

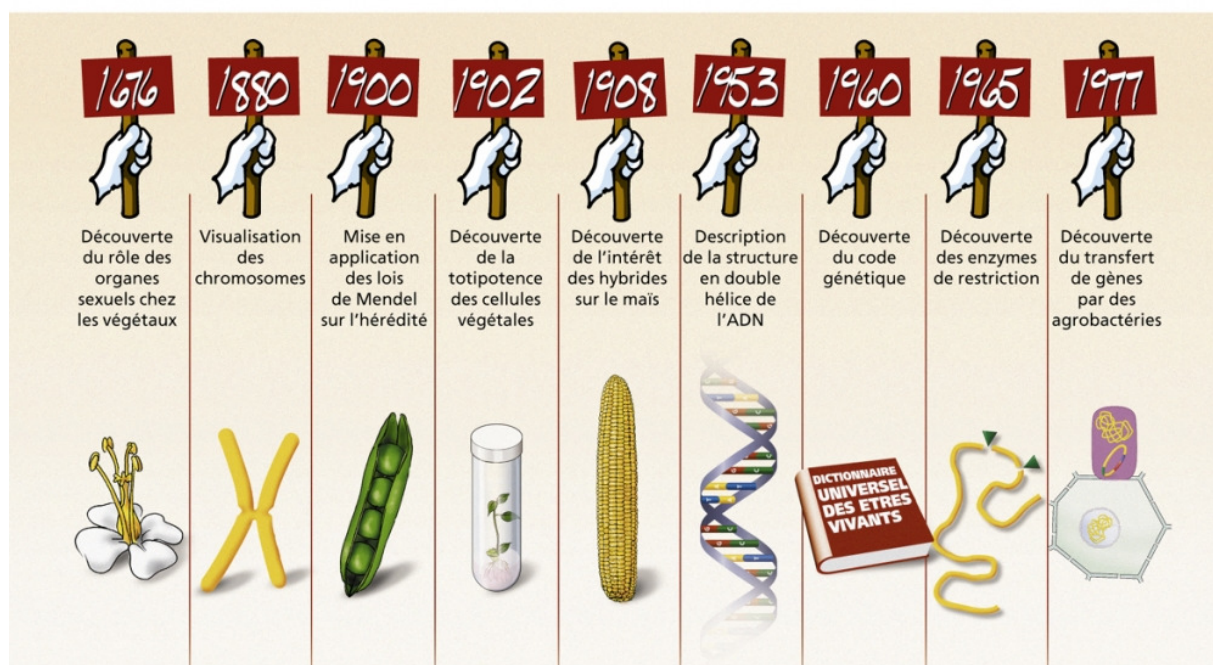


Dossier : « la plante domestiquée »

Extrait du programme officiel de TS : « les plantes (on se limite aux Angiospermes), directement ou indirectement (par l'alimentation des animaux d'élevage) sont à la base de l'alimentation humaine. Elles constituent aussi des ressources dans différents domaines : énergie, habillement, construction, médecine, arts, pratiques socio-culturelles, etc... La culture des plantes représente donc un enjeu majeur pour l'humanité. »



Les repères historiques de la sélection



Depuis des siècles, des méthodes empiriques d'amélioration des plantes dans l'intérêt de l'Homme.

La plupart des espèces végétales naturelles présentent une grande **biodiversité** avec des variétés possédant des phénotypes et donc des caractéristiques différentes. **L'Homme va agir sur cette biodiversité en la modifiant dans son intérêt.**

Les étapes de cette action sont les suivantes :

