

TD6a Conséquences de la domestication des plantes sur l'histoire des populations humaines

Correction

Les plantes cultivées sont dépendantes de l'action de l'Homme pour se développer. Réciproquement, les plantes cultivées ont façonné nos sociétés et même certains aspects de notre biologie.

Objectif : On cherche à comprendre quels effets a eu la domestication des plantes sur les populations et les sociétés humaines.

Consignes

1- A partir des 2 exemples proposés en annexe 1 (alimentation riche en amidon) et en annexe 2 (alimentation riche en Oméga 3), **montrer** que l'alimentation a une influence sur l'histoire des populations humaines.

Annexe 1

Document 1 : L'agriculture se diffuse à travers l'Europe et le monde. Celle-ci procure des aliments riches en amidon aux êtres humains (féculents, légumineuses, céréales). Les régimes alimentaires changent en fonction des plantes cultivées : c'est une **évolution culturelle**.

Document 2 : *AMY1* est un gène qui code pour l'amylase salivaire, enzyme digestive capable de dégrader l'amidon. Ce gène est présent en de multiples exemplaires dans le génome humain. On constate que les populations qui ont un régime riche en amidon possèdent davantage d'exemplaires.

On voit que plus le nombre de copies de *AMY1* est élevé et plus la teneur en amylase dans la salive est élevée (probablement pour faciliter la digestion de celui-ci).

Document 3 : Les individus qui possèdent de nombreuses copies du gène *AMY1* ont une élévation de glycémie moindre que ceux qui possèdent moins de copies du gène. Les individus qui en possèdent de nombreuses copies semblent donc plus adaptés à l'alimentation à base d'amidon.

On remarque d'ailleurs que moins les individus possèdent de copies du gène *AMY1* et plus ces personnes ont un risque de devenir obèse.

Actuellement des populations issues d'ancêtres qui ne consommaient pas beaucoup d'amidon (et donc possèdent peu de copies du gène *AMY1*) consomment de plus en plus d'amidon ce qui génère des problèmes de santé (obésité et diabètes).

On peut donc penser que l'alimentation riche en amidon liée à l'agriculture a induit une évolution du génome humain en sélectionnant les individus possédant plus de copies du gène *AMY1* (par sélection naturelle).

Annexe 2

Document 1 : Les oméga 3 et 6 sont deux familles d'acides gras constituant les lipides et qui sont capitaux pour l'organisme (fonctions cardiovasculaires, immunitaires...). Le corps produit des enzymes capables de synthétiser certains omégas à partir des aliments consommés. Des mutations font apparaître des enzymes plus efficaces.

Document 2 : Les oméga 3 et 6 proviennent en partie de l'alimentation (huiles végétales, légumes, viandes, poissons...). L'acide alpha-linoléique et l'acide linoléique ne peuvent provenir que de l'alimentation.

(Les autres molécules de la famille des Oméga 6 et 3 peuvent provenir de l'alimentation ou de la transformation de précurseurs par des enzymes synthétisées par l'organisme.)

Document 3 : Le gène *FADS2*, responsable de transformations à l'origine d'Oméga 6 et 3 possède deux allèles I et D. On constate que les individus qui possèdent les allèles I (en unique ou double exemplaire) possèdent **une enzyme *FADS2* plus efficace** produisant davantage d'Oméga transformés.

L'analyse de génome nous montre que **l'allèle I se trouve de manière prépondérante dans les populations qui possèdent un régime majoritairement végétarien pauvre en Oméga**. Il semblerait que les individus qui consomment moins de viande et poissons **sont plus efficaces pour synthétiser leurs propres Oméga 6 et 3**

contrairement à ceux qui consomment viandes et poissons et qui prélèvent une part de leur Oméga 6 et 3 dans leur alimentation.

On en conclut que l'alimentation joue donc un rôle dans l'évolution humaine. Les populations qui consomment plus de fruits et légumes que de viandes et poissons ont subi **une sélection favorisant la présence d'un allèle (allèle I) rendant la fabrication d'Oméga 6 et 3 par l'organisme plus efficace.**

Document en plus : Les régimes alimentaires de nos ancêtres, des méditerranéens et des Japonais (pauvre en viande et riche en fruits et légumes) possèdent un rapport Oméga 6 / Oméga 3 faible favorable à une bonne santé.

