

Chapitre 2.3: La domestication des plantes

Mots clés : Plante sauvage, plante domestiquée, interaction mutualiste, sélection artificielle, variété, diversité allélique, hybridation, OGM, édition génomique, coévolution.

Notions	Activités exemples
<p><b>I - La domestication des plantes (début à la sédentarisation de l'Homme, il y a -10 000 ans) s'est accompagnée d'une sélection variétale au cours des siècles qui repose sur des interactions mutualistes entre plantes et populations humaines.</b></p> <p><b>1. En cultivant les plantes, les populations humaines ont sélectionné progressivement chez ces dernières des caractères désirables, en relation avec ses besoins et les techniques agricoles.</b></p> <p>a. Les premières plantes cultivées dérivent toutes de plantes sauvages</p> <p>b. <i>Au cours de leur domestication, les plantes ont fait l'objet d'une sélection artificielle dans laquelle l'être humain exerce une sélection des individus présentant des caractères d'intérêt en favorisant leur reproduction et leur contribution génétique à la génération suivante :</i> [Exemples - Rendement élevé des parties récoltées - Non-dispersion ou mûrissement synchrone des fruits et graines (afin de faciliter la récolte) - Port moins ramifié qui facilite la culture - Mécanismes de défense diminués (toxines, épines...) - Phénotypes améliorés pour les parties consommées (taille, qualités gustatives et nutritives des fruits et graines...)]</p> <p><b>2. Les caractères sélectionnés par l'être humain, qui deviennent majoritaires dans la population cultivée, sont différents de ceux qui sont favorables à la vie sauvage.</b> Ainsi, les plantes domestiquées sont devenues dépendantes de l'être humain pour leur reproduction (semis, récolte des semences) et leur survie (travail du sol, fertilisation, irrigation, désherbages nécessaires).</p>	
<p><b>II. Les progrès de la sélection artificielle et les biotechnologies ont permis la création de plus en plus rapide de nouvelles variétés</b></p>	

**1. La sélection empirique aboutit en quelques milliers d'années à la production de nombreuses variétés de plantes cultivées aux caractéristiques hétérogènes (variétés paysannes).**

Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, la modernisation de l'agriculture et l'industrialisation des filières, nécessitent des plantes calibrées, adaptées aux machines, à haut rendement.

**2. Au XX<sup>e</sup> et XXI<sup>e</sup> siècle, les progrès technologiques liés à l'amélioration des connaissances en génétique et en physiologie végétale ont permis d'accélérer la création de nouvelles variétés à l'aide de la sélection programmée et des biotechnologies (transgénèse, puis récemment l'édition génomique)**

a. La sélection programmée consiste en l'hybridation de lignées pures (homozygotes) sélectionnées pour leurs qualités agronomiques.

- L'hybridation (croisements dirigés) permet d'associer les caractères intéressants
- Elle permet d'obtenir des variétés élites aux performances améliorées.

b. A la fin du XX<sup>e</sup>, la production de plantes génétiquement modifiées (OGM) permet d'ajouter dans le génome d'une plante de nouveaux caractères en s'affranchissant des barrières entre espèces

[Exemples

Colza « round-up ready » (commercialisé en 1997 aux USA): Contient un gène de tolérance à une forte quantité d'herbicide]

c. En 2012, la mise au point du complexe moléculaire CRISPR-Cas9 associant un ARN et une enzyme capable de découper l'ADN, ouvre de nouvelles perspectives dans la création variétale :

- permet d'inactiver des gènes cibles
- de créer de nouveaux allèles (modification ou édition de gènes)
- d'insérer de nouveaux gènes (permet d'introduire des caractères d'intérêt agronomiques dans des variétés anciennes, voire des plantes sauvages)

**3. La création, la production et la commercialisation de nouvelles variétés est devenue une activité spécifique dédiée à une filière spécialisée. Des législations soucieuses de protéger les industries semencières et la qualité des semences encadrent cette filière.**

a. Les variétés améliorées sont protégées par des certificats et brevets

b. La quasi-totalité des semences utilisées par les agriculteurs sont achetées chaque année à leur coopérative, leur semencier ou leurs pépiniéristes.

