

L'amélioration des plantes, un savoir-faire millénaire

Dès la domestication des plantes et l'émergence de l'agriculture au Néolithique, les méthodes employées par l'Homme pour améliorer les espèces végétales ont connu une évolution permanente conjointement aux techniques agricoles.



ufs

UNION
FRANÇAISE DES
SEMENCERS

L'évolution des espèces

Comme tous les êtres vivants, les plantes évoluent au gré de mutations spontanées, ou provoquées par des éléments naturels (par exemple le rayonnement solaire ou la radioactivité naturelle). Certaines variantes de leurs gènes confèrent des avantages aux plantes concernées dans leur milieu naturel. Elles les transmettent alors à leur descendance. Elles peuvent aussi les échanger en se croisant avec d'autres plantes de la même espèce ou d'espèces cousines.

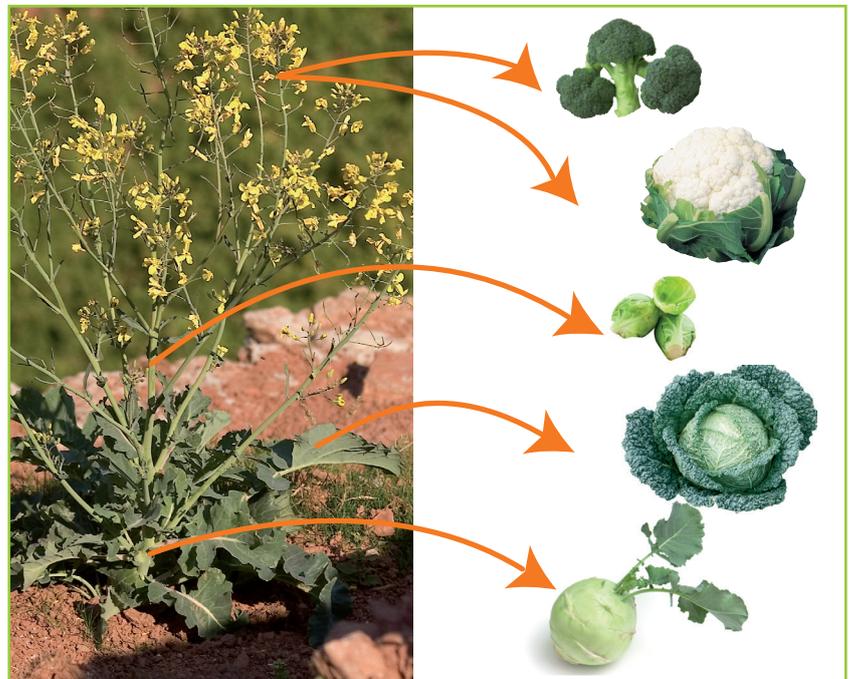
Dans certains cas, cela aboutit à l'émergence d'une nouvelle espèce.

 Deux espèces d'herbes sauvages se sont croisées pour donner le blé dur il y a 200 000 ans. Lui-même s'est croisé avec une troisième espèce il y a environ 10 000 ans. Cela a abouti au blé tendre qui contient les génomes des trois espèces d'origine.

La domestication des plantes

Lorsque ces caractéristiques nouvelles, apparues par mutation et adaptation aux conditions du milieu, ont un intérêt pour les besoins alimentaires de l'Homme, il les privilégie en récoltant et ressemant les plantes concernées. Elles évoluent alors peu à peu sous cette influence.

 À partir du chou sauvage, différents légumes ont été développés : chou pommé et kale (feuilles), chou de Bruxelles (bourgeons), chou brocoli et chou-fleur (fleurs), chou-rave (tige).



Les étapes clés de l'amélioration végétale depuis le Néolithique



10 000 av.JC
Domestication
du blé



Domestication
des plantes



Lente amélioration par **SÉLECTION**
de plantes intéressantes



1717
Premiers ceillels hybrides
obtenus par croisement

1695

Découverte de la sexualité
des plantes

L'amélioration des plantes

Certaines découvertes ont permis d'ouvrir de nouvelles possibilités dans l'amélioration des plantes. L'Homme observe la Nature, comprend ses mécanismes et s'en inspire pour proposer des variétés répondant à ses besoins.

En étudiant la sexualité des plantes, l'Homme a compris qu'il pouvait associer, par **croisement**, des plantes aux caractéristiques complémentaires. C'est le fondement même du travail de sélection : observer les caractéristiques des plantes et les associer d'une génération à l'autre. Ce travail prend une dizaine d'années en moyenne.

 Les oeillets font partie des premières plantes croisées par l'Homme au XVIII^{ème} siècle. La variété «Fairchild» a été obtenue par le botaniste éponyme en croisant l'oeillet des fleuristes (à gauche) et l'oeillet de poète (à droite).



Le développement de nouvelles caractéristiques par les mutations peut être provoqué en reproduisant les effets des éléments naturels sur les gènes de la plante. La **mutagenèse** permet d'élargir la palette des variantes disponibles au sein d'une même plante, soit de manière aléatoire, soit de manière ciblée sur un gène.

