

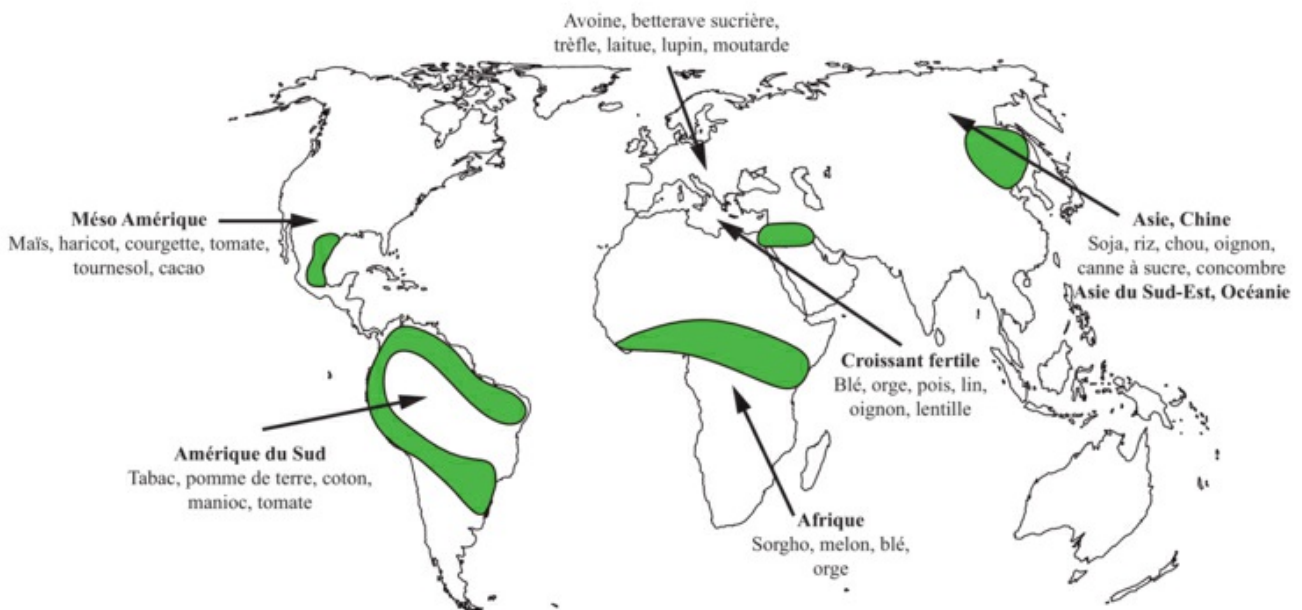
La plante domestiquée

Fiche

La culture des plantes pour l'alimentation humaine mais aussi l'habillement, l'énergie, la médecine, etc., constitue un enjeu majeur pour l'humanité. Au Néolithique (12 000 à 4 000 environ avant J-C), la sédentarisation de l'homme s'est accompagnée d'une domestication des espèces végétales, qui s'est poursuivie depuis. Comment des plantes sauvages ont-elles été domestiquées par l'homme dans le passé ? Quelles méthodes l'homme utilise-t-il actuellement pour modifier les plantes qu'il cultive ?