Les régimes alimentaires Européens et d'Amérique du Nord, plus riche en produits animaux et transformés, possèdent un rapport plus élevé augmentant les risques d'inflammations et de vasoconstrictions provoquant davantage d'AVC, de maladies cardiovasculaires, de thromboses...

Depuis le paléolithique, les aliments issus de la nature offrent un équilibre entre acides gras Oméga-6 et acides gras Oméga-3. Mais depuis l'industrialisation de l'agriculture, nos habitudes alimentaires n'ont cessé de changer. Alors que les acides gras Oméga-3 sont aujourd'hui consommés en quantités insuffisantes, de nombreux aliments contiennent un excès d'Omega 6. En conséquence, le rapport Oméga-6/3 est devenu défavorable à la santé.

Les plantes cultivées, intégrées au régime alimentaire, ont donc exercé une sélection de caractères génétiques chez l'Homme. Par le processus de sélection naturelle, les plantes consommées ont sélectionné les individus les plus aptes à les digérer.

2- Pourquoi peut-on parler de coévolution entre les plantes domestiquées et l'Homme ?

A partir des 2 exemples étudiés, on peut voir que **des choix alimentaires culturels** sont à l'origine d'une **évolution génétique humaine**.

Les **relations mutualistes** entre les populations humaines et les plantes domestiquées se caractérisent donc par une **coévolution**, où l'espèce humaine favorise l'essor des plantes cultivées, tandis que ces plantes contribuent au développement des populations humaines.

Cependant, cette domestication ne permet toujours pas à toute la population mondiale de disposer de ressources alimentaires végétales suffisantes. De plus, ces progrès techniques suscitent de très nombreuses interrogations quant aux éventuels risques que cela génère pour les individus et pour l'environnement de la planète. Ainsi, si la domestication a initialement généré une augmentation de la biodiversité, les modes de culture actuelle associés à l'uniformisation de ressources alimentaires contribuent aujourd'hui à une réduction inquiétante de la biodiversité.

Bilan :

* La relation unissant les êtres humains aux plantes cultivées est comparable à un **mutualisme**. Chacun participe à améliorer les chances de survie et les chances de reproduction de l'autre.

* La **domestication des plantes**, menée différemment dans différentes régions du monde, a eu **des conséquences importantes dans l'histoire des populations humaines** :

- la création de nouvelles variétés de plus en plus productives a favorisé **l'expansion démographique** de l'Homme sur la planète

- la **sélection de caractères génétiques spécifiques au sein des populations humaines en fonction du régime alimentaire**.

(Exemples :

1. La **richesse en amidon de certains régimes a entraîné une sélection de la possession d'un plus grand nombre de copies du gène de l'amylase salivaire permettant la digestion de l'amidon**.

2. Les populations qui consomment plus de fruits et légumes que de viandes et poissons ont subi **une sélection favorisant la présence d'un allèle rendant la fabrication d'Oméga 6 et 3 par l'organisme plus efficace**.)

* Les plantes cultivées, par le processus de **sélection naturelle**, ont sélectionné les individus les plus aptes à les digérer.

* Ainsi, une **évolution culturelle**, ici de nature agricole et alimentaire, peut être à l'origine d'une **évolution génétique humaine**. Les **relations mutualistes** entre les populations humaines et les plantes domestiquées se caractérisent donc par **une coévolution**, où l'espèce humaine favorise l'essor des plantes cultivées, tandis que ces plantes contribuent au développement des populations humaines.

