

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

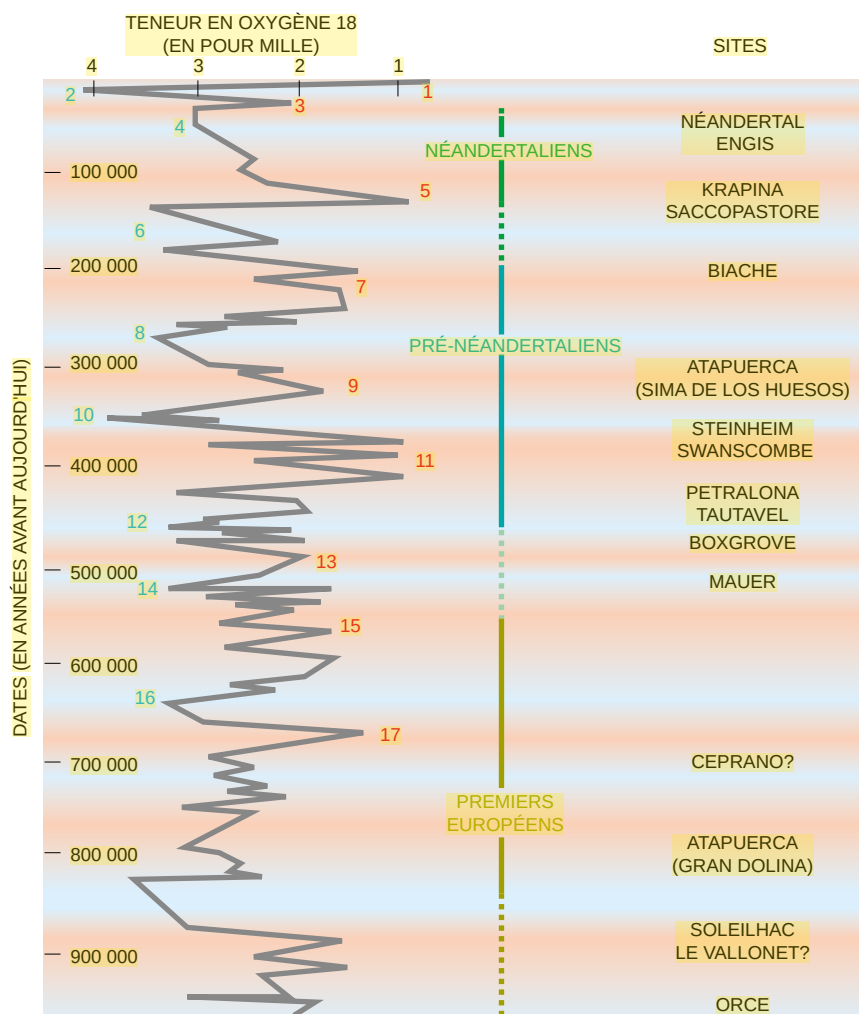
l'évolution des Néandertaliens? Nous savons que l'évolution des Hominidés en Afrique a été fortement influencée par les variations climatiques, locales ou planétaires, à l'origine de l'extension ou de la régression des zones de forêt, de savane et de désert. C'est aussi dans l'histoire de la géographie 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

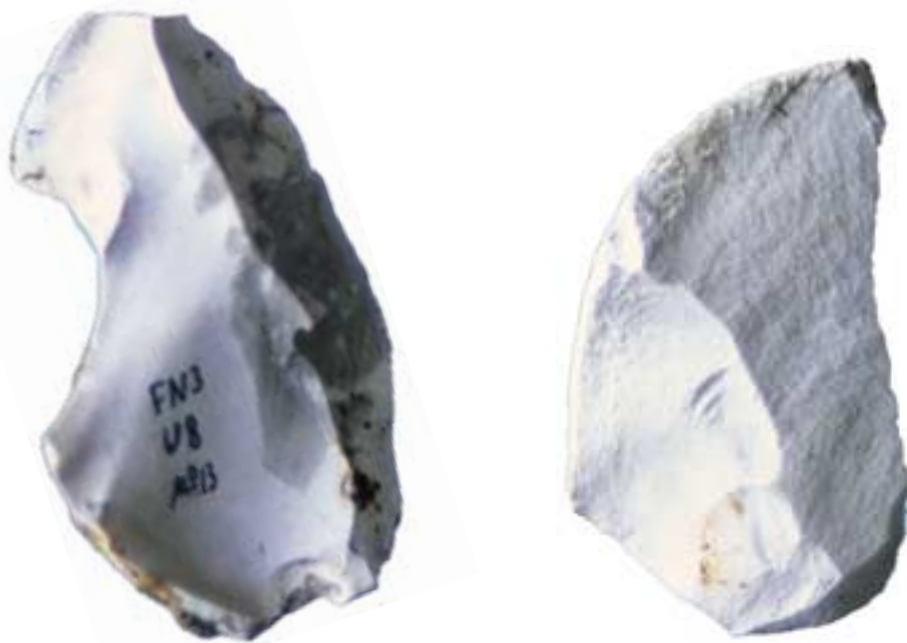
Tout au long du Pléistocène, et encore aujourd'hui, l'Europe est une péninsule longue et étroite, relativement isolée à l'extrémité de l'Eurasie, sous des latitudes moyennes. Elle est limitée à l'Ouest par l'océan Atlantique

