

## EXERCICE 3 - LA DISPARITION DE L'HOMME DE NEANDERTAL

La découverte de nombreux fossiles permet d'établir des scénarios de plus en plus précis de l'évolution qui conduit à l'homme moderne, *Homo sapiens*. Jusqu'à des travaux récents, il était admis que l'homme de Néandertal (*Homo neanderthalensis*) et l'homme moderne étaient deux espèces différentes qui ont cohabité et dont l'une, *Homo neanderthalensis* a disparu.

En mai 2010, la publication des résultats des recherches de Svante Pääbo était relayée dans les médias sous les titres suivants :

« Néandertal, un nouvel ancêtre.

*Le séquençage de presque deux tiers du génome de Néandertal révèle qu'il s'est mélangé avec celui de Homo sapiens »*

**Au regard de ce fait nouveau, nous vous proposons d'étudier les conditions de la disparition de l'Homme de Néandertal.**

### Quelques données historiques

**1856** : des ossements et un fragment de crâne sont découverts dans la grotte de Feldhofer, dans la vallée de Neander, près de Düsseldorf (Allemagne) ;

**1864** : le britannique W. King propose de les nommer *Homo neanderthalensis* ;

**1908** : le squelette complet d'un néandertalien, trouvé dans la grotte Bouffia Bonneval, à la Chapelle-aux-Saints, en Corrèze (France) est étudié en détail par Marcellin Boule ;

**1979** : Françoise Levêque découvre un homme de Neandertal à Saint Césaire, en Charente-Maritime, accompagné d'outils attribués jusque là, à l'homme moderne ;

**1997** : un fragment de 400 paires de bases d'ADN mitochondrial en provenance d'un squelette de la grotte de Feldhofer, comparé à un échantillon représentatif de la population humaine laisse entrevoir de fortes différences ;

**2010** : l'équipe de Svante Pääbo réussit à séquencer 60 % de l'ADN extrait de 3 fossiles néandertaliens, qu'elle compare au génome de 5 hommes actuels.

### Document 1 : représentation de l'Homme de Néandertal dans un journal londonien en 1909, d'après la description de Boule

Source : *La Recherche*, octobre 2011



**Marcellin Boule** (1861 – 1942) étudie personnellement un *Homo neanderthalensis* découvert à la Chapelle-aux-Saints en 1908. Il souligne l'ampleur des différences anatomiques entre Néandertal et l'Homme moderne, en particulier la forme de la colonne vertébrale qui ne présentait pas la courbure caractéristique des humains bipèdes. D'autres caractères différents (forme du crâne, de la face, morphologie) permettaient de conclure qu'une grande distance morphologique séparait les deux espèces, alors qu'elles étaient temporellement proches.

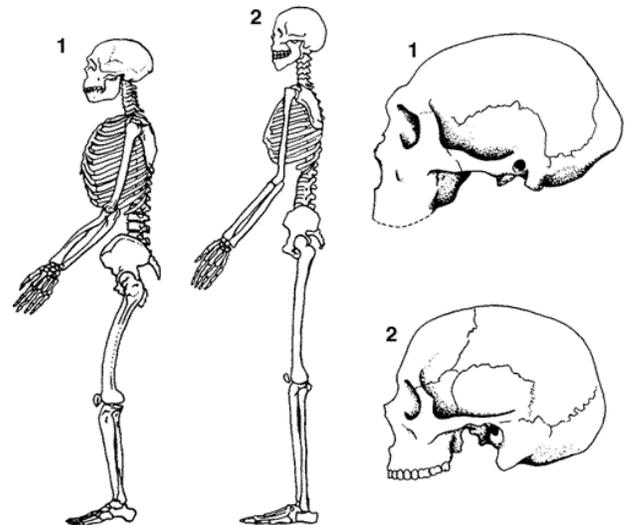
**Document 2 : comparaison des squelettes et des crânes de *Homo neanderthalensis* (1) et *Homo sapiens* (2)**

Volume du crâne :

- *Homo neanderthalensis* (1) : 1600 cm<sup>3</sup>
- *Homo sapiens* (2) : 1400 cm<sup>3</sup>
- Gorille : 500 cm<sup>3</sup>