CONCLUSION

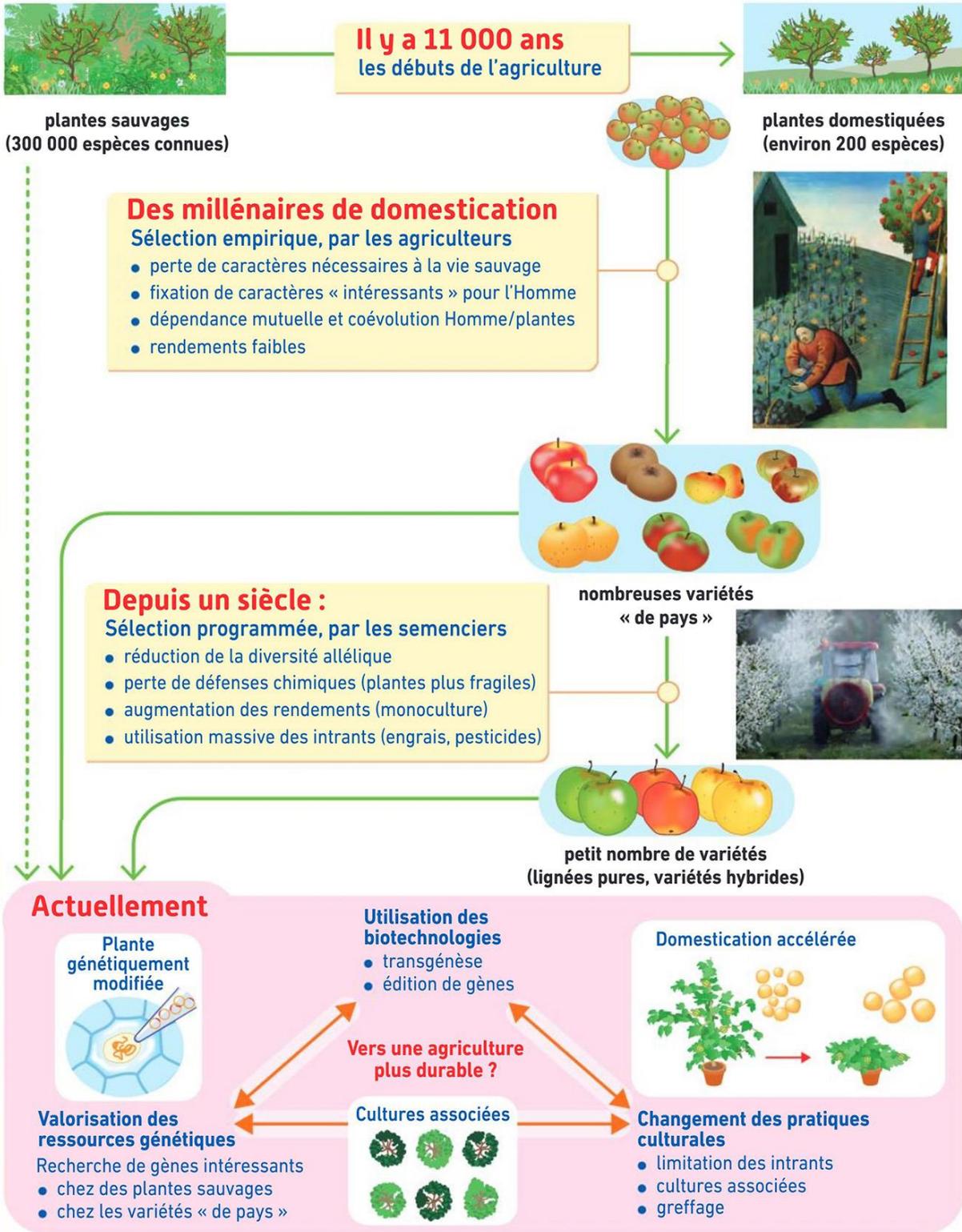
Les pratiques culturelles (par exemple pour la production de graines) constituent un **enjeu majeur pour nourrir l'humanité**.

La **sélection** (empirique ou programmée) exercée par l'être humain sur les plantes cultivées au cours des siècles a **retenu des caractéristiques différentes de celles qui étaient favorables à leurs ancêtres sauvages**. Cette sélection s'est opérée au cours de l'établissement **d'une relation mutualiste** entre plantes et êtres humains.

Aujourd'hui, de **nombreuses techniques** favorisent la création de plus en plus rapide de nouvelles variétés végétales (par hybridation, par utilisation des biotechnologies...). La **production de semences commerciales** est devenue une **activité spécialisée**.

Une **espèce cultivée** présente souvent **de nombreuses variétés**. Cette diversité résulte de mutations dans des gènes particuliers. L'étude des génomes montre un **appauvrissement global de la diversité allélique lors de la domestication**. La perte de certaines caractéristiques des plantes sauvages (comme des défenses chimiques ou des capacités de dissémination) et l'extension de leur culture favorisent le développement des maladies infectieuses végétales. Ces fragilités doivent être compensées par **des pratiques culturelles spécifiques**. L'exploitation des ressources génétiques (historiques ou sauvages si elles existent) permet d'envisager **de nouvelles méthodes de cultures (réduction de l'usage des intrants, limitation des ravageurs par lutte biologique)**.

La domestication des plantes, menée dans différentes régions du monde, a eu **des conséquences importantes dans l'histoire des populations humaines**. Elle a contribué à la **sélection de caractères génétiques humains spécifiques**.



CARTE MENTALE