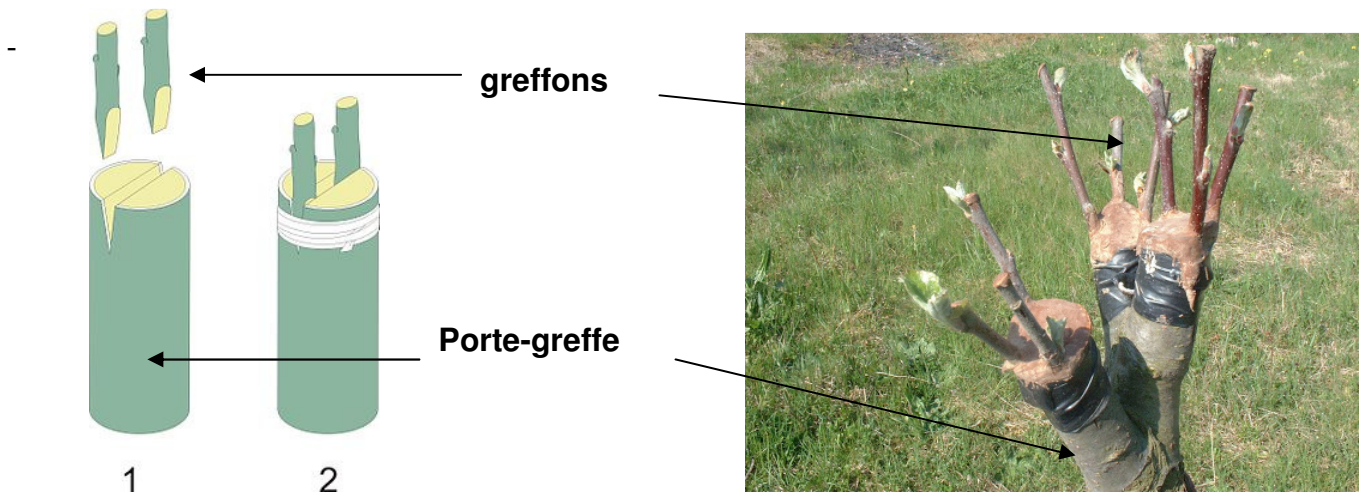
- **Sélection** des variétés intéressantes
- **Hybridations** afin d'obtenir des hybrides ayant des **propriétés nouvelles et intéressantes**. Ces hybridations peuvent parfois aboutir à l'obtention **d'espèces nouvelles**. Les variétés intéressantes obtenues alors sont souvent hybridées avec les variétés sauvages afin d'obtenir des plantes résistantes avec une **vigueur hybride**.

Exemples : - Téosinte sauvage et maïs (livre page 246)

- Blé, seigle et triticales (livre page 250)

- Manioc et espèce sauvage apparentée. (livre page 250)

La combinaison des caractères vigoureux d'une variété sauvage avec ceux d'une variété sélectionnée pour ses caractères alimentaires peut également se faire par greffe (différent du cas d'hybridation puisqu'il n'y a pas de croisement), notamment pour les arbres fruitiers. Le porte greffe est vigoureux et le greffon va développer les caractères d'intérêt.



Les biotechnologies et les techniques modernes de domestication de la plante.

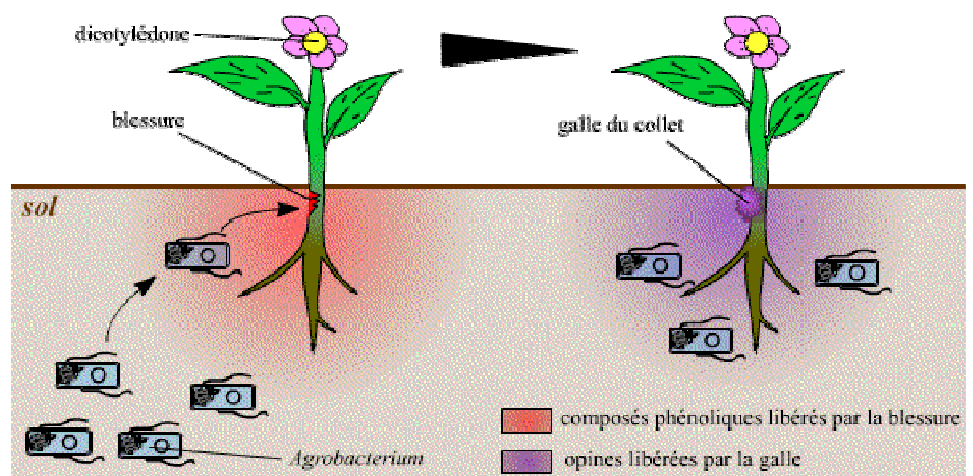
Les découvertes et la mise au point de techniques en génie génétique au cours des années 1970 ont permis de modifier directement le génome des plantes, sans passer par des étapes longues de sélection de variétés sur de nombreuses générations : il est alors question **d'OGM ou Organismes Génétiquement Modifiés**.

