plus, BRUNNACKER (1975) fait état de la présence d'un paléosol interglaciaire entre les graviers et le loess rissien qui surmontent le niveau sableux du crâne, observation qui contribue à "vieillir" géologiquement le fossile.

De tous les restes crâniens anté-rissiens, ceux de Steinheim sont certainement les plus graciles et ont été attribués à une femme; ils pourraient témoigner d'un très fort dimorphisme sexuel parmi ces populations (WOLPOFF, 1980). En grande partie plésiomorphe, le crâne de Steinheim, comme celui de Swanscombe avec lequel il a été souvent rapproché (HOWELL, 1960; WEINER et CAMPBELL, 1964), fait encore souvent figure de "présapiens" européen (ADAM, 1985). Il montre toutefois quelques caractères dérivés néandertaliens dans la région occipitale (HUBLIN, 1978a).

L'ensemble du crâne est fortement déformé, et on peut se demander quelle est la part de cette déformation dans l'aspect du crâne en vue postérieure, dont la forme pentagonale a été sensiblement exagérée par une compression latérale. Dans la région occipitale le diamètre biastérique a été réduit par cette déformation qui a placé l'écaille en position un peu oblique par rapport à un plan coronal. L'ensemble de l'os est fortement corrodé et il est difficile de lire de fins détails anatomiques. Toutefois, le plan occipital montre comme celui de Swanscombe deux saillies latérales très nettes qui correspondent à un faible torus occipital de type néandertalien. Au-dessus, dans la région médiane, s'étend une fosse, ou plutôt un méplat sus-iniaque étendu, bordée vers le bas par un bourrelet étroit, mais non délimitée vers le haut.

La face est généralement considérée comme non néandertalienne: aplatie (STRINGER, 1978) et pourvue d'un maxillaire à inflexion (VANDERMEERSCH *in* Boné *et al.*, 1978, p. 177). Mon examen personnel du crâne me conduit cependant à modérer cette position. La face est considérablement déformée, sa partie moyenne étant repoussée vers l'arrière et vers la droite. Le malaire et le maxillaire droit, qui sont mieux conservés qu'à gauche, sont ainsi

télescopés et montrent un décrochement le long de leur suture commune. Dans la région infraorbitaire, le maxillaire s'est plié le long de la gouttière qui prolonge vers le bas le trou sous-orbitaire, comme en témoignent les nombreuses fissures verticales qui parcourent cette région de la face. Les processus frontaux du maxillaire sont en position presque sagittale. Il est difficile d'apprécier l'importance de cette déformation dans l'"inflexion" du maxillaire, mais, en tout état de cause, elle ne peut être négligée. Il faut ajouter qu'en vue frontale, comme chez d'autres préneandertaliens le contour inférieur de l'os présente une concavité (*incurvatio inframalaris* de SERGI, 1947) peu marquée et ne montre pas d'*incisura malaris* (WEIDENREICH, 1943).

CONCLUSION

L'analyse des plus anciens fossiles humains européens et la recherche de la date d'apparition des tout premiers caractères dérivés néandertaliens sont rendues très difficiles par la défaillance du cadre chronologique dans lequel s'organisent ces gisements. L'abandon de la chronologie glaciaire alpine, au profit de l'échelle des stades paléoclimatiques des courbes isotopiques, est pronée depuis plusieurs années (KUKLA, 1978), mais il est loin d'être effectif. Parmi les spécimens concernés la plupart sont tenus pour "mindel" ou "holstein" sans plus de précision. Malgré l'ancienneté des premières études paléontologiques, ou peut-être à cause de cette ancienneté, le cadre biostratigraphique demeure incertain et les doutes qui entourent souvent les déterminations des faunes fossiles rendent aléatoire leur interprétation chronologique. Enfin, les différentes techniques de datation physico-chimiques applicables dans ces périodes sont encore loin d'être capables d'apporter un point final à ces interrogations.

Dans l'état actuel de nos connaissances on peut simplement reconnaître dans cette série de pièces probablement trois groupes chronologiques:

- Tout d'abord la mandibule de Mauer qui, associée à une faune cromérienne, est considérée comme le plus vieux spécimen européen.
- Un groupe intermédiaire constitué par les fossiles de Tautavel, de Vértesszöllös et de Bilzingsleben. Il est possible que le crâne de Pétralona se situe chronologiquement proche de ce groupe.
- Un groupe récent vers la fin du "Holstein" et du "Hoxian" représenté par l'arrière-crâne de Swanscombe et par celui de Steinheim.