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.



A. Turq/Musée national de préhistoire des Pyrénées

5. CES ÉCLATS DE SILEX, taillés par des hommes à Orce, en Andalousie, il y a 1 à 1,2 million d'années seraient les plus anciens d'Europe selon les travaux d'Alain Turq et de B. Martínez-Navaro. Ils prouvent que des hommes se sont aventurés en Europe dès cette époque. Comme la plupart des plus anciens gisements pléistocènes européens, ceux du bassin sédimentaire d'Orce ont été fortement controversés. En particulier, la nature humaine de quelques fragments osseux livrés par ses dépôts est douteuse.

coquilles de micro-organismes provenant des forages de fonds océaniques indique avec précision la température des eaux où ces animaux ont vécu. Les périodes successives de température moyenne différente sont nommées «stades isotopiques», et elles sont numérotées à partir du stade actuel, le stade 1, un interglaciaire.

Les conditions actuelles nous donnent une assez bonne idée du sous-continent durant les phases interglaciaires mais, depuis 500 000 ans, les glaciations ont dominé. Une calotte glaciaire s'étendait alors sur le Nord de l'Europe, tandis que des glaciers recouvraient les massifs montagneux les plus élevés. Sur plusieurs centaines de kilomètres de large, une zone de sol gelé en permanence bordait la calotte glaciaire vers le Sud. La mobilisation des eaux océaniques sous forme de glace provoquait une forte baisse des niveaux marins, et des zones aujourd'hui submergées, telles la Manche ou le Nord de la mer Adriatique étaient à sec. L'Europe était ainsi très réduite au Nord et légèrement étendue vers l'Ouest (voir la figure 1). Dans l'ensemble, un climat plus froid et plus continental qu'aujourd'hui a régné pendant le dernier demi-million d'années dans la plupart des régions. Au maximum d'intensité des phases froides, les milieux naturels répartis aujourd'hui entre les rives de la Méditerranée et le cercle polaire arctique étaient resserrés entre le Sud de l'Espagne et la Belgique.

À ces vastes fluctuations climatiques périodiques, expliquées par les fluctuations de l'orbite terrestre autour du Soleil, se sont ajoutées de nombreuses crises, plus courtes mais parfois intenses, révélées par l'étude des glaces du Groenland (comme les sédiments marins, les neiges polaires fixent dans leur composition isotopique la température au moment de leur dépôt) et dont l'origine reste débattue. Notre interglaciaire actuel, depuis 7 000 ans, semble d'une stabilité climatique exceptionnelle par rapport aux périodes précédentes : ainsi, pendant le stade isotopique 5, il y a 128 000 à 73 000 ans, un peu plus chaud à son maximum que le climat actuel, de brefs mais catastrophiques refroidissements se sont produits. Dans les régions Nord-atlantiques, certains de ces refroidissements correspondent à une baisse de la température moyenne de 10 à 14 degrés en quelques générations humaines.

Comment l'homme a-t-il affronté ces variations climatiques ? À la marge de leur niche écologique, les hommes archaïques du Pléistocène inférieur (avant 780 000 ans) n'ont probablement pénétré en Europe que par petits groupes isolés et séparés par de grands intervalles de temps. Cette immigration sporadique fournit une première explication du particularisme des Néandertaliens : «l'effet du fondateur». Seul un petit échantillon des gènes de la population d'hommes archaïques

d'origine est représenté dans la population de pionniers qui parvient en Europe, et leur effet est déterminant dans l'évolution de celle-ci. Par pur hasard, des caractères peu fréquents dans l'espèce sont ainsi fixés.