c. La tendance actuelle est en faveur d'un relâchement des contraintes (en 2021 : les agriculteurs biologiques sont autorisés à produire et commercialiser leurs propres semences)

**III. La domestication, en favorisant la création de nombreuses variétés, entretient une forme de biodiversité. Cependant, l'étude des génomes montre un appauvrissement global de la diversité allélique pouvant accentuer la sensibilité aux maladies et ravageurs.**

**1. La sélection a favorisé la fixation dans les populations cultivées de caractères particuliers contrôlant le rendement, la couleur, le goût...etc), ce qui représente une forme de biodiversité.**

**2. En contre partie, la production de semences commerciales visant à garantir l'homogénéité des populations végétales, cela a pour effet de réduire la diversité allélique.**

a. Elle se traduit notamment par la perte de caractères présents chez les ancêtres sauvages des plantes domestiquées

b. L'appauvrissement génétique global de variétés cultivées résulte :

- De l'abandon des variétés paysannes sous l'effet de l'industrialisation de l'agriculture
- De la sélection programmée à partir du XXe siècle qui repose sur un nombre très restreint d'allèles intéressants

**3. La sélection a conduit à conserver des variants génétiques moins résistants aux ravageurs et aux maladies des cultures.**

**Les cultures monovariétales et donc génétiquement uniformes favorisent le développement des ravageurs et de maladies infectieuses végétales**

**4. Cette fragilité vis-à-vis des aléas a nécessité une compensation par des pratiques culturales parfois dommageables pour l'environnement et la santé humaine (utilisation massive d'engrais, d'herbicides et de pesticides)**

**5. Actuellement, la nécessité de développer une agriculture durable plus respectueuse de l'environnement et la santé s'oriente principalement vers :**

a. La valorisation de ressources génétiques existant chez les variétés paysannes ou sauvages (permettant la création de nouvelles variétés à la fois productives et résistantes)

b. Le développement de méthodes de cultures visant à compenser les fragilités des plantes cultivées tout en limitant le recours aux intrants chimiques

[Exemples : cultures associées, agroforesterie, greffes, lutte biologique...]

**IV. La domestication des plantes a également influencé l'évolution biologique des populations humaines, notamment en sélectionnant chez elles des génotypes les plus adaptés à l'introduction de plantes cultivées dans leur alimentation.**

**1. La domestication des plantes a sédentarisé les populations humaines, en assurant une forme de sécurité alimentaire**

**2. La création de variétés de plus en plus productives a participé à l'expansion démographique et géographique de l'Homme.**

**3. La domestication des plantes a également contribué à la sélection de caractères génétiques humains spécifiques**

a. les populations humaines ont adopté des régimes alimentaires diversifiés selon les régions du monde, en rapport avec les plantes cultivées localement

b. Ces régimes alimentaires ont pu exercer une pression de sélection de certains gènes impliqués dans la digestion ou le métabolisme

[Exemples :

- Evolution de la morphologie de la mâchoire inférieure : tendance à la rétraction corrélée à la consommation d'aliments de moins en moins difficiles à mastiquer

- Populations ayant un régime riche en amidon qui possèdent davantage de copies du gène de l'amylase permettant la digestion de l'amidon

- Allèles impliqués dans la synthèse des omégas 3 et 6, différents selon le régime alimentaire basé sur la consommation de plantes (pauvres en omégas 3 et 6) ou de poissons et produits de la mer (riches en omégas 3 et 6)

**4. Ainsi, humains et plantes domestiquées entretiennent une relation mutualiste :**

a. L'humanité est dépendante de l'agriculture pour son alimentation et les plantes cultivées sont dépendantes des pratiques culturales pour leur survie, leur reproduction et leur expansion.

b. Ce phénomène caractérise une coévolution

**5. Confronté au changement climatique qui accentue les effets de l'agriculture intensive sur l'environnement et la santé humaine, la création de variétés à la fois robustes et productives, tout en développant une agriculture durable, constitue un enjeu majeur pour l'humanité.**