Pour simplifier la discussion j'examinerai successivement deux zones anatomiques: l'arrière-crâne, puis la face et la mandibule. Pour ce qui est de l'arrière-crâne, qui est connu dans le groupe intermédiaire et dans le groupe récent, deux morphologies distinctes apparaissent très clairement, en conformité avec la répartition chronologique. Steinheim et plus encore Swanscombe présentent déjà un certain nombre de caractères dérivés néandertaliens sur l'occipital. La fosse sus-iniaque et le torus à saillie maximale bilatérale qui vont caractériser les néandertaliens sont déjà perceptibles. Tous les occipitaux livrés en Europe par des niveaux plus récents présentent ces dispositions, jusqu'à l'apparition des premiers hommes de type moderne dans nos régions. Au contraire, les occipitaux représentés dans le groupe intermédiaire possèdent des caractéristiques plésiomorphes. Sur Vértesszöllös, Bilzingsleben et Pétralona le torus occipital est continu et à saillie maximale médiane ⁽³⁾. Les deux types morphologiques présentent en commun la présence de lignes nuchales suprêmes ou un sillon supratotal en position élevée sur le plan occipital, du moins

(3) Devant cette observation, on peut s'interroger sur l'opportunité de choisir l'occipital de Swanscombe pour reconstituer l'os manquant de l'homme de l'Arago.

sur les pièces suffisamment bien conservées pour permettre l'observation. Ce caractère les distingue en particulier des *Homo erectus* et des *Homo sapiens* primitifs asiatiques. Le passage d'un occipital de type Vértezzöllös à un occipital de type Swanscombe a pu s'opérer par une relative gracilisation, par un accroissement de la convexité du plan occipital et par le développement, dans la région médiane du plan occipital, d'un méplat puis d'une fosse sus-iniaque.

Les données relatives à l'évolution de la face et de la mandibule sont plus confuses. On admet souvent que les caractères dérivés néandertaliens de la mandibule sont liés à la morphologie faciale particulière de ce groupe (RAK, 1986). Ainsi, l'existence d'un fort espace rétromolaire et d'un trou mentonnier en position reculée par rapport à la série dentaire traduirait essentiellement une avancée de l'arcade dentaire inférieure, répondant à la projection de la partie moyenne du massif facial. La mandibule de Mauer ne montre pas ces caractères et se situe probablement en amont de l'apparition de la morphologie néandertalienne. Cependant l'examen des mandibules plus récentes amène à tempérer cette affirmation. A Tautavel, Arago 13 et Arago 2 montrent l'un une morphologie presque complètement primitive, et l'autre de nettes apomorphies néandertaliennes. Les restes mandibulaires d'Atapuerca présentent eux aussi des apomorphies néandertaliennes alors que la mandibule de Banyoles, supposée être plus récente (de LUMLEY in Boné *et al.*, 1978, pp. 176-177), n'en possède pas. Enfin si l'on retient les corrélations stratigraphiques et palynologiques les plus récemment obtenues pour les niveaux de la niche de Montmaurin (TAVOSO, 1982; GIRARD et RENAULT-MISKOVSKY, 1983), la mandibule de Montmaurin daterait de la fin du "Riss", ou même du début du "Riss-Würm", et non du "Mindel-Riss" (MEROCC, 1963). Si cet âge récent se confirmait, nous disposerions encore d'un spécimen très primitif et ne possédant pratiquement pas d'apomorphies néandertaliennes, alors même que des niveaux contemporains livrent un matériel crânien et mandibulaire attestant du développement déjà avancé de la lignée préneandertalienne. Dans ce contexte, on peut légitimement se demander quelle est le degré de signification taxonomique d'une mandibule préneandertalienne ancienne isolée.

