

# TS Thème 2B: La plante domestiquée

Ce thème a pour objectif de vous donner une vision « non exhaustive » des principes et techniques de domestication des plantes.



# I. Un peu d'histoire...

## La Domestication:



WIKIPÉDIA  
L'encyclopédie libre

La domestication d'une espèce, animale ou végétale, est l'acquisition, la perte ou le développement de caractères morphologiques, physiologiques ou comportementaux **nouveaux et héréditaires**, résultant d'une interaction prolongée, d'un contrôle voire d'une **sélection** délibérée de la part des communautés humaines.



Le chien, première espèce animale domestiquée par l'homme  
(cf article LeMonde du 16/08/2012)

Nouveaux gènes  
pour l'espèce par  
génie génétique ou  
croisement  
interspécifique

Suppose  
reproduction  
sexuée ou asexuée  
facilitée

Sélection naturelle non  
artificielle mais  
=> impact  
sur la biodiversité

# I. Domestication des plantes => sédentarisation de l'Homme

Jusqu'au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, les archéologues considéraient que la **sédentarisation** était une conséquence de la mise en culture des champs, auprès desquels les groupes humains devaient rester pour préparer le sol, enfouir les semences puis protéger et récolter les aliments cultivés.

Un autre facteur de sédentarisation a été l'organisation de tribus autour de foyers, probablement il y a au moins **800 000 ans** pour les cas les plus anciens sur le territoire de l'actuel Israël si l'on en croit les restes (restes de silex brûlés, d'outils en basalte et calcaire, fragments de carapaces de crabes et arêtes de poissons, restes de graines, fruits, céréales et bois) trouvés très localisés autour des foyers à Gesher Benot Ya-agov (campement préhistorique de plein air sur le rives d'un ancien lac), L'agriculture serait donc apparue en marge des régions les plus favorables, suite à un accroissement démographique impliquant l'émigration d'une partie de la population.

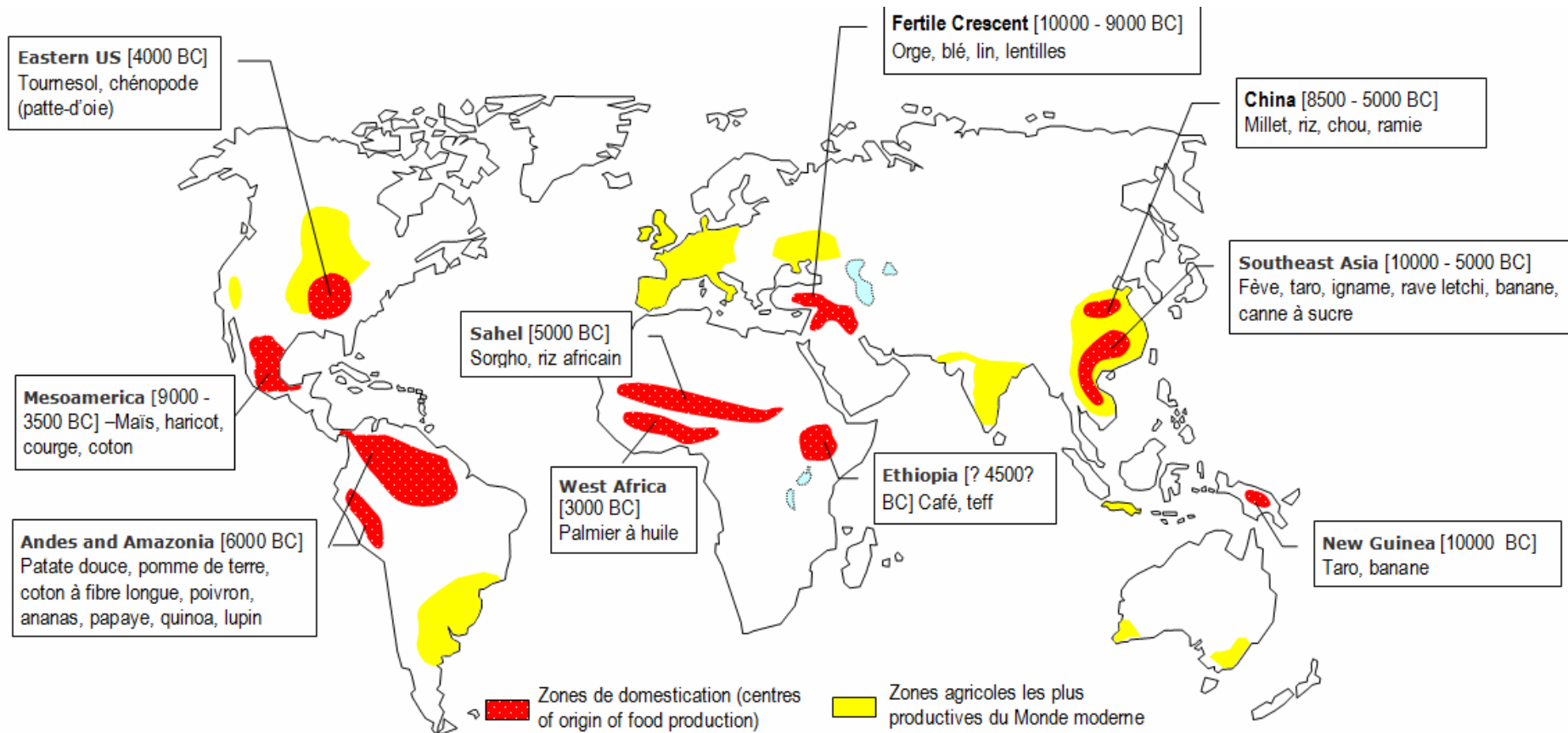
Donc avant l'apparition d'Homo sapiens (-200 000 ans)...