 Les premières pastèques sans pépin ont été obtenues par mutagenèse aléatoire aux Etats-Unis dans les années 1950. Elles sont bien plus agréables à manger que celles peintes par Stanchi au XVII^{ème} siècle (détail ci-dessous).



1949
Pastèque sans pépins
obtenue par mutagenèse

Amélioration raisonnée par **CROISEMENT**
entre plantes complémentaires



1865

Lois de l'hérédité
de Mendel

1927

Découverte
de l'hérédité des mutations

1953

Découverte
de la structure de l'ADN

La compréhension du rôle de l'ADN comme support de l'information génétique a permis de passer de la sélection des caractéristiques visibles de la plante à celle des gènes qui les transmettent. Pour repérer et associer les gènes souhaités dans la carte d'identité génétique de la plante, l'emploi de la **sélection assistée par marqueurs** permet un gain d'efficacité et d'espace cultivable.

La sélection assistée par marqueurs est fréquemment utilisée pour repérer les résistances aux maladies, par exemple chez le maïs, le colza, les plantes potagères, etc. Sans cette méthode, il faudrait cultiver puis inoculer chaque plante pour vérifier ses capacités à résister aux maladies.

L'association de caractéristiques est très limitée chez les plantes qui ne peuvent pas se croiser sexuellement. Cependant, elle peut avoir lieu par l'intervention de certaines bactéries capables d'introduire un gène provenant d'une autre espèce dans l'ADN de la plante à améliorer. Cette méthode, appelée **transgénèse**, produit des plantes génétiquement modifiées dont la commercialisation n'est pas autorisée en France.

La patate douce cultivée est un exemple de plante consommée aujourd'hui qui a intégré spontanément un gène de bactérie dans son ADN, à la différence de son équivalent sauvage.

A la différence de la transgénèse, l'**édition de gènes** agit au sein de la même espèce. Il est ainsi possible d'induire des mutations avec précision pour activer ou inactiver des variantes des gènes, selon les caractéristiques souhaitées.

La résistance à l'oïdium, déjà connue chez l'orge, a été obtenue en 2014 chez le blé en inactivant simultanément la même variante d'un gène dans chacun des trois génomes du blé. Il aurait fallu observer toutes les plantes de blé cultivées sur la planète pendant 4 millions d'années pour trouver une plante présentant spontanément ces trois versions du gène.



1988
Maïs résistant aux insectes
obtenu par transgénèse



2014
Blé résistant à l'oïdium obtenu
par édition de gènes



**Amélioration ASSISTÉE
PAR MARQUEURS**

**Amélioration précise par
ÉDITION DE GÈNES**

1977

Découverte
de la transgénèse

2012

Découverte
du système CRISPR

demain

Qu'est-ce qu'un programme d'amélioration des plantes ?

Depuis longtemps, l'amélioration des plantes est au cœur des métiers des semenciers. Les connaissances et les outils nécessaires à l'obtention de nouvelles variétés ont conduit à l'émergence du métier de sélectionneur. C'est avant tout un métier de terrain, d'observation et de patience : le développement d'une nouvelle variété nécessite jusqu'à 15 ans de travail, avant sa mise sur le marché.

De nombreuses disciplines sont mobilisées dans un programme d'amélioration des plantes : l'agronomie, la biochimie, la bio-informatique, la biologie et la physiologie végétales, la santé des plantes.

Quelles que soient la méthode pour repérer les caractéristiques recherchées et les disciplines mobilisées, un programme d'amélioration nécessite avant tout l'observation fine et régulière des plantes sur le terrain.

Les variétés sélectionnées doivent répondre à des besoins précis qui intéressent l'agriculteur, le transformateur (brasseur, meunier, semoulier, surgélateur, etc.) et le consommateur : autant de programmes d'amélioration des plantes différents.

Répondre aux demandes des consommateurs

 Chez les variétés récentes de melon, la tenue des fruits après récolte permet de les ramasser à pleine maturité et ce n'est plus la loterie pour trouver un bon melon !

Développer les qualités nutritionnelles des aliments

 Les colzas et tournesols sélectionnés pour les usages variés des matières grasses (friture, margarine, vinaigrette,...) permettent aujourd'hui de produire des huiles de qualité pour la santé.

Diminuer les traitements phytosanitaires

 La lutte contre l'antracnose du haricot (tâches marron sur les gousses) se passe maintenant de traitements phytosanitaires grâce à la résistance génétique des nouvelles variétés.





L'Union Française des Semenciers est une organisation professionnelle qui représente 130 entreprises semencières implantées dans 62 départements français. Elles ont pour activités l'amélioration des plantes, la production et la mise en marché de semences pour l'agriculture, les jardins et les paysages. Au sein des filières, les semenciers participent à la construction d'une activité économique structurée, dynamique, responsable et pérenne.



17 rue du Louvre 75001 Paris – France
Tel : +33 (0)1 53 00 99 30
info@ufs-asso.com
www.ufs-semenciers.org