Dans le groupe intermédiaire, avec la mandibule Arago 2 surtout, mais aussi avec la face Arago 21, et, s'il fait partie de ce groupe, le crâne de Pétralona, on voit apparaître le tout début du développement d'une morphologie faciale néandertalienne, alors que les arrière-crânes demeurent, dans la même période, dépourvus d'apomorphies néandertaliennes. Cette antériorité de l'apparition des caractères néandertaliens de la face par rapport à ceux de l'arrière-crâne reste hypothétique. Elle se fonde essentiellement, en fait, sur l'interprétation que l'on peut faire du plus mal daté de tous ces spécimens: l'homme de Pétralona. C'est la seule face humaine non déformée connue en Europe avant le "Riss". L'état de déformation d'Arago 21 et de Steinheim rend difficile sur ces individus l'examen des caractères de la région maxillo-malaire, surtout dans leurs aspects métriques. Néanmoins, dans le groupe le plus récent, le crâne de Steinheim présente peut-être encore une morphologie maxillo-malaire relativement primitive; mais, même si c'est bien le cas, ce caractère est manifestement exagéré par la déformation. Une nouvelle fois se pose le problème de l'âge précis de ce spécimen et de son âge relatif par rapport à Arago 21, Pétralona et Swanscombe. En prenant aussi en compte les observations faites sur les mandibules, il est possible que la région faciale témoigne d'une plus grande variabilité individuelle que l'arrière-crâne à l'intérieur des populations préneandertaliennes, et, pour reprendre un argument développé par THOMA (in Boné *et al.*, 1978, p. 178), que l'apparition des caractères néandertaliens de la région faciale se fasse par augmentation progressive de la fréquence d'une morphologie dérivée, au sein de populations faisant preuve d'un assez grand polymorphisme.

Pour finir, il faut remarquer que sur ces fossiles anciens la morphologie néandertalienne se met en place de façon discrète. En Europe, on dispose ainsi de spécimens très complets, comme Pétralona et Steinheim, ou d'une série comme celle de l'Arago, où seulement un petit nombre de caractères dérivés néandertaliens peuvent être mis en évidence. C'est pourquoi des pièces plus fragmentaires, qui ne présentent que des caractères plésiomorphes, ne

peuvent certainement pas être tenues pour les témoins déterminants de l'existence d'un groupe totalement primitif. C'est certainement le cas des fossiles de Vértesszöllös et de Bilzingsleben. Dans la discussion sur la date d'apparition des premiers caractères dérivés néandertaliens, et compte tenu du niveau de discrimination taxonomique recherché, ces pièces devraient être tenues pour des *incertae sedis*. C'est peut-être aussi le cas d'un spécimen aussi fameux que la mandibule de Mauer.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM K.D., 1954. Die Mittelpleistozänen Faunen von Steinheim an der Murr (Württemberg). *Quaternaria* 1 : 131-144.
- ADAM K.D., 1985. The Chronological and Systematic Position of the Steinheim Skull. In: E. Delson (ed.): "Ancestors: the Hard Evidence", Alan R. Liss, Inc., New York, pp. 272-276.
- AGUIRRE E., 1981. Note in "News from Members". *Soc. Vert. Pal. News Bull.* 122 : 51.
- AGUIRRE E., 1987. Note in "News from members". *Soc. Vert. Pal. News Bull.* 139 : 47-48.
- AGUIRRE E. et LUMLEY M.A. de, 1977. Fossil Men from Atapuerca, Spain: their Bearing on Human Evolution in the Middle Pleistocene. *J. of Hum. Evol.* 6 : 681-688.
- BERMUDEZ de CASTRO J.M., 1986. Dental Remains from Atapuerca (Spain) I. Metrics. *J. of Hum. Evol.* 15: 265-287.
- BILLY G. et VALLOIS H.V., 1977. La mandibule pré-rissienne de Montmaurin. *L'Anthropologie* 81 : 271-312, 411-458.
- BONE E., COPPENS Y., GENET-VARCIN E., GRASSE P.P., HEIM J.L., HOWELLS W.W., HURZELER J., KRUKOFF S., LUMLEY H. de, LUMLEY M.A. de, PIVETEAU J., SABAN R., THOMA A., TOBIAS P.V. et VANDERMEERSCH B., 1978. Les origines humaines et les époques de l'intelligence. Masson, Paris.
- BONIS L. de et MELENTIS J. (1982). L'homme de Pétralona: comparaisons avec l'homme de Tautavel. In: "L'*Homo erectus* et la place de l'homme de Tautavel parmi les Hominidés fossiles", 1er Congrès Intern. de Paléont. Hum. (prétirage), CNRS, Nice, pp. 847-874.
- BOULE M., 1911-1913. L'homme fossile de La Chapelle-aux-Saints. *Annales de Paléontologie* 6 : 117-172; 7 : 21-56, 85-192; 8 : 1-70.
- BRUNNACKER K., 1975. The Mid-Pleistocene of the Rhine Basin. In: K.W. Butzer et G.L. Isaac (eds.): "After the Australopithecines", Mouton, La Haye, pp. 189-224.
- BUTZER K.W. et IAAC G.L.L., 1975. After the Australopithecines. Mouton, La Haye.
- COOK J., STRINGER C.B., CURRANT A.P., SCHWARCZ H.P. et WINTLE A.G., 1982. A Review of the Chronology of the European Middle Pleistocene Hominid Record. *Yrbk. Phys. Anghrop.* 25 : 19-65.
- GIRARD M. et RENAULT-MISKOWSKY J., 1983. Datation et paléoenvironnement de la mandibule de Montmaurin (Montmaurin, Haute-Garonne). *C.R. Acad. Sc. Paris* 296 (D) : 393-395.
- GRIMAUD D., 1982. Le pariétal de l'homme de Tautavel. In: "L'*Homo erectus* et la place de l'homme de Tautavel parmi les Hominidés fossiles", 1er Congr. Intern. de Paléont. Hum. (prétirage), CNRS, Nice, pp. 62-88.

