



## THEME 1A - Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

### TP9 - L'histoire de l'Humanité lue dans son génome

Le site de la grotte de Denisova, situé dans les montagnes de l'Altaï en Sibérie, est connu depuis les années 70. Les différentes études montrent que la cavité a été utilisée par des hominidés depuis 125 000 ans. Dans cette grotte, on a retrouvé de nombreux outils et bijoux dont l'âge est estimé à -35 000 ans (Paléolithique). Mais, en 2010, des chercheurs ont identifié quelques dents et fragments d'une phalange d'auriculaire sur le site. Etant donné leur âge, ces ossements pourraient appartenir à **Homo sapiens** (présent depuis -130 000 ans) ou à **Homo neanderthalensis** (qui a disparu il y a 30 000 ans). Ces fragments montrent trop peu de caractères morphologiques et les scientifiques ont donc demandé une analyse génétique de ces fragments. Le résultat obtenu n'était absolument pas attendu par les chercheurs.

D'après <https://www.hominides.com/html/actualites/nouvelle-espece-hominide-siberie-0288.php>



**Problématique : Comment l'ADN de ces fossiles peut-il permettre de reconstruire l'histoire de l'Humanité ?**

**Matériel :** Manuel Belin p48-53

- PC muni du logiciel ANAGENE et du fichier **ADNmt.edi** + Fiche technique ANAGENE

- logiciel PHYLOGENE et fichiers de molécules (Lignée humaine\_ADNmt > **Lignee-humaine.aln**) de la collection Hominines

**Aides :**

- FT Anagène
- FT Phylogène

| Activités et déroulement des activités  | Capacités et critères de réussite  |
|---|--|
| <p>➤ <b><u>ETAPE 1 : Proposez une stratégie expérimentale</u></b></p> <p>➤ <b>Proposez une stratégie qui permet de d'identifier les relations de parenté entre ces fossiles</b> afin de savoir si <i>H. denisova</i> est plus proche de <i>H. sapiens</i> ou <i>H. neanderthalensis</i> (s'aider du <b>document 1</b>).</p> <p>📞 <b>Appelez le professeur pour vérification</b></p> <p>➤ <b><u>ETAPE 2 : Mettez en œuvre le(s) protocole(s) proposé(s)</u></b></p> <p>➤ <b>Réalisez la manipulation</b> en suivant le <b>protocole proposé</b> afin de construire un arbre phylogénétique de quelques représentants de la lignée humaine.</p> <p>📞 <b>Appelez le professeur pour vérification</b></p> <p>➤ <b><u>ETAPE 3 : Présentez vos résultats selon une forme judicieuse</u></b></p> <p>➤ Votre production doit déterminer quelle est l'espèce la plus proche de <i>H. denisova</i>.</p> <p>➤ <b><u>ETAPE 4 : Rédigez une conclusion qui réponde au problème posé</u></b></p> <p>➤ Rédigez une conclusion récapitulant vos observations et répondant au problème posé.</p> <p><b>En fin de séance, rangez le matériel utilisé et fermez la session informatique.</b></p> | <p><b>Concevoir une stratégie</b><br/>Quoi, Comment, Attendu ?<br/><i>Envisager quelles ressources utiliser et avec quel logiciel, quoi comparer.</i></p> <p><b>Utiliser un logiciel de traitement de données (ANAGENE)</b><br/><i>Comparer des séquences de même nature, utiliser une comparaison avec discontinuité, utiliser le bouton « info », modifier la référence</i></p> <p><b>Utiliser un logiciel de traitement de données (PHYLOGENE)</b><br/><i>Ouvrir la collection Hominines puis choisir Fichier &gt; Ouvrir &gt; Fichiers de molécules (Lignée humaine_ADNmt &gt; Lignee-humaine.aln)</i></p> <p><b>Communiquer à l'écrit</b><br/><i>Choisir le mode de représentation des résultats et leur interprétation, donner des valeurs (attention à leur nature : ressemblance ou différence), donner un titre, légènder.</i></p> <p><b>Rédiger un texte scientifique</b><br/><i>On a vu que ... Or on sait que ... Donc ...</i><br/><i>Utiliser le vocabulaire scientifique, donner des arguments, des valeurs, faire les liens entre les observations et les connaissances.</i></p> <p><b>Gérer et organiser le poste de travail</b></p> |