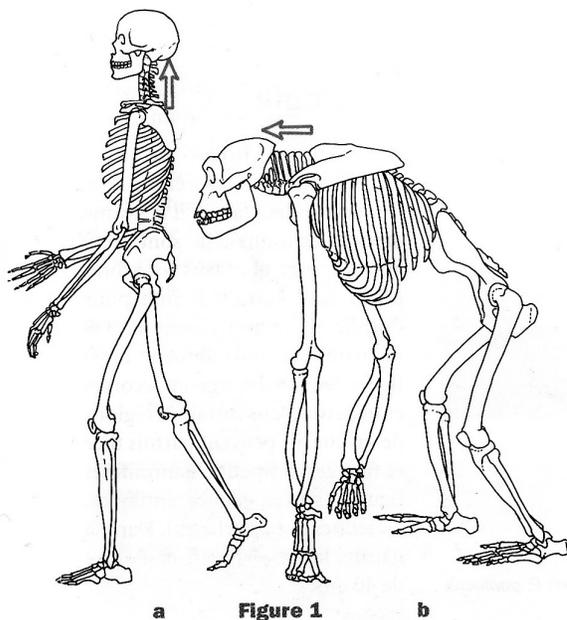
Source :

[http://www.andaman.org/BOOK/originals/Weber-Toba/ch5\\_bottleneck/textr5.htm](http://www.andaman.org/BOOK/originals/Weber-Toba/ch5_bottleneck/textr5.htm)



**Document 3 : critères d'appartenance à la lignée humaine**

D'après « Classification phylogénétique du vivant », Lecointre et Le Guyader, Belin

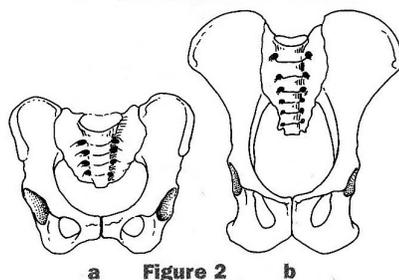


Plusieurs critères permettent de rattacher un fossile ou une espèce à la lignée humaine.

Les plus importants sont ceux liés à la bipédie permanente.

Celle-ci implique le glissement du trou occipital sous la calotte crânienne, une colonne vertébrale en S, ainsi que la présence de fesses.

(figure 1a : Homme ; 1b : Gorille).