- HARMON R.S., GLAZEK J. et NOWAK K., 1980. 230 TH/234 U Dating of Travertine from the Bilzingsleben Archeological Site. *Nature* 284 : 132-135.
- HEINRICH W.D., 1980. Kleinsäugerfunde aus dem Travertinkomplex von Bilzingsleben. *Ethnogr.-Archäol. Z.* 21 : 36-41.
- HEMMER H., 1972. Notes sur la position phylétique de l'homme de Pétralona. *L'Anthropologie* 76 : 155-162.
- HEMMER H., 1982. Major factors in the Evolution of Hominid Skull Morphology. Biological Correlates and the Position of the Anteneandertals. In: "L'*Homo erectus* et la place de l'homme de Tautavel parmi les Hominidés fossiles", 1er Congr. intern. de Paléont. Hum. (prétirage), Nice, CNRS, pp. 339-354.
- HENNIG G., BANGERT U., HERR W. et POULIANOS A.N. , 1980. Uranium Series Dating and Thermoluminescence Ages of Speleothem from Petralona Cave. *Anthropos* (Athènes) 7 : 174-214.
- HENNIG G., HERR W., WEBER E. et XIROTIRIS N.I., 1981. ESR Dating of the Fossil Hominid Cranium from Petralona Cave, Greece. *Nature* 292 : 533-536.
- HOLLOWAY R.L., 1982. *Homo erectus* brain endocasts: volumetric and morphological observations with some comments on the cerebral asymmetries. In: "L'*Homo erectus* et la place de l'homme de Tautavel parmi les Hominidés", 1er Congr. Intern. de Paléont. Hum. (prétirage), CNRS, Nice, pp. 355-366.
- HOWELL F.C., 1960. European and N.W. African Middle Pleistocene Hominids. *Current Anthropology* 1 : 195-228.
- HOWELLS W.W., 1975. Neanderthal Man: Facts and Figures. In: R.H. Tuttle (ed.): "Paléoanthropology: Morphology and Paleocology", Mouton, La Haye, pp. 389-407.
- HUBLIN J.J., 1978a. Le torus occipital transverse et les structures associées: évolution dans le genre *Homo* (2 vol.). Thèse du 3è cycle, Université de Paris VI.
- HUBLIN J.J., 1978b. Quelques caractères apomorphes du crâne néandertalien et leur interprétation phylogénétique. *C.R. Acad. Sc. Paris* 287 (D) : 923-926.
- HUBLIN J.J., 1982. Les Anténéandertaliens: Présapiens ou Préandertaliens? *Geobios* , mémoire spécial 6: pp. 345-357.
- KAHLKE H.D., 1975. The Macro-faunas of Continental Europe during the Middle Pleistocene: Stratigraphic Sequence and Problems of Interrelation. In: K.W. Butzer et G.L.L. Isaac (eds.): "After the Australopithecines", Mouton, La Haye: pp. 309-374.
- KOENIGSWALD V. Von, 1973. Veränderungen in der Kleinsäugerfauna von Mitteleuropa zwischen Cromer und Eem (Pleistizän). *Eiszeitalter u. Gegenwart* 23-24 : 159-167.
- KRETZOÏ M., 1977. The Fauna of Small Vertebrates of the Middle Pleistocene at Pétralona. *Anthropos* (Athènes) 4 : 131-143.
- KUKLA G., 1978. The Classical European Glacial Stages: Correlation with Deep-sea Sediments. *Trans. Nebr. Acad. Sc.* 6 : 57-93.
- KURTEN B. et POULIANOS A.N., 1977. New Stratigraphic and Faunal Material from Petralona Cave with Special Reference to the carnivora. *Anthropos* (Athènes) 4 : 47-130.

