

Amélioration génétique des Plantes

Chapitre I

Introduction (rappels)

1. Origine de la variation génétique, concepts de gène et de l'espèce, notions de ressources phyto-génétiques.

2. Evolution dans les populations naturelles et syndrome de domestication.

1- Origine de la variation génétique

Les individus d'une même population sont tous différents. Ces différences, ou variations génétiques, sont obtenues par les mutations qui s'opèrent en permanence au sein de l'ADN et qui sont recombinaées par la reproduction sexuée.

La diversité génétique désigne le degré de variétés des gènes au sein d'une même espèce, correspondant au nombre total de caractéristiques génétiques dans la constitution génétique de l'espèce (sous-espèce). Elle décrit le niveau de la *diversité intraspécifique*. Elle se distingue de la variabilité génétique, qui décrit au sein d'un même patrimoine génétique, la tendance à varier des caractéristiques génétiques de l'espèce. C'est un des aspects majeurs de la biodiversité, sur la planète, comme au sein des écosystèmes et des populations.

2- Notion phytogénétiques

➤ Ressource génétique est liée à la diversité génétique et fonctionnelle des patrimoines génétiques des sous-populations, populations et métapopulations de chaque taxon.

➤ Bien que non nommée, elle a joué depuis des milliers d'années un rôle important dans l'agriculture, l'élevage, la pisciculture et la sylviculture, et de plus en plus pour les biotechnologies et les domaines utilisant la transgénèse ou la sélection dirigée sur la base de méthodes scientifiques depuis quelques décennies.

➤ Dans le domaine agricole, le terme agrobiodiversité recouvre bien la notion de ressource génétique

- Cela fait 10 000 ans que l'humanité s'adonne à l'agriculture et que nos ancêtres, pour assurer leur sécurité alimentaire, ont commencé à identifier, adapter et utiliser les ressources phytogénétiques.
- Lorsqu'ils sont passés de la chasse et de la cueillette à l'agriculture, ces précurseurs ont favorisé la croissance et la production de certaines plantes particulièrement utiles et appréciées pour leur valeur alimentaire, leur saveur, la facilité de préparation cul. Une ressource génétique est, selon la Convention sur la diversité biologique (CDB), un matériel génétique ayant une valeur effective ou potentielle.
- Citons, entre cent exemples, l'extension des zones de culture de maïs grâce aux hybrides précoces, la création de céréales à paille courte, tolérant de fortes fumures azotées, résistantes à la verse et assurant une productivité très élevée, ou encore l'accroissement des rendements du palmier à huile, les hybridations nouvelles chez les *Citrus*, la résistance à l'antracnose chez les haricots.

3- Evolution dans les populations naturelles

- Bien que certaines étapes restent très mal connues, l'évolution, à quelque niveau que ce soit, est expliquée par une théorie qui dérive de celle qu'a émise DARWIN dans « L'origine des espèces par sélection naturelle ou la préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie ». DARWIN avait surtout été frappé d'une part par les différences existant entre espèces animales et végétales vivant dans les îles Galapagos, et d'autre part par la différenciation des animaux domestiques.
- Les idées de DARWIN ont été précisées et admises plus généralement après la découverte des travaux de MENDEL.
- La théorie s'est améliorée quand il est devenu possible de faire la synthèse des découvertes réalisées ensuite dans des domaines aussi divers que la génétique des populations, les mécanismes de reproduction ou les mutations.
- Bien entendu, on ne peut traiter de l'amélioration artificielle sans comprendre tout d'abord l'évolution naturelle. On observe que les mécanismes en cause sont essentiellement semblables dans les deux cas. En amélioration également, le matériel dont on dispose au départ doit posséder une diversité suffisante, elle peut d'ailleurs être accrue expérimentalement. L'expérimentateur devient le principal acteur de sélection lorsqu'il choisit les individus qui lui conviennent le mieux et isole les lignées, créant des variétés qui diffèrent progressivement les unes des autres.

4- Le syndrome de domestication.

4.1. Domestication: Adaptation des plantes aux besoins de l'homme, adaptation des plantes sauvages à la culture

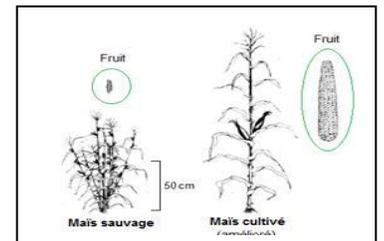
➤ Depuis le début de l'agriculture, les agriculteurs gardent, à chaque génération, les graines des plus belles plantes, afin de les replanter l'année suivante.

➤ Le fait de garder les meilleures graines amène progressivement à une amélioration de l'espèce cultivée. La domestication de variétés sauvages s'accompagne d'une sélection des caractères utiles comme :-Taille des parties consommables (graines, tubercules)

