

Chapitre 4 : La domestication des plantes.

Problématique : Comment la domestication humaine a-t-elle accompagnée l'évolution humaine ?

I- De la plante sauvage à la plante cultivée

Des exemples de plantes cultivées : chou, carotte, blé, tomates, pommes ...

1. Des caractères favorables à l'Homme

Les plantes cultivées se distinguent des plantes sauvages par des phénotypes favorables à leur utilisation par l'Homme : rendement plus élevé des parties récoltées, port facilitant la récolte, mécanismes de défense atténués. On parle de « **syndrome de domestication** » : ensemble des caractères qui différencient une plante cultivée domestique de son plus proche parent sauvage

2. Les caractéristiques génétiques à l'origine de la domestication du Maïs

Seulement 5 gènes diffèrent entre la téosinte, espèce sauvage et le maïs cultivé en France.

Les variétés de plantes cultivées issues d'une même plante sauvage peuvent être nombreuses mais finalement assez proche génétiquement car issues de la sélection de mutations de gènes particuliers. Le gène TB1 (teosinte branched 1) permet de réprimer la formation des bourgeons axillaires limitant le développement de branches latérales. Les allèles de TB1 sont très semblables et la protéine produite est fonctionnelle dans les 2 cas. Néanmoins, l'expression de TB1 est très forte au niveau des méristèmes axillaires chez le maïs (très faible chez le téosinte). Cela explique le port allongé des plants de maïs cultivés.

En favorisant la reproduction des individus porteurs de ces allèles, l'Homme a pu augmenter la fréquence de ces allèles, d'une génération à la suivante et ainsi créer de nouvelles variétés.

II- La mise au point de nouvelles variétés

1. Sélection empirique et naissance des plantes domestiquées

Après la cueillette, à la préhistoire, l'Homme cultive les plantes pour son alimentation favorisant sa sédentarisation depuis 10000 ans. La sélection des individus porteurs de caractères intéressants s'effectue **au moment de la récolte ou du semis** sur la base de caractères phénotypiques : présence de cupule, taille des grains, nombres de grains etc... Les critères de sélection varient selon les lieux, au cours du temps.

Le croisement de parents choisis dans le but de cumuler leurs avantages puis la sélection des **hybrides** ont conduit à la production de **semences de variétés paysannes** relativement hétérogènes.

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.

2. Sélection scientifique et mise au point de nouvelles variétés.

- **Début du 20^{ème} siècle, Hybridation de lignées pures.**

La maîtrise de la reproduction et de l'hérédité des caractères (génétiques) a permis la création d'une multitude de semences de variétés homogènes constituées d'individus génétiquement identiques : des **lignées pures**. Les hybrides F1 ne sont pas stables (ind hétérozygotes) et la fixation d'un allèle particulier nécessite des **retrocroisements** et un suivi sur une dizaine de générations pour arriver à une nouvelle variété homogène et stable

L'hybridation de lignées pures sélectionnées pour leur qualités agronomiques conduit à une hausse significative des rendements agricoles et à une homogénéisation des populations variétales.

La création de variété de plus en plus productive s'accompagne de l'intensification croissante de l'agriculture.

- **A la fin du 20^{ème} siècle, transgénèse et PGM**

La transgénèse permet de créer des plantes génétiquement modifiées par transfert de gènes entre espèces différentes présentant des caractères inintéressants comme la résistance à des maladies ou à des herbicides.

- **SAM , la sélection assistée par marqueurs**

La sélection assistée par marqueurs est une méthode de sélection qui s'appuie sur la recherche de marqueurs moléculaires qui peuvent encadrer des zones d'intérêt sur les chromosomes. Cela facilite ensuite les **retrocroisements** entre les individus obtenus et la **lignée parentale** « élite ». La recherche des marqueurs encadrant la zone d'intérêt permet de sélectionner plus rapidement précocement les individus élites ayant intégré cette zone d'intérêt (sans attendre l'expression du phénotype)

- **au 21^{ème} siècle, l'édition génomique, exemple de CRISPR-CAS9**

L'**édition génomique** permet la création de nouveaux allèles ou l'introduction de nouveaux gènes ou l'inactivation de certains en utilisant les ciseaux moléculaires CRISPR-CAS9.

C'est un processus qui utilise des enzymes en créant des coupures dans l'ADN de façon ciblée. CRISPR-CAS9 permet une grande précision en utilisant un ARN guide complémentaire de la séquence cible, couplé à l'enzyme CAS9. Cette coupure facilitera l'introduction de séquences d'ADN.

III. Etres humains et plantes domestiquées, une relation mutualiste.

1. Les conséquences de la sélection artificielle

Les variétés créées par l'Homme sont de plus en plus productives et ont donc des besoins accrus. Il a fallu adapter les pratiques culturales pour conserver ces hauts rendements. La sélection artificielle a participé à une certaine **forme de biodiversité**.

L'étude des génomes montre un appauvrissement global de la diversité allélique, ce qui rend ces plants cultivées souvent moins efficaces que leurs ancêtres à s'adapter aux changements environnementaux. Les variants génétiques sont moins résistants aux ravageurs et maladies des cultures.

Ces faiblesses peuvent être compensées par la mise au point de nouvelles méthodes de culture et par l'exploitation de ressources génétiques (variétés anciennes, recours aux plantes sauvages).

Humains et plantes domestiquées entretiennent une relation mutualiste : l'humanité est dépendante ds cultures végétales pour son alimentation et les plantes cultivées sont dépendantes des pratiques culturales pour leur survie, reproduction et occupation de nouveaux milieux.

2. Régime alimentaire et évolution humaine.

Cette relation mutualiste a engendré au cours du temps l'évolution du patrimoine génétique des protagonistes. La consommation d'espèces domestiquées (*comme celles riches en amidon ou en omega 6*) a sélectionné les individus les plus aptes à les digérer et en tirer les nutriments essentiels. L'évolution de l'équipement enzymatique (*augmentation du nb de copies AMY1 codant pour l'amylase ou augmentation de la fréquence alleliques des gènesn codant FADS1 et 2 pour transformer les omega 3 et 6*) ou , lié au génotype, favorisée par la consommation des plantes cultivées est un exemple de **coévolution**.