- KURTEN B. et POULIANOS A.N., 1981. Fossil Carnivora of Petralona Cave (status 1980). *Anthropos* (Athènes) 8 : 9-56.
- LUMLEY H. de, FOURNIER A., PARK Y.C., YOKOYAMA Y. et DEMOUY A., 1984. Stratigraphie du remplissage pleistocène moyen de la Caune de l'Arago à Tautavel. Etude de huit carottages effectués de 1981 à 1983. *L'Anthropologie* 88 : 5-18.
- LUMLEY M.A. de, 1976. Les Anténéandertaliens dans le sud. In: H. de Lumley (ed.): "La Préhistoire Française", CNRS, Paris, pp. 547-560.
- MAI D.H., 1980. Pflanzenreste des mittelpleistozänen Travertins von Bilzingsleben. *Ethnogr.-Archäol. Z.* 21: 4-15.
- MANIA D., 1980. Die Molluskenfauna aus dem Travertinkomplex von Bilzingsleben. *Ethnogr.-Archäol. Z.* 21 : 20-25.
- MANIA D., TOEPFER V. et VLČEK E., 1980. Bilzingsleben 1. *Homo erectus* - seine Kultur und Umwelt. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.
- MARINOS G., YANNOULIS P. et SOTIRIADIS L., 1965. Palaeoanthropologische Untersuchungen in der Höhle von Petralona - Chalkidiki. *Wissenschaftliche Jahrbuch Physics-Mathematics* 9 : 149-204.
- MEROC L., 1963. Les éléments de datation de la mandibule humaine de Montmaurin (Haute-Garonne). *Bull. Soc. Géol. de France* 7° sér., 5 : 508-515.
- MURILL R.I., 1981. Petralona Man. Charles C. Thomas, Springfield.
- RAK Y., 1986. The Neandertal: a New Look at an Old Face. *J. of Hum. Evol.* 15 : 151-164.
- SANTA-LUCA A.P., 1978. A Re-examination of Presumed Neanderthal-like Fossils. *J. of Hum. Evol.* 7 : 619-636.
- SCHOETENSACH O., 1908. Der Unterkiefer des *Homo heidelbergensis* aus sanden von Mauer bei Heidelberg. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- SCHWARCZ H.P., LIRITZIS Y. et DIXON A., 1980. Absolute Dating of Travertines from Petralona Cave, Khalkidiki Peninsula, Greece. *Anthropos* (Athènes) 7 : 152-173.
- SCHWALBE G., 1914. Ueber einen in der Nähe von Weimar gefuindenen Unterkiefer des *Homo primigenius*. *Anat. Anz.* 47 : 337-345.
- SERGI S., 1947. Sulla morfologia della "*facies anterior corporis maxillae*" nei paleantropi di Saccopastore e del monte Circeo. *Rivista di Antropologia* 35 : 401-409.
- SICKENBERG O., 1964. Die Säugtierfauna der Höhle Petralona bei Thessaloniki. *Geol. Geophys. Res.* (Athènes) 9 : 1-16.
- SICKENBERG O., 1971. Revision der Wirbeltierfauna der Höhle Petralona (Griech. Mazedonien). *Ann. Geol. Pays. Hell.* 23 : 230-264.
- SMITH F.H., 1983. Behavioral Interpretation of Changes in Craniofacial Morphology across the Archaic/Modern *Homo sapiens* transition. In: E. Trinkaus (ed.): "The Mousterian Legacy". Bar intern. ser. 164 : 141-163.
- STEWART T.D., 1964. A Neglected Primitive Feature of the Swanscombe Skull. In: C.D. Ovey: "The Swanscombe Skull", Roy. Anthropol. Inst. of Great Britain and Ireland, Londres, pp. 207-217.