1. La domestication à l'origine des plantes cultivées

Origine des espèces cultivées

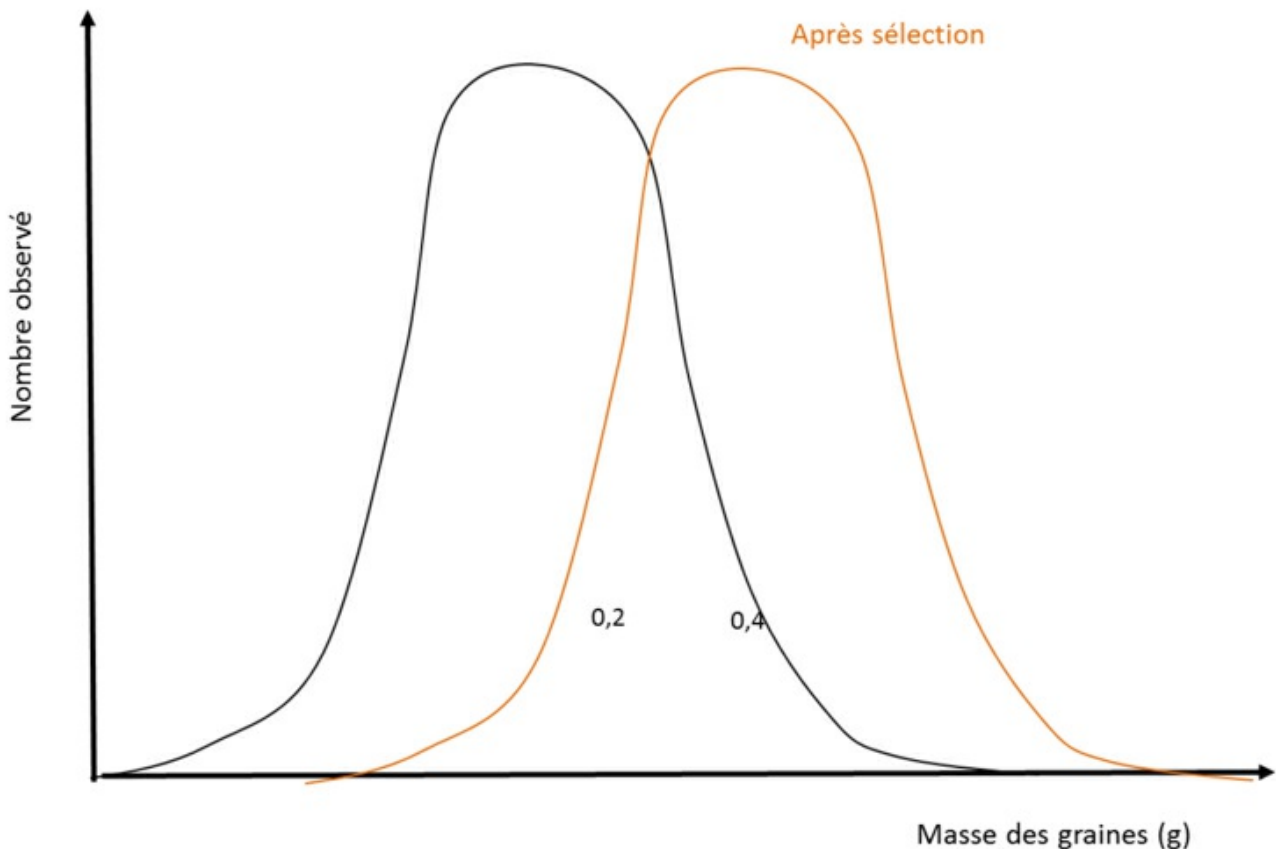


Le croissant fertile (Moyen-Orient), l'Amérique centrale et l'Asie du Sud-Est sont les berceaux de la majorité des espèces animales et végétales consommées dans le monde entier.

Les espèces végétales actuellement cultivées sont issues d'un processus de domestication d'espèces sauvages qui s'est déroulé sur plusieurs milliers d'années, comme l'attestent les études archéologiques. La domestication consiste en une sélection artificielle, au cours de laquelle l'homme choisit des caractères intéressants pour la culture et l'utilisation de la plante. Ces caractères sont généralement contrôlés génétiquement et sont donc transmis à la descendance de la plante. La sélection exercée par l'agriculteur sur les plantes cultivées a souvent retenu ou permis une plus forte expression de certains

caractères génétiques. Par exemple, pour les céréales, les premiers agriculteurs ont sélectionné les grains les plus lourds pour les semences suivantes. Cette opération, appelée le vannage, permet en effet de séparer les grains en fonction de leur masse. Après plusieurs générations, on peut observer une nette différence, les grains produits étant de plus en plus gros. Mais les caractères des plantes favorables à leur utilisation par l'homme sont souvent défavorables à la croissance de la plante en milieu sauvage.

Sélection de semences productives par vannage chez les céréales



D'après APBG-GNIS.