La technique de base appelée **transgénèse** consiste à introduire dans l'ADN d'une plante un gène nouveau ou **gène d'intérêt** qui va lui conférer des **propriétés nouvelles**.

La méthode générale est indiquée ci-dessous ainsi qu'un tableau avec quelques exemples.

Exemple : transgénèse végétale obtenue à partir d'Agrobacterium tumefaciens

Agrobacterium tumefaciens est une bactérie en forme de bâtonnet, de la famille des *Rhizobium*. Elle se développe dans le sol. Elle est attirée par des composés phénoliques dégagés par les plantes dicotylédones lorsqu'elles sont blessées. Au niveau de cette blessure, *Agrobacterium* est capable de se fixer sur les cellules du végétal. A la suite de ce contact, ces cellules



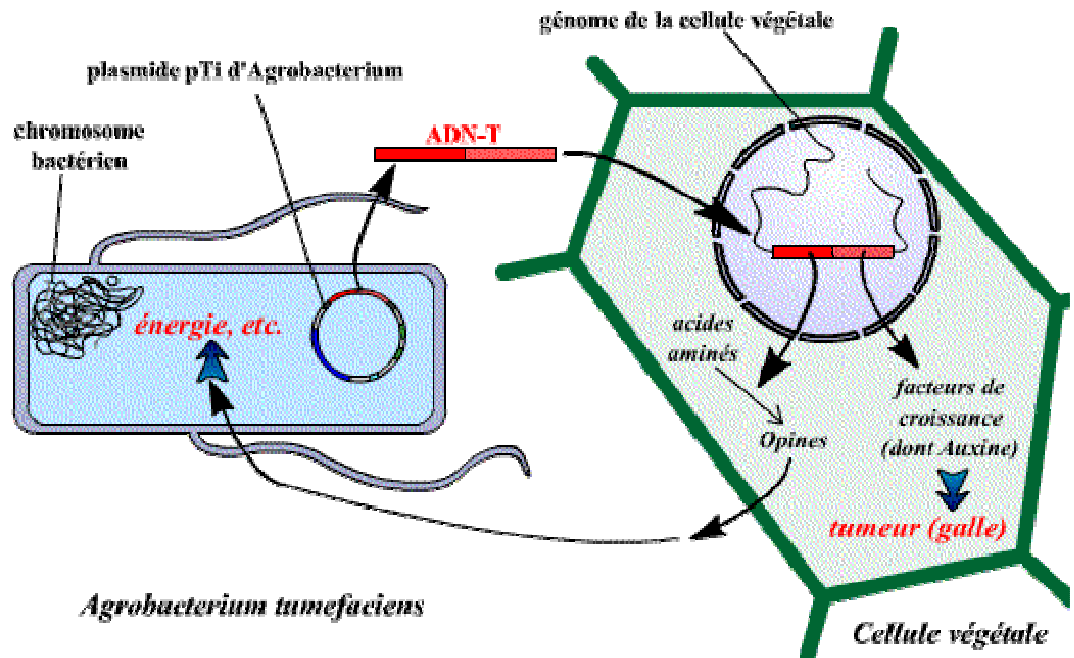
végétales se multiplient de manière importante, donnant naissance à une formation tumorale. Elle est en général située au niveau du collet, d'où le nom de cette formation : la galle du collet. Les cellules de la galle libèrent des composés chimiques particuliers dans le milieu : les opines, molécules formées de deux acides aminés couplés. Les bactéries *Agrobacterium* présentes près de la galle, dans le sol, sont capables d'utiliser alors ces opines comme source d'azote, mais aussi de carbone et d'énergie.

