

PROBLEME : Comment identifier les traces d'une sélection naturelle dans les populations humaines ?

Rappel de 2nde : Dans certains cas, une mutation peut conférer un avantage aux individus qui la possèdent. Selon le modèle de la sélection naturelle, si un allèle est bénéfique dans un environnement donné, sa fréquence augmente génération après génération dans la population.

Consigne : Utiliser les documents pour :

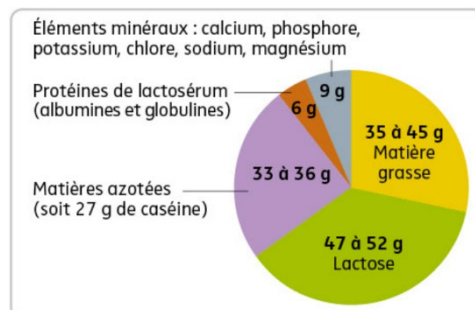
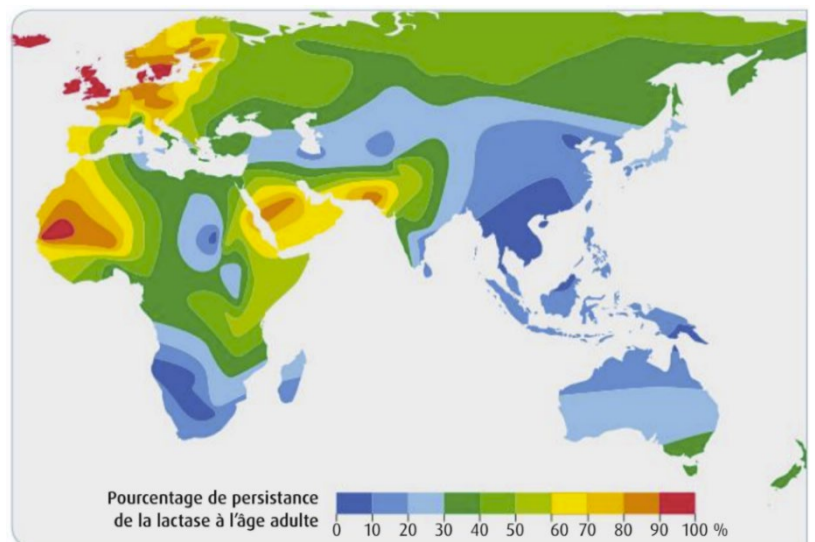
1. **Montrer** que le phénotype LP a bien une cause génétique et argumenter en faveur de l'une ou l'autre des deux hypothèses énoncées dans le document 2.
2. **Rechercher les arguments** permettant de dire que posséder l'allèle LP confère un avantage évolutif dans certains environnements.
3. **Montrer** que les premières traces de l'allèle LP en Europe sont récentes et **expliquer** pourquoi sa fréquence dans la population a ensuite augmenté.

Document 1 : Le phénotype « Lactase Persistante » dans le monde

Le lactose est le composant principal du lait qui constitue le régime alimentaire du nouveau-né. Sa digestion nécessite une enzyme, la **lactase**, présente dans le tube digestif de tous les enfants jusqu'à l'âge de 6-7 ans.

Certains adultes, dits « **Lactase Persistants** » ou « **LP** » synthétisent toujours la lactase et digèrent le lait.

D'autres, dits « **Lactase Non Persistants** » ou « **LNP** » ne produisent plus de lactase à partir de l'adolescence et présentent des troubles digestifs s'ils ingèrent du lait : ils sont intolérants au lactose



Le lait de vache est un liquide riche en eau et non pollué. C'est également une source de protéine et de matières grasses. Il est également riche en calcium.

Attention, pour fixer le calcium, l'organisme a également besoin de vitamine D. Or, la vitamine D est naturellement synthétisée par nos cellules sous l'action des UV sur la peau, donc elle dépend de l'ensoleillement. Dans les régions où la population est faiblement exposée au soleil, la consommation de lait permet de contrebalancer ce déficit en vitamine D.

Pour expliquer que des populations distinctes présentent le phénotype lactase persistante (LP), deux **hypothèses** ont été émises :

- 1) La mutation responsable du phénotype est apparue une seule fois, dans une population ancestrale commune aux populations qui présentent aujourd'hui cette mutation.
- 2) Plusieurs mutations sont apparues au cours de l'évolution, et ont été sélectionnées indépendamment (on appelle ce phénomène : convergence évolutive).

