

TD : la plante domestiquée

Dans ce TD on se propose de retracer l'histoire de la domestication des plantes

I - L'origine des espèces cultivées

A partir de l'étude du document 1 p 262 :

- Donner l'origine du blé cultivé aujourd'hui.
- Quelles sont ses propriétés ?
- En quoi constituent-elles un avantage à la culture ?

II – La biodiversité des plantes cultivées

A partir de l'étude des documents 2 et 3 p 263 et des documents ci-dessous, expliquez comment la sélection massale peut aboutir à la formation de variétés génétiquement diversifiées ? Quels sont les critères sur lesquels porte la domestication ?

Des variétés de pommes

- ▶ On dénombre approximativement 20 000 variétés de pommes à l'échelle mondiale.
- ▶ Obtenues historiquement pour la grande majorité par croisements empiriques réalisés par les paysans les cultivant dans leurs vergers, toutes les variétés possèderaient un ancêtre commun qui serait originaire d'Asie. Elles appartiennent donc toutes à une même espèce : *Malus pumila* (pommier sauvage).



a Pommier et pommes à l'état sauvage.

▶ Les cinq variétés de pommes présentées ci-dessous font l'objet d'utilisations différentes liées à la taille, à la composition chimique du fruit et à sa texture.



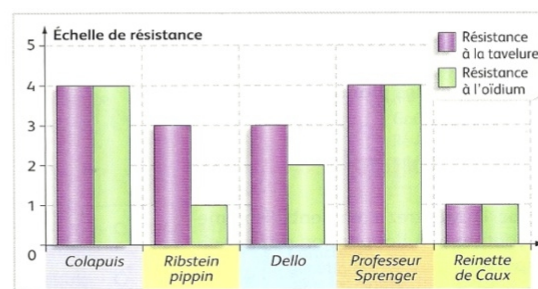
b Des variétés de pommes.

Nom de la variété	Utilisation
<i>Colapuis</i>	Pomme au couteau, à cuire
<i>Ribstein pippin</i>	Pomme à cuire
<i>Dello</i>	Pomme à cidre
<i>Professeur Sprenger</i>	Pommier ornemental (floraison importante)
<i>Reinette de Caux</i>	Pomme au couteau

c Utilisation des différentes variétés de pommes.

▶ Des suivis de culture en verger ont permis de quantifier la résistance de chacune des variétés à la **tavelure** et à l'**oidium**.

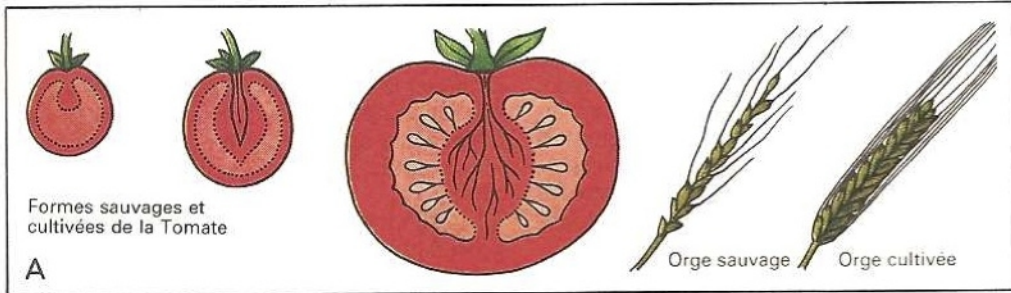
▶ La résistance aux parasites est évaluée sur une échelle de notation graduée de 1 (peu résistante) à 5 (très résistante).



