

Thème 2A - CH4:LA DOMESTICATION DES PLANTES

Les plantes sont à la base de l'alimentation (humaine + animaux d'élevage) et constituent aussi des ressources dans différents domaines: biocarburants, médecine, cosmétique, habillement... Au cours des siècles, l'Homme a sélectionné et modifié certaines plantes pour son propre usage. Il les a ainsi domestiquées.

Comment l'Homme est-il parvenu à domestiquer les plantes sauvages?

Quelles sont les conséquences de cette domestication sur les plantes et les populations humaines?

I- LES PROCESSUS DE DOMESTICATION DES PLANTES:

1- L'origine des plantes cultivées:

Les espèces cultivées sont issues de la **modification d'espèces sauvages** par l'Homme au cours d'un processus appelé **domestication**.

L'Homme cultive des plantes depuis qu'il s'est sédentarisé il y a 10 000 ans. Il le fait aujourd'hui dans un contexte où la population humaine ne cesse de s'accroître, ce qui implique une production plus importante. L'Homme a alors **sélectionné** des **caractères favorables aux agriculteurs et aux consommateurs**: facilité de culture, production importante, qualité nutritionnelle...

2- Une sélection d'abord empirique:

La sélection des plantes a d'abord été empirique: les agriculteurs ont **conservé et ressemé les graines des plants** présentant les caractères **les plus intéressants** (ex. forte productivité, résistance aux maladies...).

Cette **sélection artificielle a permis d'améliorer les performances** des plantes cultivées **mais de façon lente et limitée**: la descendance est hétérogène (certains plants n'ont pas les qualités attendues).

Les critères de sélection étant différents d'une région à l'autre et selon les époques, cette sélection a permis d'obtenir, pour chaque espèce, **différentes variétés "de pays"**. C'est une forme de **biodiversité**. Elle résulte de **mutations** dans des gènes particuliers.

3- Une sélection programmée: la production de plantes hybrides

Depuis le début du XXe siècle, grâce aux connaissances acquises en génétique, les scientifiques ont mis au point des techniques de croisement permettant d'obtenir de nouvelles variétés.

a- L'obtention de lignées pures:

Les variétés présentant des caractères intéressants sont soumises à des **autofécondations** successives. A chaque génération, on ne garde que les individus possédant le caractère recherché. Au bout de plusieurs générations on obtient des **lignées pures**.

Ces plantes sont homozygotes pour le caractère étudié; elles transmettent donc ce caractère à tous leurs descendants.

Toutefois, on ne les exploite pas telles quelles car elles manquent de vigueur et présentent un faible rendement.

b- L'obtention d'un hybride:

Le croisement de 2 lignées pures parentales différentes (ex. une à gros grains et l'autre à maturité précoce) permet d'obtenir des **hybrides** possédant les caractères intéressants de chaque parent (hybrides à gros grains et maturité précoce).

Les hybrides sont plus vigoureux que les lignées pures (Croissance plus importante, épis plus gros). On parle de **vigueur hybride** ou d'**effet hétérosis**.

La production d'une plante hybride est un **processus long**. Cependant, ces techniques de croisement permettent d'obtenir de **nouvelles variétés combinant plusieurs caractères intéressants**. La production de **semences commerciales** est devenue une activité spécialisée visant à maintenir les caractéristiques sélectionnées au fil des générations.

4- La modification des plantes cultivées grâce aux biotechnologies:

a- La transgénèse:

La technique a été développée à partir des années 1970. Elle consiste à introduire dans le génome d'une plante un **gène d'intérêt, souvent issu d'une autre espèce**. Cette technique permet d'**apporter de nouveaux caractères** (ex. résistance à des maladies, à un herbicide...) de manière plus ciblée et plus rapide (*par rapport à la technique d'hybridation*).

b- L'édition génomique:

La technique a été mise en place à partir des années 2010. Elle consiste à utiliser un complexe moléculaire, **CRISPR-Cas9, capable de couper l'ADN de façon très ciblée**. Ceci permet d'**inactiver des gènes**, ou de **créer de nouveaux allèles**, d'**insérer de nouveaux gènes**.

Cette technique est **beaucoup plus rapide** que la transgénèse: en quelques années seulement, on peut obtenir des plantes possédant de **nouveaux caractères** et créer ainsi de **nouvelles variétés**.

II- LES CONSÉQUENCES DE LA DOMESTICATION DES PLANTES:

1- Les conséquences de la domestication sur les plantes:

Le processus de domestication a **réduit la diversité génétique des plantes cultivées** comparativement à leurs parents sauvages. Ceci est dû:

- à la perte de caractères qui étaient présents chez les ancêtres sauvages et qui étaient essentiels à la vie dans leur milieu naturel: perte des capacités de dissémination (ex. blé: l'Homme a sélectionné les plants qui ne perdent pas spontanément leurs graines; or ce caractère est essentiel chez la plante sauvage pour qu'elle puisse se ressemer), perte de défenses chimiques.
- à la sélection d'un nombre très restreint de caractères (donc d'allèles) jugés intéressants.
- à l'abandon de certaines variétés de pays.

La faible diversité génétique des plantes cultivées et la monoculture sont à l'origine d'une augmentation du **risque de voir se propager des bioagresseurs** (champignons, insectes, etc.) qui se sont adaptés.

Pour faire face à cette moindre résistance aux ravageurs et aux maladies, les **traitements pesticides se sont multipliés**. Actuellement, on essaie de développer une agriculture plus respectueuse de l'environnement et de la santé humaine:

- utilisation des variétés sauvages ou de pays comme **ressource génétique** pour ajouter, par croisement, des caractères d'intérêt (ex. résistance vis à vis d'un ravageur ou d'une maladie) dans les variétés cultivées.
- mise au point de **nouvelles techniques de culture** pour limiter l'utilisation de pesticides: cultures associées, lutte biologique, greffes, culture biologique...

2- Les conséquences de la domestication des plantes sur les populations humaines:

L'alimentation exerce une **pression de sélection** contribuant à l'**évolution humaine**. Ainsi, les populations ayant une alimentation riche en amidon possèdent plus de copies du gène de l'amylase (enzyme qui intervient dans la digestion de l'amidon présent dans le blé, le riz, les tubercules...). De même, l'allèle qui stimule la voie métabolique des acides gras oméga 3 et 6 (peu abondant dans les végétaux) est plus fréquent dans les populations végétariennes que dans celles qui consomment surtout du poisson riche en oméga 3 et 6.