2. La sélection artificielle se poursuit après la domestication

Après domestication, la sélection artificielle se poursuit par différentes modalités : sélection des caractères intéressants, mais aussi hybridations (spontanées ou provoquées) entre deux espèces différentes, doublement spontané du nombre de chromosomes après hybridation, mutations spontanées, etc. Dans le passé, une espèce était souvent soumise à une sélection variétale, consistant à générer différentes variétés de cette même espèce. Chaque variété présentait alors des caractères propres, sélectionnés en fonction des conditions de cultures locales. Actuellement, la création de nouvelles variétés se poursuit. Dans une même espèce, certaines variétés peuvent par exemple avoir une bonne productivité, ou présenter d'autres caractères (comme une résistance à un parasite), que l'agriculteur voudrait associer à la première variété. En effectuant de multiples croisements entre la variété receveuse et les descendants des **croisements** de cette variété avec la variété donneuse, on peut récupérer, après plusieurs

génération, la variété receveuse ayant intégré le caractère intéressant de la variété donneuse (par exemple une plante à bonne productivité et résistante à un parasite). Par exemple, la clémentine est un **hybride** entre la mandarine et l'orange douce. Les croisements peuvent ainsi aboutir à l'émergence d'une nouvelle espèce.

3. La biodiversité des plantes cultivées

La biodiversité des plantes cultivées a, pendant longtemps, été assez importante, notamment grâce à la sélection variétale. Mais depuis quelques dizaines d'années, la sélection des variétés les plus productives aboutit à la culture d'un nombre réduit de variétés. Or, cette réduction de la biodiversité peut avoir de graves conséquences. Par exemple, au début du XIX^e siècle, un champignon, le mildiou, s'attaqua aux plants de pommes de terre en Irlande et provoqua une immense famine. À la même époque, l'Europe fut touchée par une épidémie d'un insecte piqueur, le phylloxera, qui décima presque tous les ceps de vigne. Le vignoble français fut reconstruit à partir de greffes de cépages français sur des pieds de vignes américains naturellement résistants au phylloxera. Il est toujours judicieux, comme le démontrent ces exemples, de conserver des variétés végétales moins productives mais susceptibles d'être porteuses de caractères pouvant se révéler intéressants, comme la résistance à des maladies.