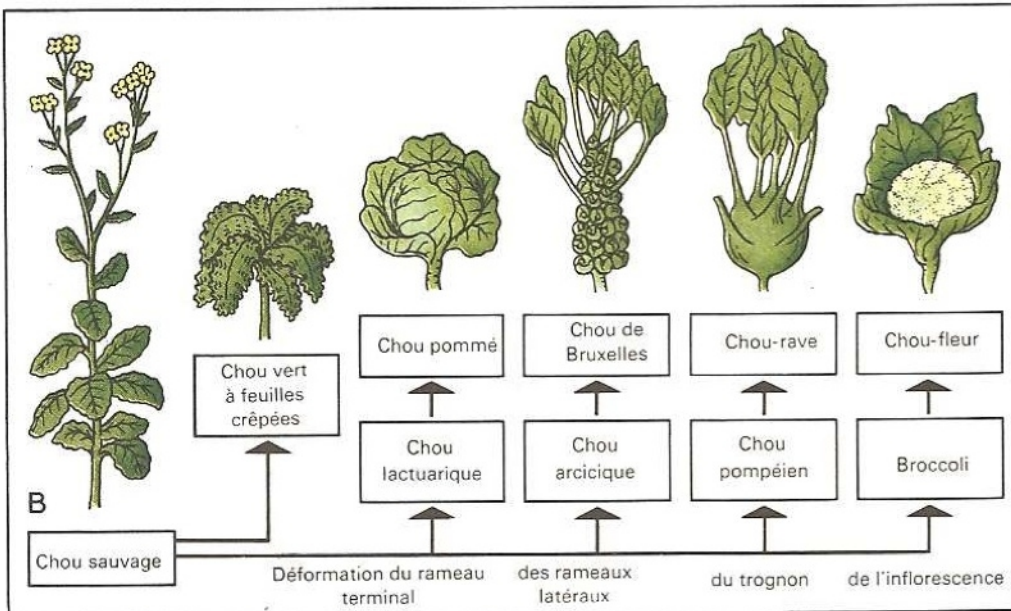
d Résistance aux parasites.

III - Autofécondation/Hybridation

Document 1 : De la plante sauvage à la plante cultivée



Accroissement de la taille chez les formes cultivées



Variations chez le Chou sous l'effet de la culture

Atlas de biologie Gunter Vogel

L'origine de l'amélioration des plantes cultivées

Les plantes cultivées sont issues de plantes sauvages « domestiquées ». Parmi la grande diversité des variétés sauvages, l'agriculteur a repéré et choisi un certain nombre de caractères favorables à la culture et à la récolte.

Ainsi pour les céréales ont été sélectionnées celles qui germaient rapidement, qui portaient les épis les plus gros et dont les épillets non caduques ne se dispersaient pas à terre.

Cette méthode empirique de sélection consistant à repérer au sein d'une population les individus possédant les qualités que l'on recherche et à les utiliser pour la reproduction, porte le nom de sélection phénotypique ou sélection massale.

– Définissez la sélection phénotypique

Document 2 : La sélection généalogique

La découverte de la sexualité des plantes (vers 1700) puis de la génétique au début du 20^{ème} siècle a jeté les bases scientifiques de l'amélioration des plantes.

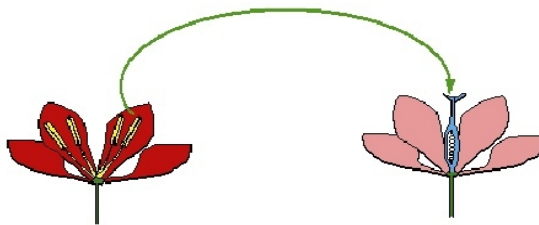
L'apparition d'une nouvelle variété n'est plus le fruit du hasard de l'hybridation naturelle ou de mutation. L'améliorateur ne se limite pas à exercer une seule pression de sélection, il dirige l'évolution en orientant l'hybridation.

L'hybridation classique consiste au croisement d'individu identifié comme étant de lignée pure présentant des caractères intéressants.

On réalise alors des pollinisations manuelles :

La lignée parentale choisie femelle, le « porte-graine », doit être castrée par ablation des anthères de la fleur (de l'épi dans le cas du blé) ;

Le pollen de la variété choisie mâle est apporté à l'aide d'un pinceau sur le stigmate de la variété femelle. Bien sur les floraisons doivent être synchronisées.