Agrobacterium tumefaciens est donc capable d'induire, chez une plante dicotylédone, la formation d'une galle lui fournissant un substrat. Depuis 1974, on sait que cette induction est due au transfert d'un petit ADN plasmidique depuis la bactérie jusque dans le génome des cellules de la plante : **Une bactérie potentiellement utilisable en transgénèse.**

Agrobacterium tumefaciens (tout comme, d'ailleurs, d'autres bactéries de la famille des *Rhizobium*) est donc capable d'injecter un ADN dans une cellule végétale où il s'insère dans le génome chromosomique. Cet ADN, qui peut circuler ainsi d'un organisme à un autre, est un fragment de plasmide (ADN

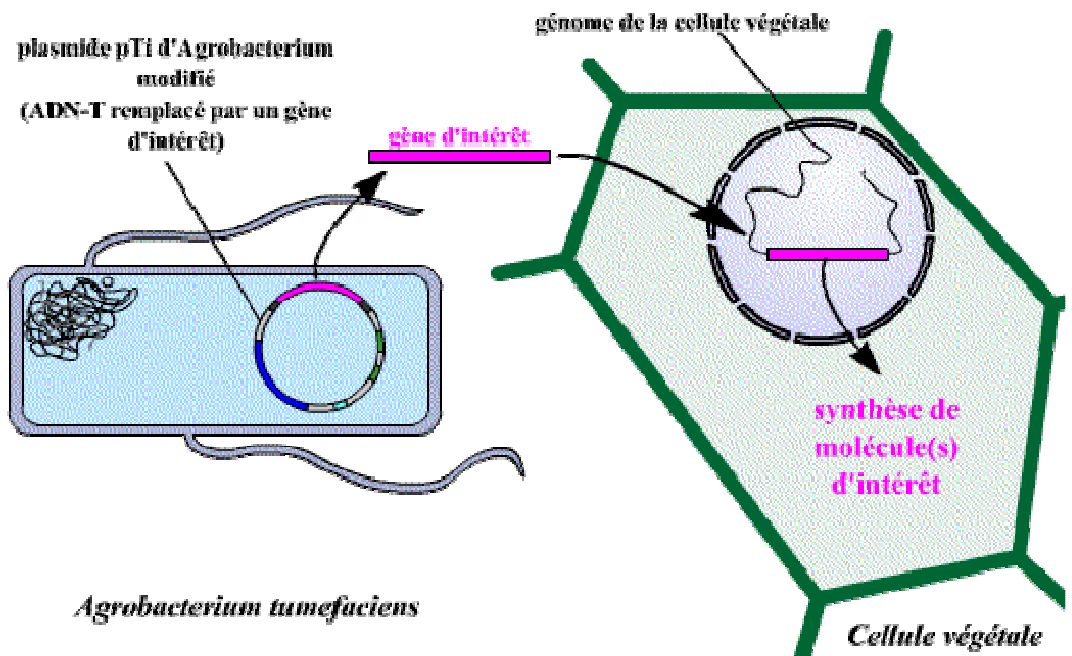
circulaire bactérien de petite taille) : le plasmide pTi.

Agrobacterium réalise donc, naturellement, une transgénèse d'une partie de ses gènes (grâce à pTi) dans un organisme végétal. L'ADN qui est ainsi transféré est nommé ADN-T. Il a donc été rapidement proposé, une fois ce mécanisme connu, de le détourner dans un but de transgénèse.



