

Document 1 : Origine du lactose :

Le lactose est un sucre que l'on trouve dans le lait de vache et les produits laitiers (fromage, beurre, yaourt...). Le lactose est hydrolysé par les cellules intestinales en glucose et galactose grâce à une enzyme : la lactase.

Le lait de vache est un liquide riche en eau et non pollué. C'est également une source de protéines, de matières grasses, de calcium et de vitamine D. La vitamine D joue un rôle essentiel dans la minéralisation des os. Pour être utilisable par l'organisme, elle doit être soumise à l'action des UV sur la peau.

Document 2 : Description des phénotypes :

Chez les individus au phénotype « **intolérants au lactose** », durant les premières années de la vie, ils expriment le gène de la lactase donc ils sont tolérants au lactose. Les manifestations de l'intolérance au lactose débutent généralement vers 3-5 ans et se traduisent par un ballonnement abdominal, des douleurs abdominales, des borborygmes, et dans les cas les plus nets des diarrhées car les individus ne produisent plus de lactase (ou très peu), c'est pourquoi on les appelle « **lactase non persistant** ».

Les individus « **tolérants au lactose** » dits « **lactase persistants** » gardent l'aptitude à digérer le lactose durant toute leur vie car leurs cellules intestinales continuent à produire de la lactase.

Les deux phénotypes sont dus à une mutation dans la **séquence d'ADN régulant la transcription du gène de la lactase**. La mutation empêche le gène de la lactase de s'exprimer et de produire la lactase. La mutation est datée entre -10 000 et -

Document 3 : Phénotype des Homo sapiens européens ancestraux :

Otzi, homme momifié naturellement, a été découvert fortuitement en 1991 dans le massif de l'Otzaï, à la frontière Italo-Autrichienne, par un couple de randonneurs allemands. Il gisait à 3210 m d'altitude. On a pu dater sa mort : 5300 ans.

L'analyse de son ADN a révélé qu'il possède une mutation dans la région régulatrice du gène de la lactase, la même retrouvée chez les « individus intolérants » au lactose.

L'ADN d'autres fossiles de la même époque (néolithique) révèlent le même phénotype qu'Otzi.

Le phénotype « intolérant au lactose » est par ailleurs très fréquent dans certaines populations humaines (plus de 95% chez les asiatiques) et chez les autres mammifères.

Remarque : Le **phénotype ancestral** est le phénotype présent au départ dans l'histoire d'une espèce. Quand le gène à l'origine du phénotype ancestral subit une/des mutations, il peut entraîner l'apparition d'un nouveau phénotype. On parle alors de **phénotype dérivé**



Document 4 : Migration des Homo sapiens au cours du temps :

Il y a environ 11 000 - 10 000 ans, la culture néolithique* se développe au Moyen-Orient. C'est le début de l'agriculture et certainement de la domestication des animaux laitiers.

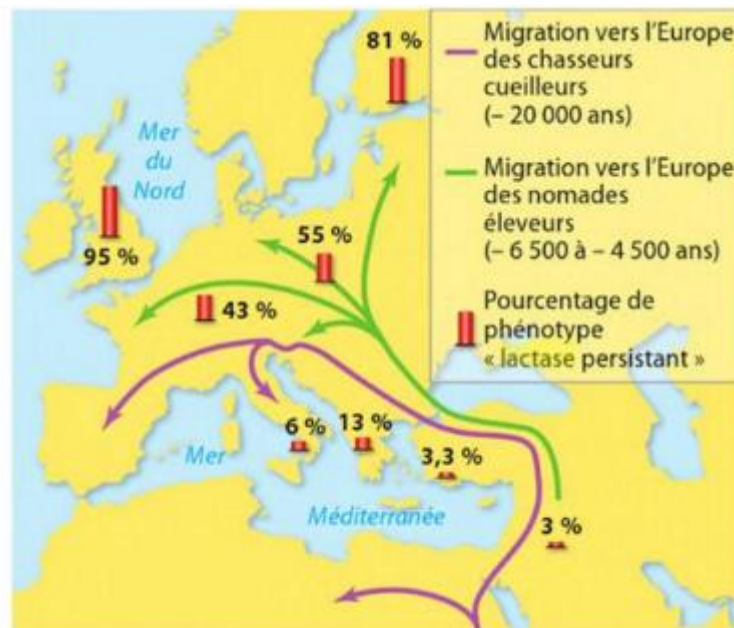
Il y a environ 8400 ans, le néolithique se propage en Grèce.

Il y a 8000 ans le néolithique atteint les Balkans

Il y a 7500 ans, la persistance de la lactase atteint l'Europe centrale

Il y a 6500 ans, une économie laitière bien développée est établie en Europe centrale puis s'est progressivement étendue

*Néolithique : Le **Néolithique**, qui succède au Mésolithique, est une période marquée par de profonds changements techniques et sociaux, liés à l'adoption par les groupes humains d'un modèle de subsistance fondé sur l'agriculture et l'élevage, et impliquant le plus souvent une sédentarisation. (Wikipedia)



Carte des migrations de l'Homo sapiens