### Document 3 : Des fossiles similaires trouvés au Tibet

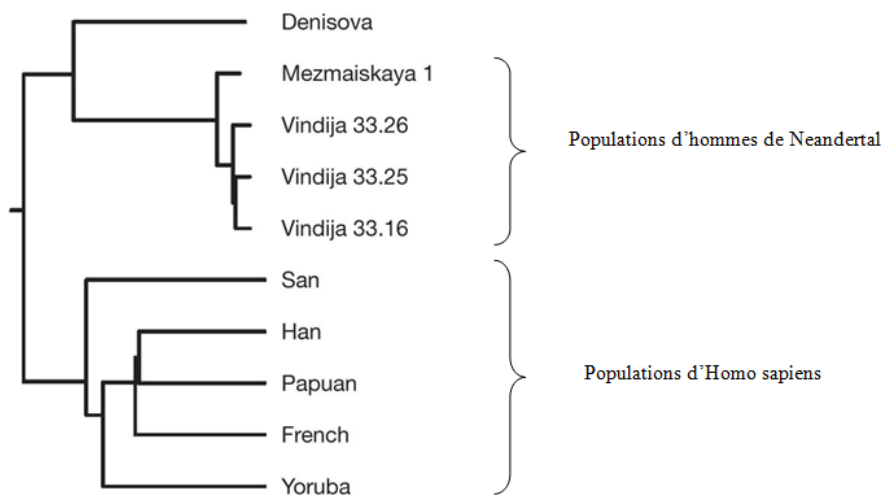
La découverte du fossile de Denisova a permis de relancer l'étude d'un autre fossile. Trouvé dans la **grotte de Baishiya**, un sanctuaire bouddhiste à Xiahe, dans la province chinoise du Gansu. Ce fossile est connu par une mandibule qui a été découverte en 1980 par un moine. D'après ses dents, il s'agissait vraisemblablement d'un **adolescent**.

La mandibule est "**extrêmement robuste, avec des dents de très grande taille**". Son propriétaire aurait "le menton fuyant". Cette caractéristique de « grandes dents » a interpellé les chercheurs qui ont alors cherché à savoir s'il s'agit de la même lignée d'hominidé.

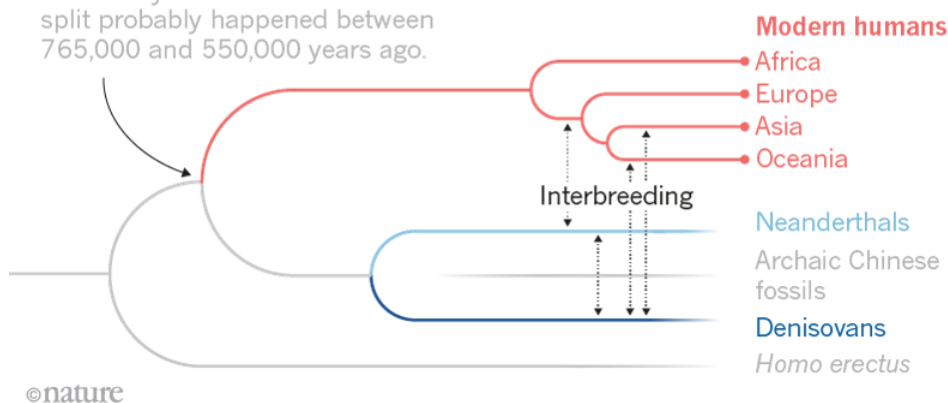
D'autre part, la mandibule est recouverte d'une croûte de carbonate qu'un laboratoire de Taïwan s'est chargé de dater, établissant qu'elle avait au minimum 160.000 ans. Cet âge minimal correspond à celui des plus vieux spécimens de la grotte de Denisova.



### Document 4 : Arbres phylogénétiques obtenus à partir de la comparaison de l'ADN nucléaire



DNA analysis indicates that this split probably happened between 765,000 and 550,000 years ago.