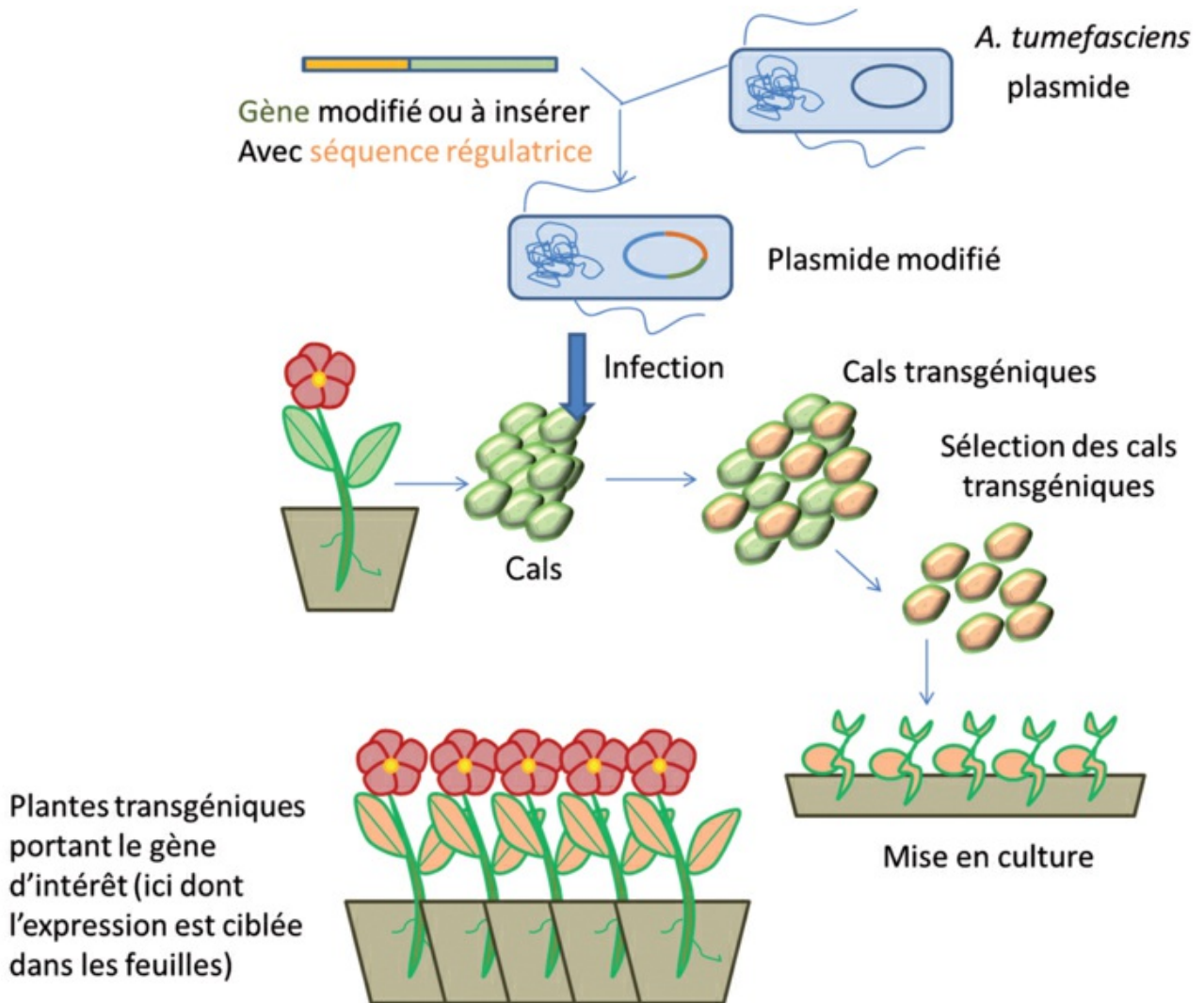
4. Génie génétique et plantes cultivées

Le génie génétique permet de modifier le génome d'un être vivant. Les outils du génie génétique, appliqués en biologie végétale, permettent d'introduire un gène d'intérêt dans le génome des cellules d'une plante : il s'agit d'un transfert de gène ou transgénèse. La présence du gène transféré ou transgène confère à la plante de nouveaux caractères. La plante ainsi modifiée est un OGM (organisme génétiquement modifié).

Par exemple, le maïs est attaqué par un insecte, la pyrale, qui provoque des dégâts sur la tige, l'épi. Or une bactérie, *Bacillus thuringiensis*, est capable de produire une toxine détruisant le système digestif de la larve de cet insecte. Il était donc intéressant de transférer ce caractère de résistance de la bactérie *Bacillus thuringiensis* au maïs.

De plus, les végétaux peuvent être attaqués par une autre bactérie, *Agrobacterium tumefaciens*. Cette dernière bactérie, à la faveur d'une blessure, est capable de s'introduire dans le végétal et d'insérer un plasmide Ti (un plasmide est une molécule d'ADN circulaire, qui se distingue du chromosome bactérien) dans le génome des cellules de la plante. La plante forme alors une tumeur ou galle, dans laquelle la bactérie prolifère. En modifiant le plasmide Ti et en remplaçant le gène de virulence bactérien d'*Agrobacterium tumefaciens* par le gène bactérien codant la toxine de *Bacillus thuringiensis*, on peut introduire dans le génome du maïs ce gène d'intérêt et obtenir un maïs dit « Bt », qui produit alors une toxine efficace contre la pyrale. Actuellement des OGM, comme les plantes tolérantes à des herbicides ou résistants à des parasites, sont cultivés dans plusieurs pays dans le monde. Les avantages et les inconvénients des OGM sont encore largement débattus et sont sujets à controverse.

Principe de la transgénèse à l'origine des OGM



Ainsi, la domestication des végétaux depuis que l'espèce humaine s'est sédentarisée a sélectionné un certain nombre d'espèces, pour leurs qualités nutritionnelles, pour leurs fibres, etc. Aux XIX^{e} et XX^{e} siècles, avec l'usage des engrais et des machineries agricoles, l'agriculture intensive a privilégié un faible nombre de variétés.

Les progrès en génétique, en biologie moléculaire et en biologie cellulaire ont permis de s'affranchir des méthodes naturelles pour sélectionner des espèces végétales. En introduisant directement le gène d'intérêt dans des cellules, l'agronome peut désormais créer des variétés nouvelles, présentant des caractères innovants.

 [Exercice n°1](#)

 [Exercice n°2](#)

 [Exercice n°3](#)

 [Exercice n°4](#)

Ce qui est attendu...

- Savoir comparer une plante cultivée et son ancêtre naturel supposé.
- Savoir recenser, extraire et exploiter des informations afin de comprendre les caractéristiques de la modification génétique d'une plante.