Plus tard, le climat a grandement conditionné les possibilités d'échanges entre le sous-continent européen et les territoires avoisinants. Tant que les hommes sont restés cantonnés sous les latitudes inférieures à 55 degrés Nord, ce qui fut le cas pendant tout le Pléistocène moyen, les échanges avec l'Asie se faisaient essentiellement à travers le Bosphore, en direction de l'Anatolie. Les périodes interglaciaires ont permis la conquête des latitudes plus élevées : ainsi, au début du Pléistocène supérieur, le stade 5 marque les premiers peuplements de la plaine russe. En revanche, les phases froides ont amplifié l'isolement naturel de l'Europe, notamment de l'Europe occidentale. Tout d'abord par le tassement des milieux naturels vers le Sud. D'autre part, au maximum des glaciations, la mer Caspienne s'étend vers le Nord au-delà de 50 degrés de latitude, alimentée par un système fluvial venu des glaciers du Nord : elle approche l'extrémité Sud de l'Oural. Elle développe aussi périodiquement un chenal dans la dépression de Manytsch, en direction de la mer d'Azov, doublant ainsi vers le Nord la barrière naturelle du Caucase, qui culmine à plus de 5 000 mètres et est alors recouvert de glaciers.

Moins d'hommes pendant les glaciations

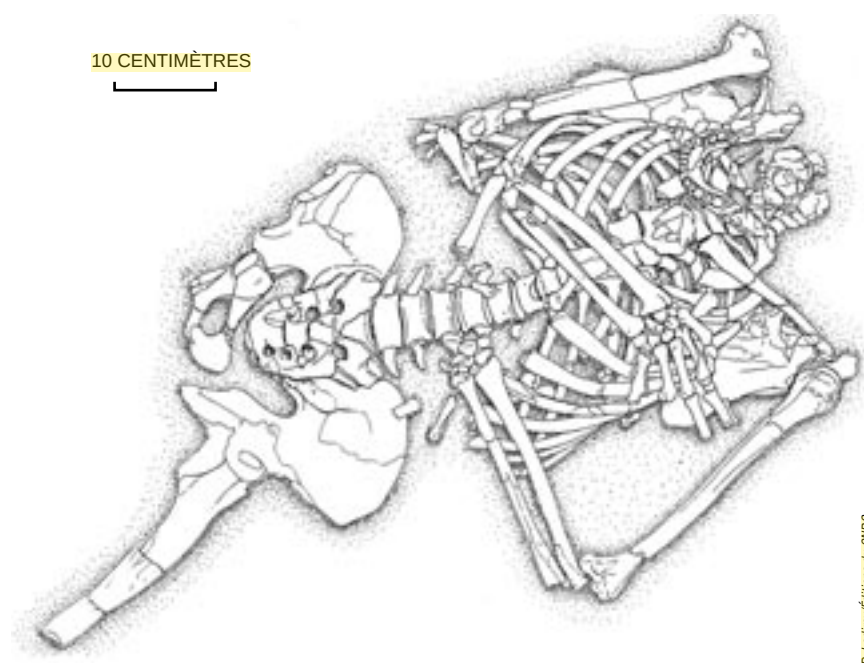
Ces périodes glaciaires n'ont pas seulement isolé les populations européennes, elles les ont aussi considérablement réduites en diminuant la superficie des territoires habitables. Nous en avons la preuve pour les populations d'hommes modernes au cours de la dernière glaciation : au maximum glaciaire, et pendant plusieurs milliers d'années, les territoires situés au Nord des Alpes ont été désertés par les hommes, qui se sont repliés dans des zones refuges. Dans la partie occidentale de l'Europe, elles se réduisent au Sud-Ouest et au Sud-Est de la France, aux contreforts des Pyrénées, et, dans la péninsule ibérique, aux zones proches des côtes. De nouveaux territoires étaient découverts par les régressions marines, mais, même si l'on imagine une concentration de populations dans

les zones habitables, le peuplement européen s'est réduit et s'est divisé en petites unités peu ou pas reliées entre elles. C'est d'ailleurs à partir de ce maximum glaciaire, il y a 18 000 ans, que l'on distingue dans les parties Ouest et Est de l'Europe des différences techniques et culturelles (qui évolueront indépendamment ensuite), ainsi que des faunes différentes.