restes de silex brûlés autour des foyers à Gesher Benot Ya-agov (campement préhistorique )

# I. Les foyers de domestication

D'après **Jared Diamond** : 2002 *Nature Magazine*, Vol 418. ; **Jared Diamond** : de l'inégalité parmi les sociétés Folio essais 2000 [*Guns, Germs, and Steel: the Fates of Human Societies* (Norton, New York, 1997)] ; <http://www.nature.com/nature/journal/v418/n6898/full/nature01019.html> ; [http://archaeology.about.com/od/domestications/a/plant\\_domestic.htm](http://archaeology.about.com/od/domestications/a/plant_domestic.htm) ; complément de [http://www.versailles-grignon.inra.fr/partager\\_les\\_connaissances/ressources](http://www.versailles-grignon.inra.fr/partager_les_connaissances/ressources)



# I. Le croissant fertile, haut lieu de la domestication

Le Croissant fertile était l'habitat de quatre des cinq plus importantes espèces d'animaux domestiqués : la vache, la chèvre, le mouton, et le porc, et a probablement été le foyer de leur domestication. La cinquième espèce, le cheval, vivait à proximité. Le Croissant fertile avait un climat qui encourageait l'évolution de nombreuses plantes annuelles, qui produisent plus de graines comestibles que les plantes pérennes, tout comme la variété des niveaux d'élévation de la région favorisait l'exploitation, la culture et la domestication de nombreuses espèces de plantes, dont plusieurs céréales en premier lieu.



Scène de vannage  
Tombe de Nakht

## II. Les principes et techniques de la domestication des plantes

### 1. une hybridation interspécifique naturelle

L'hybridation naturelle de l'amidonniér cultivé (tétraploïde  $4n$ ) et d'une égilope (céréale sauvage) a donné naissance, il y a environ 8 500 ans, à un blé tendre (hexaploïde  $6n$ ). Ce nouveau blé tendre permet la fabrication du pain, il va connaître un développement remarquable, le blé dur étant toujours cultivé pour produire des semoules.

