

de l'Université de Liverpool, la concurrence avec les grands carnivores a joué un rôle déterminant : les hommes, à la fois chasseurs et charognards, n'auraient pas pu rivaliser avec les hyènes et les félidés de grande taille, nombreux en Europe avant les renouvellements fauniques du milieu du Pléistocène moyen.

L'émergence des Néandertaliens

Quand les populations européennes ont-elles commencé à se distinguer des formes contemporaines africaines et asiatiques ? Ni la mandibule de Dmanisi, ni les restes de la Gran Dolina d'Atapuerca, ni l'homme de Ceprano,

quelles que soient les espèces auxquelles ils appartiennent, ne présentent de caractères néandertaliens. Les groupes qu'ils représentent sont antérieurs à la divergence de cette lignée. En revanche, on discerne déjà quelques traits «européens» sur une mandibule d'environ 500 000 ans, découverte à Mauer, en Allemagne, et qui présente surtout des caractères primitifs.

C'est sur des spécimens du milieu du Pléistocène moyen que l'on observe pour la première fois des caractères de la face qui indiquent clairement que le processus évolutif vers les Néandertaliens est déjà en marche. La région infraorbitaire et la mandibule des fossiles de la Caune de l'Arago, à Tautavel, dans les Pyrénées-Orientales, de 450 000 ans, évoquent celles des Néandertaliens, comme la région nasale et infraorbitaire du crâne de Petralona, en Grèce. À côté de ces quelques traits dérivés, ces spécimens, tout comme le tibia de Boxgrove, en Angleterre, vieux de 480 000 ans, présentent toutefois une morphologie surtout primitive, encore proche de celle que l'on observe sur des formes contemporaines africaines.

Une seconde étape est marquée par les fossiles appartenant à la période entre 400 000 et 250 000 ans. Avec les fossiles de Swanscombe, en Angleterre, et de Steinheim, en Allemagne, on voit apparaître des caractères néandertaliens sur l'arrière-crâne, en particulier la «fosse sus-occipitale», une zone déprimée et poreuse de l'occipital, qui est l'un des caractères anatomiques les plus distinctifs de ce groupe (voir la figure 2).

Depuis la fin des années 1980, l'équipe espagnole d'Atapuerca a mis au jour les restes, fragmentés mais parfaitement conservés, d'une trentaine d'individus, principalement de jeunes adultes, dans la Sima de los Huesos (située à 600 mètres environ de la Gran Dolina). Cet ensemble nous livre pour la première fois un instantané d'une population du Pléistocène moyen et nous en montre la diversité morphologique. La combinaison de caractères de la face et de l'occipital est clairement néandertalienne, même si ces caractères sont moins marqués que sur des spécimens plus récents. À ce même ensemble se rattachent sans doute les fossiles de Reinlingen et de Bilzingsleben, en Allemagne. À la vue de toutes ces pièces, on est frappé par le fait que plusieurs morphologies, plus

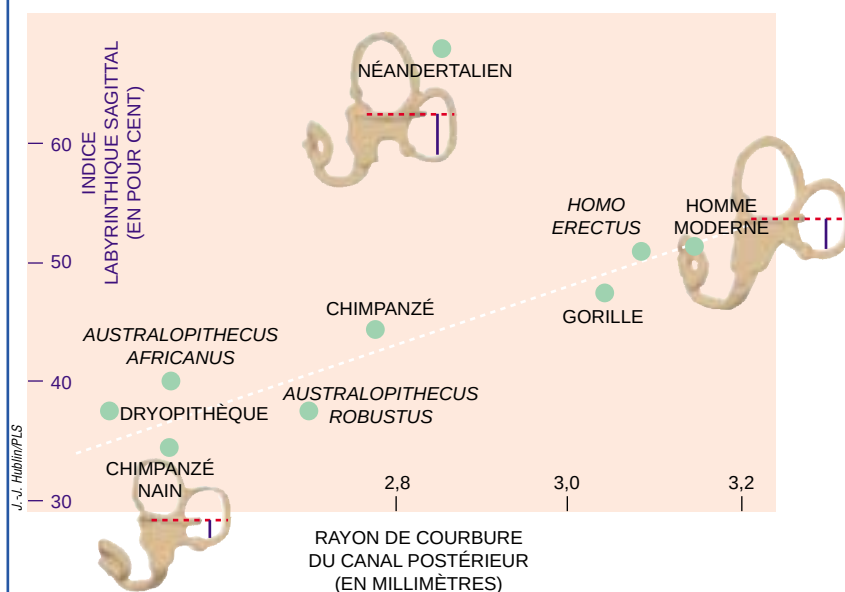
Espèce ou sous-espèce ?