Si une glaciation a eu de telles conséquences démographiques sur des hommes modernes qui connaissaient l'aiguille à coudre, construisaient des habitats perfectionnés et maîtrisaient bien le feu et ses utilisations, les glaciations précédentes ont *a fortiori* réduit fortement les populations d'hommes archaïques du Pléistocène moyen, qui n'avaient pas la même maîtrise technique. La distribution des gisements archéologiques le confirme : durant les phases froides du Pléistocène, le Sud était plus peuplé que le Nord, et l'Ouest plus que l'Est, l'Europe centrale et la grande plaine du Nord-Ouest européen ayant été en grande partie désertées.

Compte tenu de l'imprécision des datations et du faible nombre de fossiles dont nous disposons pour le Pléistocène moyen, de brèves crises démographiques semblables à celle qui a touché les hommes modernes lors du dernier maximum glaciaire passent totalement inaperçue aux yeux des archéologues. Pourtant, les conséquences évolutives d'un tel événement sont importantes : dans une petite population, le génome des individus fluctue rapidement au hasard, puis une partie seulement des gènes initiaux est préservée et fixée chez tous. Françoise Delpech, de l'Université de Bordeaux 1, a ainsi montré que les populations animales des stades 2 et 6 ont été profondément modifiées : les rennes et les antilopes Saiga du Sud-Ouest de la France ont été séparés des populations d'origine, plus à l'Est, et ont développé des caractères morphologiques particuliers.

Vers le milieu du Pléistocène moyen, à l'époque où apparaissent les caractères spécifiques des Néandertaliens, on observe justement une amplification brutale des fluctuations climatiques. Une glaciation exceptionnelle (le stade 12) isole les populations européennes du reste du monde et, comme nous l'avons vu, les réduit sans doute fortement. L'interglaciaire suivant (le stade 11), exceptionnellement chaud,



D. Ladravay/Éditions du CNRS

6. L'HOMME DE KÉBARA, en Israël, est l'un des Néandertaliens qui ont vécu au Levant il y a entre 80 000 et 50 000 ans. Cette avancée vers le Sud est sans doute liée à des phases de climat très froid en Europe. À l'inverse, lors du fort réchauffement d'il y a 125 000 ans, les Néandertaliens ont étendu leur territoire vers l'Asie Centrale : le plus oriental que nous connaissions a été découvert en Ouzbékistan.

permet probablement une nouvelle expansion géographique. Par la suite, ces populations se sont adaptées à des environnements plus froids qu'aujourd'hui, comme en témoignent leurs proportions corporelles, en particulier au cours des stades 8 et 6, une double glaciation de 150 000 ans, entrecoupée d'un interglaciaire relativement froid, le stade 7.

Tout au long du dernier demi-million d'années, des crises climatiques courtes, mais intenses, ont ainsi favorisé des phénomènes de dérive génique, accentuant le particularisme européen. Une succession de réductions fortes de la population explique la baisse de la diversité morphologique des hommes et la généralisation des caractères néandertaliens originaux.

Le même mécanisme démographique explique peut-être en partie la disparition des Néandertaliens. Il y a environ 40 000 ans, pendant l'interglaciaire du stade 3, un nouveau groupe humain, les Cro-Magnons, fait son entrée en Europe. Les deux populations coexistent environ 10 000 ans mais, à la veille de la glaciation du stade 2, et alors que le climat devient plus rude, la compétition pour l'exploitation des territoires est exacerbée : les hommes modernes, porteurs d'innovations techniques, et sans doute aussi sociales, occupent finalement la quasi-totalité des zones habitables. La crise qui touche alors les Néandertaliens est fatale à cette population, qui disparaît de ses derniers refuges il y a environ 30 000 ans.

Jean-Jacques HUBLIN est codirecteur de l'équipe d'anthropologie biologique du CNRS, au Musée de l'homme.

Les origines de l'homme, Pour la Science, 1989.

Jean-Jacques HUBLIN, *Les peuplements paléolithiques de l'Europe : un point de vue paléobiogéographique*, in *Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France*, 3, 1990.

Jean-Jacques HUBLIN, *The First Europeans*,

in *Archaeology*, pp. 36-44, février 1996.

Jean-Jacques HUBLIN, Fred SPOOR, Marc BRAUN, Frans ZONNEVELD et Silvana CONDEMI, *A late Neanderthal associated with Upper Palaeolithic artefacts*, in *Nature*, vol. 381, pp. 224-226, 16 mai 1996.

Gerhard BOSINSKI, *Les origines de l'homme en Europe et en Asie*, Éditions Errance, Paris, 1996.

Ian TATTERSALL, *Les premiers exodes*, in *Pour la Science*, juin 1997.