-Saveur

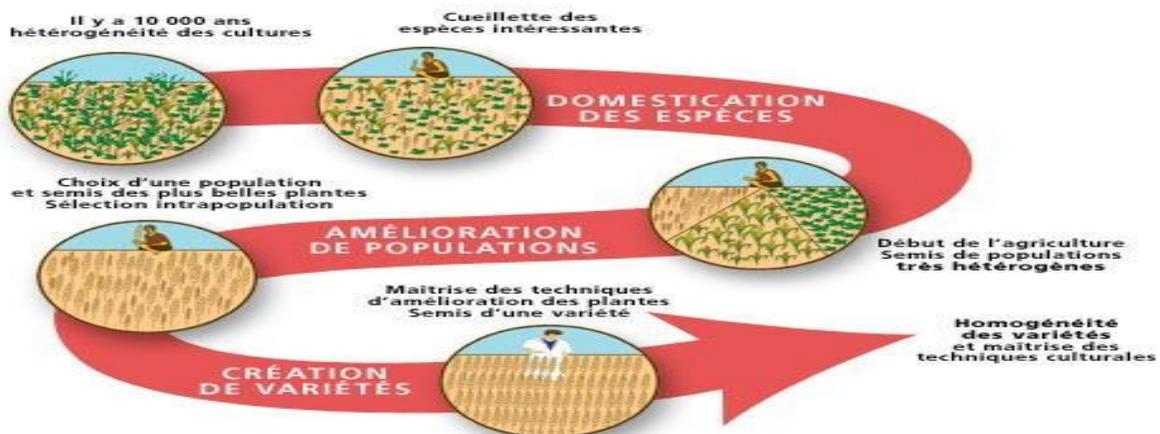
-Résistance aux contraintes

-Autres traits



➤ L'évolution des techniques et des connaissances actuelles a permis aux sélectionneurs d'accroître leur efficacité, de gagner du temps sur les cycles végétatifs et de disposer d'outils de mesure et d'analyse au champ et au laboratoire (biologie, biochimie, statistiques, biotechnologie) pour confirmer leur choix.

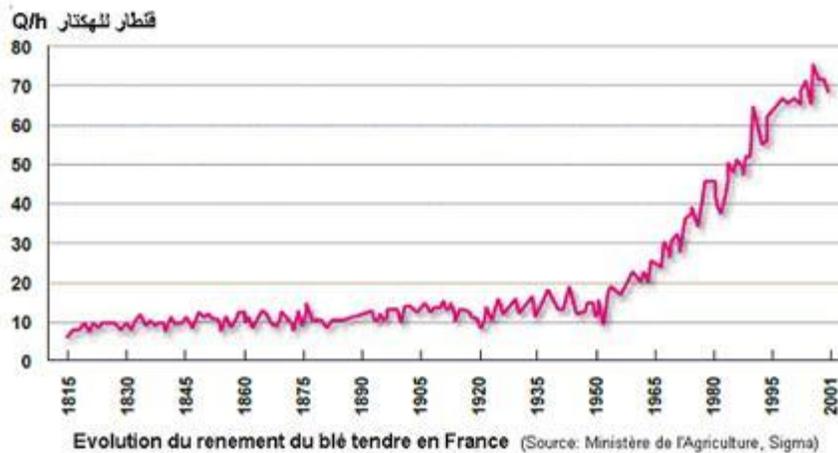
4.2. Les étapes de domestication



4.3. Résultats de l'amélioration génétique des plantes

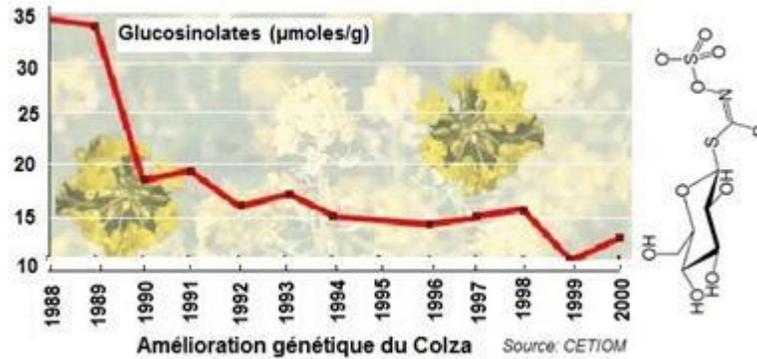
Exemple :

✚ Evolution des rendements du blé (amélioration quantitative)



✚ Evolution de la teneur en glucosinolates chez le colza (amélioration qualitative).

Le colza (*Brassica napus*), appelé canola au Canada est une crucifère cultivée surtout pour ses graines, qui contiennent environ 50% d'une **huile** de bonne qualité nutritive (riche en acides gras insaturés). Après extraction d'huile, le reste de la graine (tourteau), riche en **protéines** (40% de la matière sèche) est utilisé en alimentation animale. Il existe également des variétés fourragères, à croissance rapide, utilisées pour l'affouragement en vert, le pâturage ou l'ensilage. L'huile de colza a aussi des applications industrielles comme la fabrication de carburant (estérification avec le méthanol). **Les glucosinolates**, appelés hétérosides soufrés ou 'thioglucosides', sont des composés organiques responsables de la saveur amère ou piquante de nombreux aliments communs la moutarde, les radis, le cresson, le chou-fleur. Chez le colza, les produits de dégradation des glucosinolates étaient responsables de phénomènes importants d'inappétence et de désordres physiologiques chez les bovins.



Le colza est doté d'un double génome puisqu'il est issu du croisement naturel d'un **chou** et d'une **navette**.

4.4. Impacts de la domestication

Les plantes cultivées (domestiquées) deviennent moins aptes à la survie à l'état sauvage, car les agriculteurs contre-sélectionnent plusieurs traits comme le port d'éguilles et la présence de répulsifs chimiques amers. La sélection massale ne peut s'appliquer dans toutes les situations. Ainsi, si le caractère souhaité ne s'extériorise pas chez la plante ou que le caractère est peu héritable, cette sélection ne peut être appliquée.