Les Néandertaliens forment-ils une sous-espèce d'*Homo sapiens*, que l'on nommerait *Homo sapiens neanderthalensis*, ou une espèce à part entière, *Homo neanderthalensis* ? Différents critères sont utilisés pour distinguer deux espèces : la capacité, pour deux populations, d'avoir une descendance commune féconde ; des différences morphologiques «suffisantes» ; la dissimilitude de leurs génomes.

Le premier critère est invérifiable pour des espèces disparues. En revanche, de nombreux arguments morphologiques plaident en faveur de la distinction de deux espèces. Ainsi, en 1996, nous avons montré, avec Fred Spoor, de l'University College, à Londres, que la disposition et la forme du canal semi-circulaire postérieur de l'oreille interne distinguent les Néandertaliens de toutes les autres espèces du genre *Homo* (voir la figure. L'indice labyrinthique sagittal, porté en ordonné, est le pourcentage du canal semi-circulaire postérieur situé sous le plan du canal latéral, matérialisé par le pointillé rouge.). D'un point de vue statistique, les différences métriques observées avec les hommes modernes sont du même ordre de grandeur que celles qui séparent les hommes actuels des chimpanzés.

La forme de l'oreille interne est fixée dès que l'embryon a atteint six mois : on distinguerait donc morphologiquement un Néandertalien d'un homme moderne dès le stade fœtal. Chez des antilopes ou des rongeurs fossiles, une telle différence morphologique justifierait sans états d'âme la distinction de deux espèces paléontologiques, mais l'idée que des hommes d'une espèce différente de la nôtre, et en même temps si proche par la culture, ont coexisté avec nos ancêtres est difficilement admise.

La comparaison génétique des Néandertaliens et des hommes modernes a débuté spectaculairement en 1997 : deux équipes de biologistes, en Allemagne et aux États-Unis, ont, pour la première fois, extrait et analysé des fragments d'ADN d'un os de Néandertalien. Toutefois, la conclusion de ce travail quant à l'ancienneté des Néandertaliens et à leur parenté avec les hommes actuels a simplement confirmé ce que les paléontologues avaient déduit de l'étude des fossiles : les génomes des deux groupes présentent des différences, et ils se sont distingués depuis environ 500 000 ans. Il n'existe de toute façon pas d'étalon génétique qui permettrait de choisir entre les deux possibilités, espèces proches ou sous-espèces.



ou moins primitives, de l'occipital en particulier, coexistent à la même époque en Europe. Cette variété dans le degré de «néandertalisation» s'observe même au sein d'une même population, à la Sima de los Huesos et à Bilzingsleben.

Vers 200 000 ans, l'anatomie des fossiles, tel l'homme de Biache, dans le Pas-de-Calais, se rapproche encore un peu plus de celle des Néandertaliens européens, par la forme arrondie de leur voûte crânienne et par la morphologie de leur région temporale. Il y a 125 000 ans, enfin, les fossiles de Saccopastore, en Italie, et de Krapina, en Croatie, appartiennent déjà clairement à l'entité néandertalienne et ne s'en distinguent que par quelques détails. Comme l'a d'ailleurs démontré récemment Erik Trinkaus, de l'Université George Washington à Saint Louis, certains caractères considérés comme néandertaliens sont plus fréquents chez ces formes que chez les Néandertaliens postérieurs. À nouveau, on observe la persistance de traits relativement primitifs, de la mandibule en particulier, sur des individus assez tardifs.

Il est tentant de diviser cette évolution en stades successifs : aux pré-Néandertaliens anciens succéderaient des pré-Néandertaliens récents, puis des Néandertaliens anciens et enfin des Néandertaliens récents. Certains auteurs proposent même le nom spécifique d'*Homo heidelbergensis* pour désigner les premières étapes de cette séquence. Ce découpage est toutefois difficile à mettre en œuvre et rend mal compte des mécanismes évolutifs : l'évolution des Néandertaliens résulte d'une accumulation de caractères dérivés. Elle procède d'un changement de fréquence des caractères au sein des populations, à des vitesses différentes selon les emplacements anatomiques considérés. Ainsi, pour l'occipital, la transformation touche finalement la totalité des individus, tandis que les caractères néandertaliens de la mandibule ne sont pas tous présents chez tous les individus, même dans les populations néandertaliennes les plus récentes.