<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Pollinisation/index.htm>

Protection de la fleur contre les pollinisateurs :



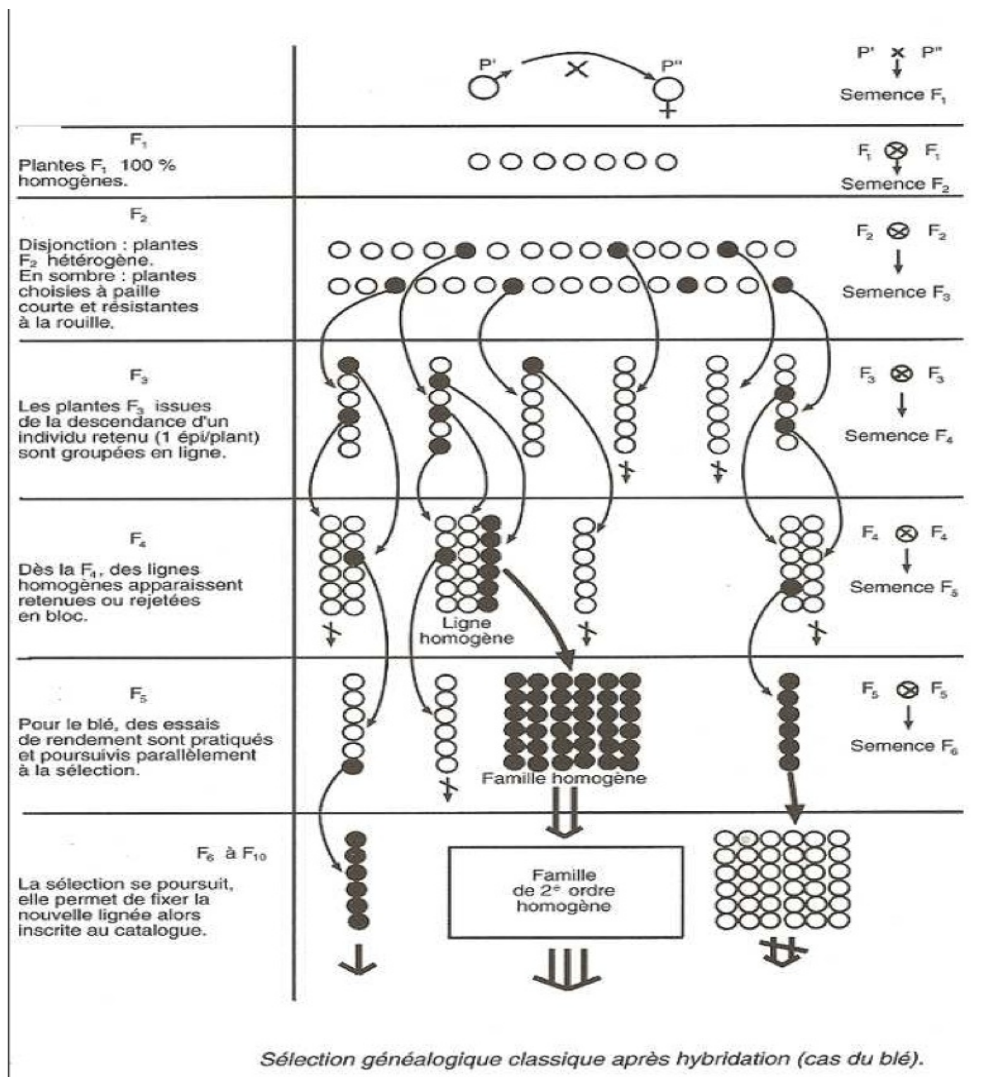
http://tomodori.com/6artetscience/pollinisation_tomates.htm

Les graines issues du croisement sont récoltées elles donneront naissance à des plantes F1.

Les plantes F1 toutes semblables, réunissent les deux génomes des parents et ne peuvent faire l'objet d'une sélection. Les graines de génération F2 qui seront produites par autofécondation des plants de F1 recombineront de façon diverses les caractères parentaux.

C'est dans la génération F2 que la diversité éclatera et c'est dans cette diversité que des phénotypes seront choisis car ils regrouperont les caractères intéressants des parents initiaux ;

Par autofécondation on obtiendra des générations successives dans lesquelles seront sélectionnées à chaque fois les plants de phénotype recherché. Cette méthode de sélection généalogique (voir schéma ci-dessous) permet d'aboutir à une variété de lignée pure possédant les caractères recherchés à peu près au bout de 10 ans ; Cette méthode a permis de créer les principales variétés de blé commercialisées et reste encore largement employée.