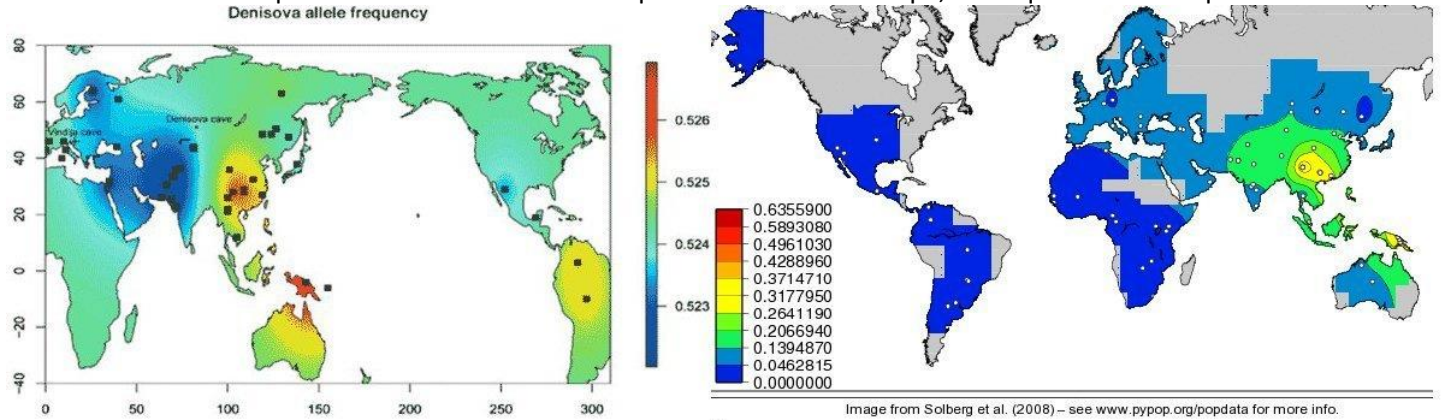


©nature

<https://www.nature.com/articles/d41586-019-00672-2>

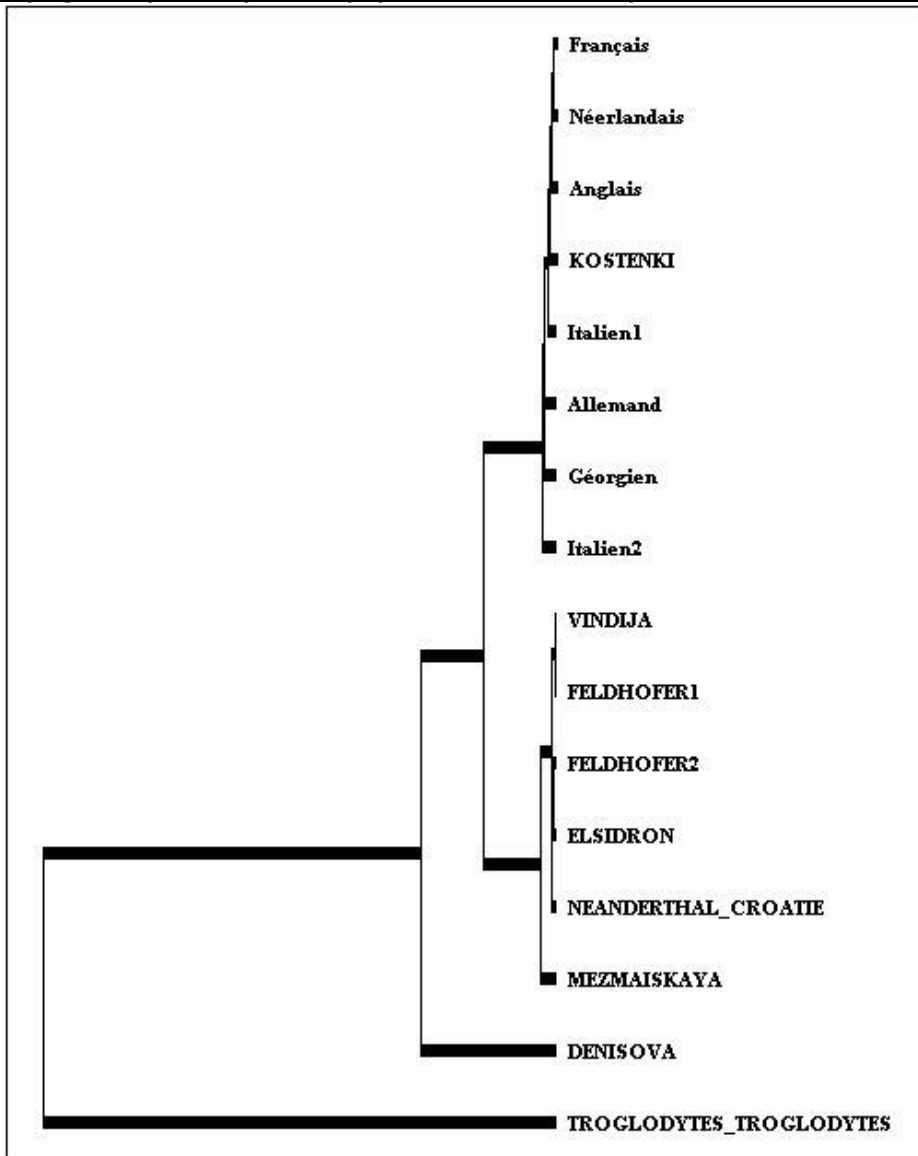
**Document 5 : Répartition des allèles typiques de Denisova dans la population mondiale.**

Une étude génétique menée sur 5000 individus répartis dans le monde entier a permis d'identifier que les allèles de Denisova sont surtout présents dans le monde asiatique mais absent d'Europe, d'Afrique et d'Amérique.



<http://infos-scientifiqueshyperboreennes.over-blog.com/2018/04/l-homme-de-denisova-le-3eme-homme-nouveau-venu-parmi-nos-ancetres.html>

**Document 6 : Arbre phylogénétique complet des populations d'Homo sapiens, neanderthalensis et denisova.**



<http://accs.ens-lyon.fr/accs/thematiques/evolution/accompagnement-pedagogique/accompagnement-au-lycee/terminale-2012/un-regard-sur-levolution-de-lhomme/Vue-densemble/genetique-et-evolution-humaine>