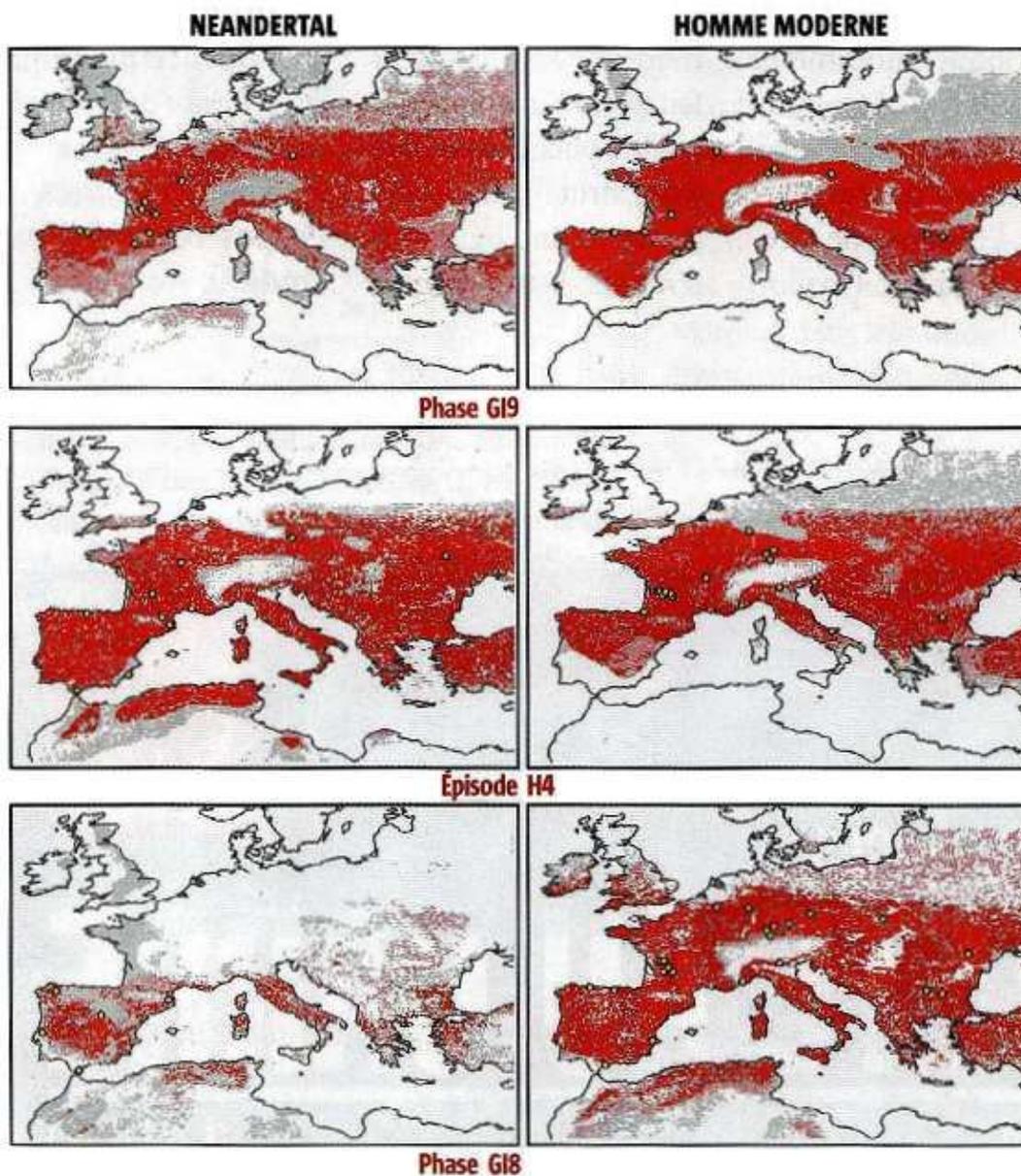


Le bassin est élargi et court dans la lignée humaine (figure 2a), tandis qu'il est étroit et long chez les espèces non bipèdes (figure 2b).

L'augmentation du volume crânien est aussi un critère distinctif chez les espèces du genre *Homo*.

**Document 4 : aires de répartition en Europe des deux espèces du genre *Homo* au cours du Quaternaire**

Source : *La Recherche*, juin 2009

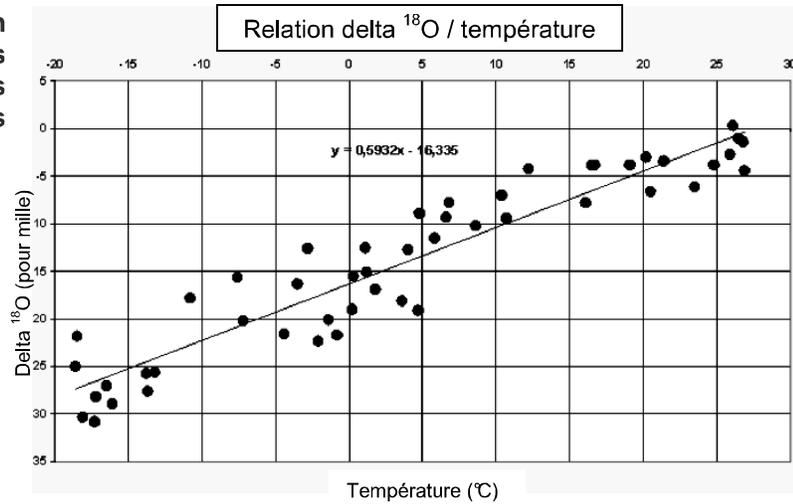


Ces cartes sont réalisées à partir de la distribution de sites archéologiques attribués à l'Homme de Neandertal ou à l'Homme moderne, à 3 âges différents (de GI9 : période la plus ancienne à GI8 : époque la plus récente)

En Europe, il y a 45 000 ans la population humaine est exclusivement constituée d'hommes de Neandertal, une espèce qui a évolué sur place depuis 200 000 ans. D'autres hommes, qualifiés de « modernes » les remplacent en 15 000 ans.

**Document 5 : relation entre les températures de l'air et les variations du delta <sup>18</sup>O des précipitations.**

Source : [pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/lycee/gutjahr/climats/climats\\_12.htm](http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/lycee/gutjahr/climats/climats_12.htm)



Le delta <sup>18</sup>O (« delta O dix-huit ») des précipitations est dépendant de la température : il existe une relation linéaire entre ces deux paramètres. Les valeurs du delta <sup>18</sup>O des précipitations peuvent donc être utilisées comme un indicateur pour reconstituer les variations de la température de l'air au cours des temps géologiques passés.