- Quel est le but de la sélection généalogique ?
- Relevez la ou les différences entre ces deux types de sélections.

Document 3 : Exemple de sélection après hybridation sur des plants de tomates

Dans une région au climat propice, on cultive deux variétés de tomates :

- l'une "A", à gros fruits
- l'autre "B", à petits fruits.

Les plants de la catégorie "A" se sont révélés sensibles à un champignon parasite : le *Fusarium*, qui entraîne une baisse importante de production. En revanche, les plants de la variété "B" sont résistants à ce champignon.

On demande à des agronomes de créer une nouvelle variété de plants de tomate donnant de gros fruits et résistants au *Fusarium*. Ils réalisent une série de croisements entre les deux variétés de plants de tomates "A" et "B".

A la première génération (F1), ils n'obtiennent que des plants de tomates résistants au *Fusarium* et qui produisent des petits fruits.

Les chercheurs réalisent alors un autre croisement de la génération F1 avec des plants de la variété "A". Ils obtiennent dans ces conditions à la deuxième génération (F2) les résultats suivants pour 1000 plants :

- 251 plants à petits fruits et résistants au *Fusarium*.
- 234 plants à petits fruits et sensibles au *Fusarium*.
- 270 plants à gros fruits et résistants au *Fusarium*.
- 245 plants à gros fruits et sensibles au *Fusarium*.

Bac S - Sujet de SVT - Session 2004 - Liban

- Faites l'interprétation chromosomique de ce croisement.
- La sélection peut-elle s'arrêter suite à cette F2, tout en étant certain d'obtenir la variété recherchée qui exprimera son phénotype de génération en génération ?

IV – Culture in vitro et marqueur moléculaire

- Répondez aux questions de la page 267

V – La transgénèse

A partir de l'étude des doc p 268-269, faites un schéma qui mentionne les différentes étapes de la transgénèse.

Diverses variétés de riz transgéniques sont en cours d'essais :

- riz résistant à la larve de *Scirpophaga incertulas*, qui détruit par an une quantité de riz correspondant à l'alimentation de 100 à 125 millions de personnes ;
- riz résistant aux champignons parasites, qui éliminent aussi l'équivalent de la nourriture de 100 à 200 millions de personnes ;
- riz enrichi en bêta-carotène précurseur de la vitamine E en carence pour certaines populations.

Les tomates

Le légume en première position pour sa production mondiale est la tomate. Sa maturation dépend de la production, dans le fruit, d'éthylène qui déclenche diverses réactions biochimiques, aboutissant notamment au ramollissement du fruit (intervention d'une enzyme, la polygalacturonase). Aussi, pour supporter le transport, les tomates doivent être récoltées vertes, ce qui empêche le développement des arômes qui contribuent au goût. Une tomate transgénique est apparue sur le marché en 1994 aux États-Unis. Elle ne produit plus l'enzyme responsable du ramollissement, et peut ainsi être cueillie mûre. Elle peut être récoltée à un stade de maturation plus avancé et donc offrir plus de goût au consommateur.

La pomme de terre

Elle occupe la quatrième place des cultures dans le monde, après le blé, le riz et le maïs. Sa production de protéines, par unité de temps et de surface, est supérieure aux autres plantes cultivées. La recherche continue pour la mise au point d'une variété transgénique résistante au mildiou, maladie due à un champignon, *Phytophthora infestans*.

Deux variétés de pommes de terre transgéniques sont commercialisées, l'une résistante à la larve de doryphore, l'autre à un virus.

Les agrumes

Ils sont très sensibles au gel. L'objectif est donc de mettre au point des variétés d'agrumes transgéniques résistantes au gel.

Les premiers essais d'expérimentation du processus ont été réalisés sur le tabac, plante modèle. On a obtenu des plants de tabac transgéniques dont les cellules sont protégées contre la formation de cristaux de glace. Pour cela le gène transféré a été isolé chez une variété de poisson (flet) qui produit une protéine permettant d'abaisser le seuil de température à partir duquel se forment des cristaux de glace.

Les OGM de l'avenir <http://www.gnis-pedagogie.org/pages/docbio/chap2/6.htm>

- A partir du document fourni faites la liste des caractères sélectionnés pour l'obtention d'un OGM.