Pour cela, il "suffit" de remplacer l'ADN-T par un autre ADN portant un gène d'intérêt, par exemple

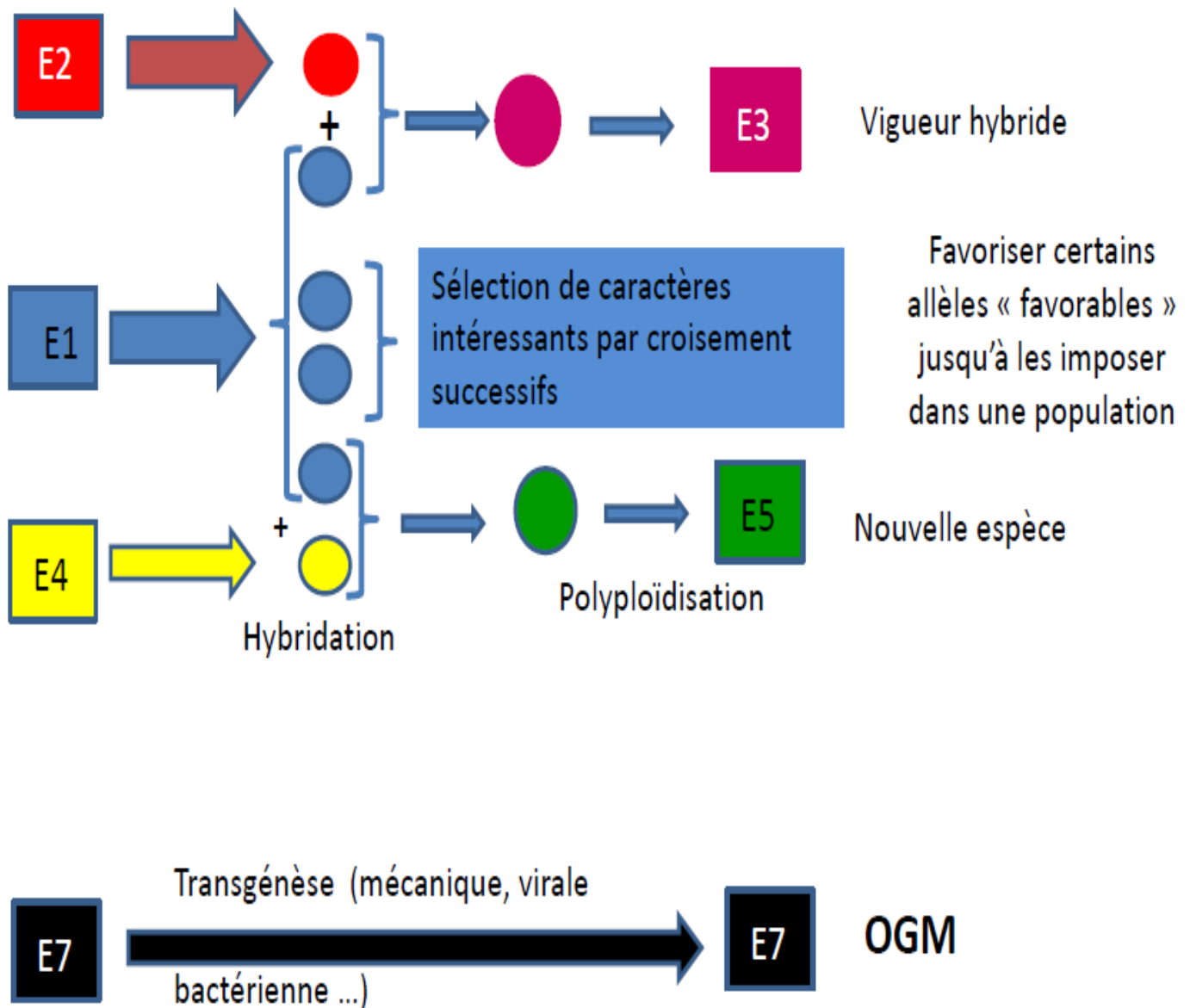
Grâce à un plasmide pTi modifié, porteur d'une transgène à la place de l'ADN-T, on peut donc réaliser des plantes transgéniques. Dans un premier temps, des bactéries *Agrobacterium tumefaciens* porteuses du vecteur sont mises au contact de la plante (une blessure a été réalisée sur la plante afin de permettre l'infection). Les amas de cellules tumorales sont cultivés, sur un milieu sélectif (permettant de mettre en évidence la présence ou l'absence du gène de sélection). Ils forment des cals.