**Document 6 : delta <sup>18</sup>O et végétation méditerranéenne**

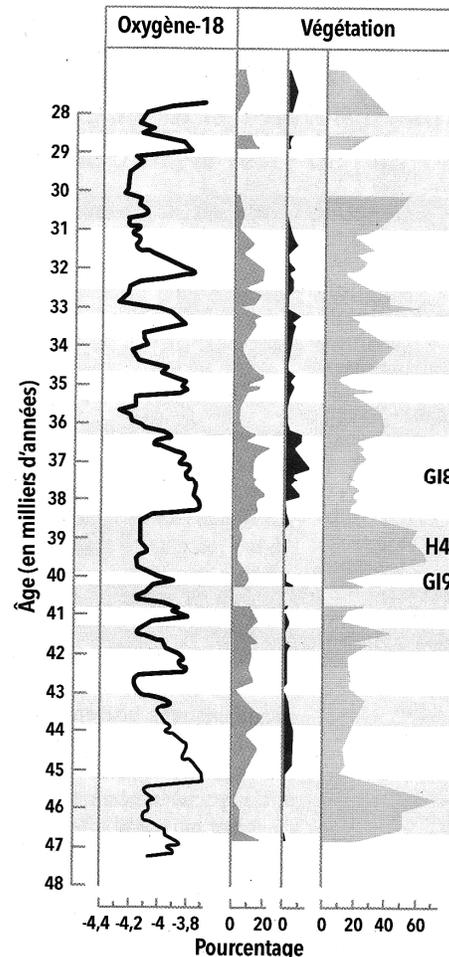
Source : *La Recherche*, juin 2009

Les variations du delta <sup>18</sup>O mesurées dans les glaces anciennes du Groenland sont mises en relation avec la végétation, révélée par ses pollens, pour reconstituer les climats anciens. Les pollens sont retrouvés dans des sédiments.

Le quaternaire a été marqué par une succession rapide d'événements climatiques, alternativement froids et tempérés. Trois épisodes sont mis en évidence : GI9, H4 et GI8.

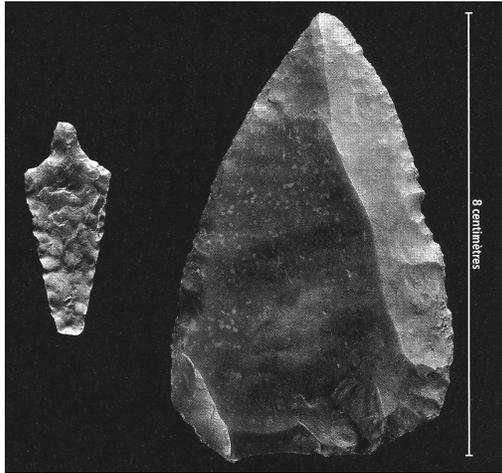
Colonne « Végétation » :

- Colonne de gauche, végétation de forêts humides,
- Colonne du milieu, végétation méditerranéenne,
- Colonne de droite, végétation des steppes arides



**Document 7 : pointe moustérienne (à droite) et flèche de lance (à gauche) du néolithique final**

Source : *La Recherche*, octobre 2011



**Le moustérien** est la principale culture du paléolithique moyen en Eurasie, entre 300 000 et 30 000 ans.

**Le néolithique** débute vers 9 000 ans avant JC et prend fin vers 3 000 ans avant JC.

Les pointes moustériennes sont de grande taille comparées aux flèches de lance ; elles pouvaient être adaptées à une arme tenue à la main mais pas à une sagaie légère à lancer. Or, la pratique du lancer est plus efficace pour la chasse.

Chez le lanceur, la répétition du mouvement lié à cette pratique laisse des marques sur les os au niveau du coude du bras qui sert à projeter ; on ne trouve pas ces sortes de traces chez les néandertaliens.

Les traces d'impact ont été retrouvées sur du gibier mais jamais sur des ossements néandertaliens.

**Question 1**

En vous appuyant sur les affirmations du début du 20<sup>e</sup> siècle (document 1) et sur les informations apportées par les documents 2 et 3, discuter l'appartenance de *Homo neanderthalensis* à la lignée humaine.

**Question 2**

Plusieurs scénarios, dont certains sont plus documentés que d'autres, sont avancés pour expliquer la disparition de *Homo neanderthalensis* :

- Le scénario 1, fondé sur la démographie : avant l'extinction de *Homo neanderthalensis*, les deux espèces partagent les mêmes ressources pour l'habitat, la nourriture et sont concurrentielles ; l'avantage est à ceux qui sont les plus nombreux et /ou qui exploitent le mieux l'environnement.
- Le scénario 2, climatique : l'Homme de Néandertal disparaît car il est mal adapté aux variations climatiques, en particulier aux épisodes froids.
- Le scénario 3, génétique : les faibles populations de néandertaliens se sont croisées avec celles, bien plus nombreuses de l'Homme moderne, aboutissant à un mélange de leur information génétique.
- Le scénario 4, dit de l'affrontement : l'Homme moderne aurait éliminé, au cours de confrontations, tous les néandertaliens.

En utilisant l'ensemble des données présentées dans le sujet, discuter la validité de chacun de ces scénarios.