- STRINGER C.B., 1978. Some Problems in Middle and Upper Peistocene Hominid Relationship. *In*: D.J. Chivers et K. Joysey (eds.): "Recent Advances in Primatology, vol. 3. Evolution". Academic Press, Londres, pp. 395-418.
- STRINGER C.B., 1981. The Dating of European Middle Pleistocene Hominids and the existence of *Homo erectus* in Europe. *Anthropologie* (Brno) 19 : 3-14.
- STRINGER C.B., 1983. Some Further Notes on the Morphology and Dating of the Petralona Hominid. *J. of Hum. Evol.* 12 : 731-742.
- STRINGER C.B., HOWELL F.C. et MELENTIS J.K., 1979. The Significance of the Fossil Hominid Skull from Petralona, Greece. *Journal of Archaeological Science* 6 : 235-253.
- STRINGER C.B., HUBLIN J.J. et VANDERMEERSCH B., 1984. The Origin of Modern Humans in Europe. *In*: F.H. Smith et F. Spencer (eds.): "The Origin of Modern Humans", Alan R. Liss Inc., New York, pp. 51-135.
- TAVASO A., 1982. Le cadre chronologique de la mandibule de Montmaurin, examen des données disponibles. 1er Congrès Intern. de Paléontologie Humaine (Résumé des communications), CNRS, Nice, pp. 96-97.
- THOMA A., 1966. L'occipital de l'homme mindelien de Vértesszöllös. *L'Anthropologie* 70 : 495-534.
- THOMA A., 1969. Biometrischestudie über das Occipitale von Vértesszöllös. *Z. Morph. Anthrop.* 60 : 229-241.
- THOMA A., 1972. On Vértesszöllös Man. *Nature* 236 : 464-465.
- THOMA A., 1978. Some Notes on Wolpoff's Notes on the Vértesszöllös Occipital. *J. of Hum. Evol.* 7 : 323-325.
- TRINKAUS E., 1983. The Shanidar Neandertals. Academic Press, New York.
- TRINKAUS E. et HOWELLS W.W., 1979. The Neanderthals. *Scientific American* 241 : 118-133.
- VANDERMEERSCH B., 1981. Les hommes fossiles de Qafzeh (Israël). Cahiers de Paléontologie (Paléoanthropologie), CNRS, Paris.
- VLCEK E. et MANIA D., 1977. Ein neuer Fund von *Homo erectus* in Europa: Bilzingsleben (DDR). *Anthropologie* (Brno) 15 : 154-169.
- WEIDENREICH F., 1936. The mandibles of *Sinanthropus pekinensis* : a comparative study. *Paleont. Sin.* ser. D 7 : 1-162.
- WEIDENREICH F., 1943. The Skull of "*Sinanthropus pekinensis*" : a Comparative Study on a Primitive Hominid Skull. *Paleont. Sin.* ser. D 10 : 1-298.
- WEINER J.S. et CAMPBELL B.G., 1964. The Taxonomic Status of the Swanscombe Skull. *In*: C.D. Ovey (ed.): "The Swanscombe Skull". Roy. Anthrop. Inst. of Great Britain and Ireland, Londres, 175-209.
- WOLPOFF M.H., 1971. Is Vértesszöllös II an occipital of European *Homo erectus* ? *Nature* 232 : 567-568.
- WOLPOFF M.H., 1977. Some Notes on the Vértesszöllös Occipital. *Am. J. Phys. Anthrop.* 47 : 357-364.

WOLPOFF M.H., 1980. Cranial Remains of Middle Pleistocene European Hominids. *J. of Hum. Evol.* 9 : 339-358.

WOLPOFF M.H., 1982. The Arago dental sample in the context of hominid dental evolution. In: "*L'Homo erectus* et la place de l'homme de Tautavel parmi les Hominidés", 1° Congr. Intern. de Paléont. Hum. (pré tirage), CNRS, Nice, pp. 389-410.