Document 2 : Séquences d'ADN responsables de la persistance de la production de lactase

Utiliser Genieen2

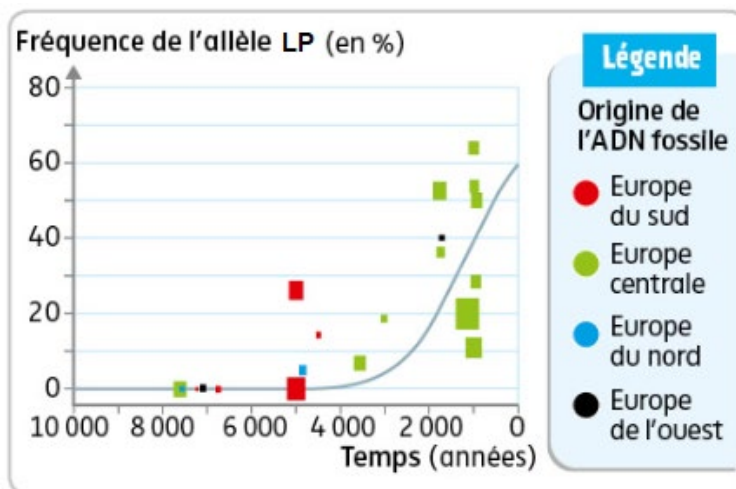
Principe :	Vous allez comparer les allèles du gène responsable des phénotypes LP / LNP
Protocole :	- Ouvrir le logiciel en ligne Genieen2 - Choisir : « Charger des séquences » - Ouvrir « LP-LNP.edi » (<i>voir emplacement donné par le professeur</i>) - Vous trouverez alors les allèles LP et LNP prélevés sur 3 populations différentes : 14010 : Fossiles Humains datés de - 10.000 ans (LNP) 13910 : Européens Actuels (LP et LNP) 13915 : Africains actuels (LP et LNP)

Document 3 : Phénotype LP et lien avec l'histoire humaine

a) Fréquence de l'allèle LP

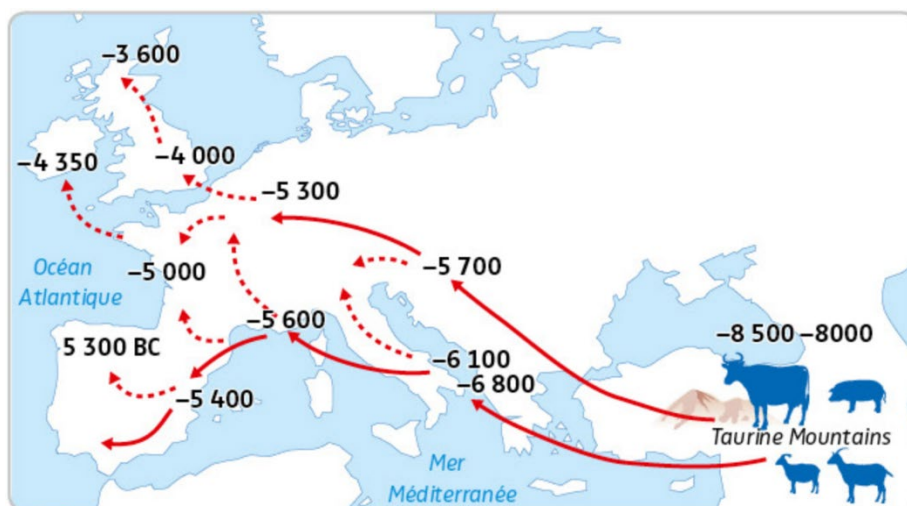
L'analyse de l'ADN contenu dans des squelettes fossiles européens a permis de calculer la fréquence de la mutation LP depuis 10 000 ans.

La taille du carré est proportionnelle au nombre d'échantillons étudiés (1 à 35)



b) Carte de l'extension de la pratique de l'élevage

La pratique de l'agriculture a débuté il y a environ 8000 ans à l'est de l'Europe avant de se diffuser vers l'ouest et le nord, passant ainsi de sociétés de chasseurs cueilleurs à des sociétés de fermiers éleveurs.



c) Fragment de poterie datant du Néolithique

Des résidus de lait fermenté ont été retrouvés en Croatie sur des poteries datant de -5000 ans av. JC, attestant de la consommation de lait de vache à cette époque.

Le fragment de poterie, ci-contre comporte des orifices permettant d'égoutter le lait caillé.