Les cals qui ont reçu le transgène sont alors cultivés dans des conditions permettant la régénération d'une plante complète : la plante transgénique a été obtenue.

exemples	avantages	inconvénients
<u>Colza résistant au pesticide</u> Les scientifiques ont transféré un gène à la plante de colza qui lui permet de résister à un certain pesticide. Quand l'agriculteur pulvérise ses cultures de colza avec des pesticides, il peut détruire la plupart des insectes nuisibles sans tuer les plants de colza génétiquement modifiés.	L'agriculteur peut cultiver en plus grande quantité car il lui est plus facile de combattre les insectes nuisibles.	Les gènes du colza génétiquement modifiés peuvent être transmis aux insectes nuisibles, qui deviennent ensuite résistants à la pulvérisation Le colza peut polliniser les mauvaises herbes que l'on trouve dans les champs de colza. Quand la pollinisation du colza a lieu les gènes sont transmis aux herbes qui deviennent alors résistantes au pesticide.
<u>Le maïs insecticide</u> Les scientifiques ont génétiquement modifié le maïs pour qu'il produise un poison tuant les insectes nuisibles. Cela veut dire que l'agriculteur n'a plus besoin de combattre les insectes avec un insecticide..	L'agriculteur n'a plus à utiliser d'insecticide pour tuer les insectes. Par conséquent l'environnement n'est pas exposé à de grandes quantités d'insecticide nocif. L'agriculteur n'a plus à se déplacer avec une substance toxique sur le dos ni à porter un masque ou des habits de protection.	Il existe un risque que les insectes indésirables ne développent une tolérance au poison et, en d'autres termes, deviennent résistants. D'autres insectes que les insectes nuisibles courent le risque d'être tués.
<u>Riz d'or</u> Le « riz d'or » est un riz génétiquement modifié contenant une importante quantité de vitamine A. Plus précisément le riz contient un élément, le bêta-carotène, qui se transforme dans le corps en vitamine A. Quand vous mangez du riz d'or, vous recevez plus de vitamine A. Le bêta-carotène donne aux carottes leur couleur orange ainsi qu'au riz d'or génétiquement modifié.	Le riz peut être considéré un avantage particulier pour les populations pauvres des pays sous-développés. Leur alimentation est extrêmement limitée et manque des vitamines essentielles pour le corps. Les conséquences d'une alimentation si peu variée cause la mort ou la cécité pour de nombreuses personnes. C'est souvent le cas dans les parties pauvres de l'Asie, où la majorité de la population vit de riz à chaque repas.	Les critiques craignent que les populations pauvres ne deviennent trop dépendantes de l'Ouest. Ce sont normalement les grandes sociétés privées des pays industrialisés qui ont les moyens de développer des plantes génétiquement modifiées. En rendant les plantes stériles ces compagnies empêchent les agriculteurs de faire pousser leur culture d'une année sur l'autre, les obligeant ainsi à leur acheter à nouveau du riz.
<u>Tomates de longue durée</u> Les tomates de longue durée sont la première denrée génétiquement modifiée que les consommateurs ont pu acheter. Cette tomate fut commercialisée aux Etats-Unis en 1994. Elle est génétiquement modifiée pour rester ferme et fraîche pendant une longue durée.	Etant donné que les tomates peuvent rester fraîches plus longtemps il est possible de les laisser mûrir au soleil avant de les ramasser. La saveur en est augmentée. Les tomates de longue durée peuvent supporter un temps de transport plus long.	Les premières tomates génétiquement modifiées par les scientifiques contiennent des gènes qui les rendent résistantes aux antibiotiques. Les docteurs et les vétérinaires utilisent des antibiotiques pour combattre les infections. Si les gènes transplantés se propagent chez les hommes et les animaux, cela pourrait signifier que les médecins auront des difficultés à lutter contre les maladies infectieuses

En résumé, les différentes manières actuellement utilisées par l'Homme pour domestiquer les plantes dans son intérêt.



(E1, E2,... correspondent à différentes variétés ou espèces d'une plante).