Les Néandertaliens sont connus uniquement en Europe et dans la proche Asie, où ils n'auraient cependant pénétré qu'à certaines périodes, peut-être même uniquement à la fin de leur histoire. Quelles sont donc les particularités de l'Europe qui ont permis

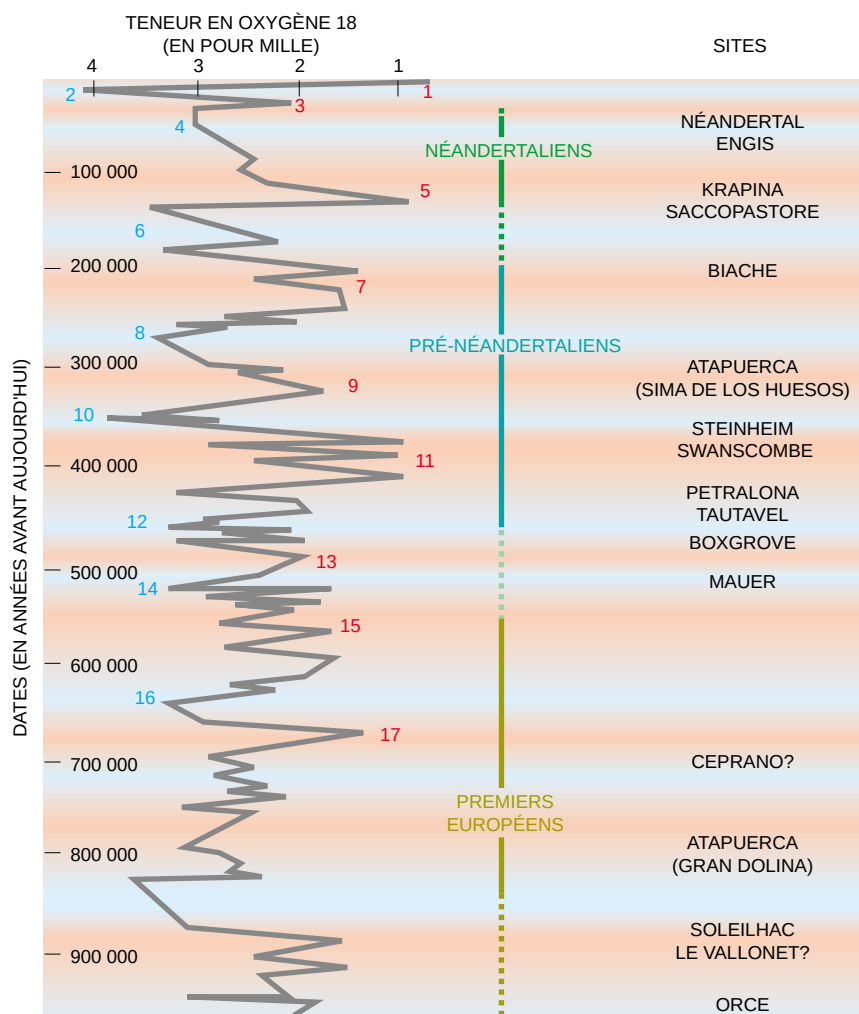
l'évolution des Néandertaliens? Nous savons que l'évolution des Hominidés en Afrique a été fortement influencée par les variations climatiques, locales ou planétaires, à l'origine de l'extension ou de la régression des zones de forêt, de savane et de désert. C'est aussi dans l'histoire de la géographie et du climat de l'Europe qu'il faut rechercher les causes de l'évolution particulière des Hominidés sur ce continent.

Les variations géographiques de l'Europe

Tout au long du Pléistocène, et encore aujourd'hui, l'Europe est une péninsule longue et étroite, relativement isolée à l'extrémité de l'Eurasie, sous des latitudes moyennes. Elle est limitée à l'Ouest par l'océan Atlantique

et au Sud par la Méditerranée. L'arc alpin sépare une grande plaine, au Nord, des régions méditerranéennes cloisonnées par de nombreux massifs montagneux, au Sud. Les contours du continent et les régions accessibles à l'homme ont toutefois fortement varié au cours de l'alternance de périodes froides, les glaciations, et de périodes de climat tempéré ou chaud, nommées interglaciaires.

Ces variations climatiques, que l'on retrouve sous différentes formes sur tout le globe, sont bien connues depuis que des courbes paléoclimatiques ont été établies par l'analyse des isotopes de l'oxygène dans les sédiments océaniques (les isotopes sont les différentes formes d'un même élément chimique qui contiennent plus ou moins de neutrons) : la teneur en oxygène 18 des



4. L'ALTERNANCE CLIMATIQUE de périodes glaciaires et interglaciaires, numérotées en partant de l'interglaciaire actuel, est connue grâce à la teneur des sédiments marins en oxygène 18 : plus celle-ci est élevée, plus la température était basse au moment du dépôt (courbe à gauche). Les hommes archaïques, qui ont pénétré en Europe il y a plus d'un million d'années ont commencé à se différencier des populations africaines il y a 400 000 à 500 000 ans, à peu près à l'époque de la glaciation du stade 12. Cette évolution s'est poursuivie jusqu'il y a environ 100 000 ans, où les Néandertaliens sont réellement établis.