Quelques caractéristiques de plantes de la famille du blé

	Égilope de Sears	Égilope de Tausch	Engrain	Amidonniér	Blé dur	Blé tendre
<b>Caryotype</b>	$2n = 14$	$2n = 14$	$2n = 14$	$4n = 14 + 14$	$4n = 14 + 14$	$6n = 14 + 14 + 14$
<b>Mode de vie</b>	uniquement sauvage	uniquement sauvage	formes sauvages et domestiques	formes sauvages et domestiques	uniquement domestique	uniquement domestique
<b>Dispersion spontanée des grains</b>	oui	oui	oui	faible et tardive	non	non
<b>Enveloppes protectrices adhérentes</b>	oui	oui	oui	oui	non	non
<b>Résistance au froid et à l'humidité</b>	non	non	non	non	non	oui
<b>Rendements</b>	très faibles	très faibles	faibles	faibles	élevés	élevés
<b>Utilisations alimentaires</b>	non	non	pâtes non levées	semoules pâtes non levées	semoules pâtes non levées	pâtes levées (pain)



Egilope

(*Aegilops speltoides*)

D'où l'importance de maîtriser la notion d'espèce (non stable dans l'espace et le temps...)

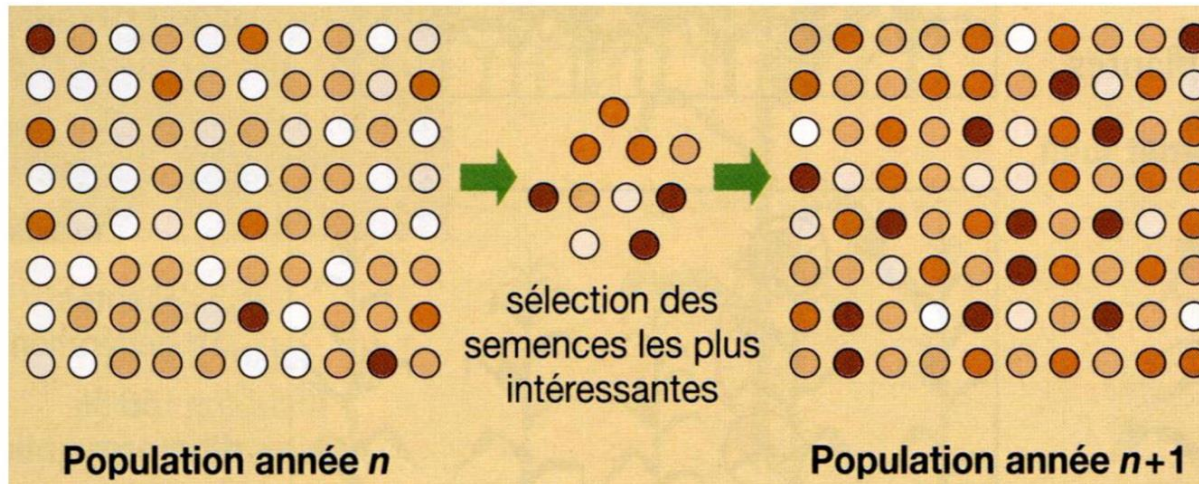
# II. Les principes et techniques de la domestication des plantes

## 2. la sélection massale ou phénotypique

**Le principe d'une sélection paysanne.** Depuis des millénaires, les plantes cultivées germent, se développent, fructifient sous l'œil attentif des agriculteurs. Ils repèrent chaque année les individus les plus résistants aux maladies, aux intempéries, ceux qui produisent les meilleurs résultats... et choisissent leurs prochaines semences parmi ces « meilleurs » individus.

### Modélisation simple d'une sélection paysanne

Dans ce modèle, les graines récoltées sont d'autant plus intéressantes pour constituer la semence de l'année suivante qu'elles sont foncées. Mais le tri des graines est une tâche difficile, aux résultats imparfaits !



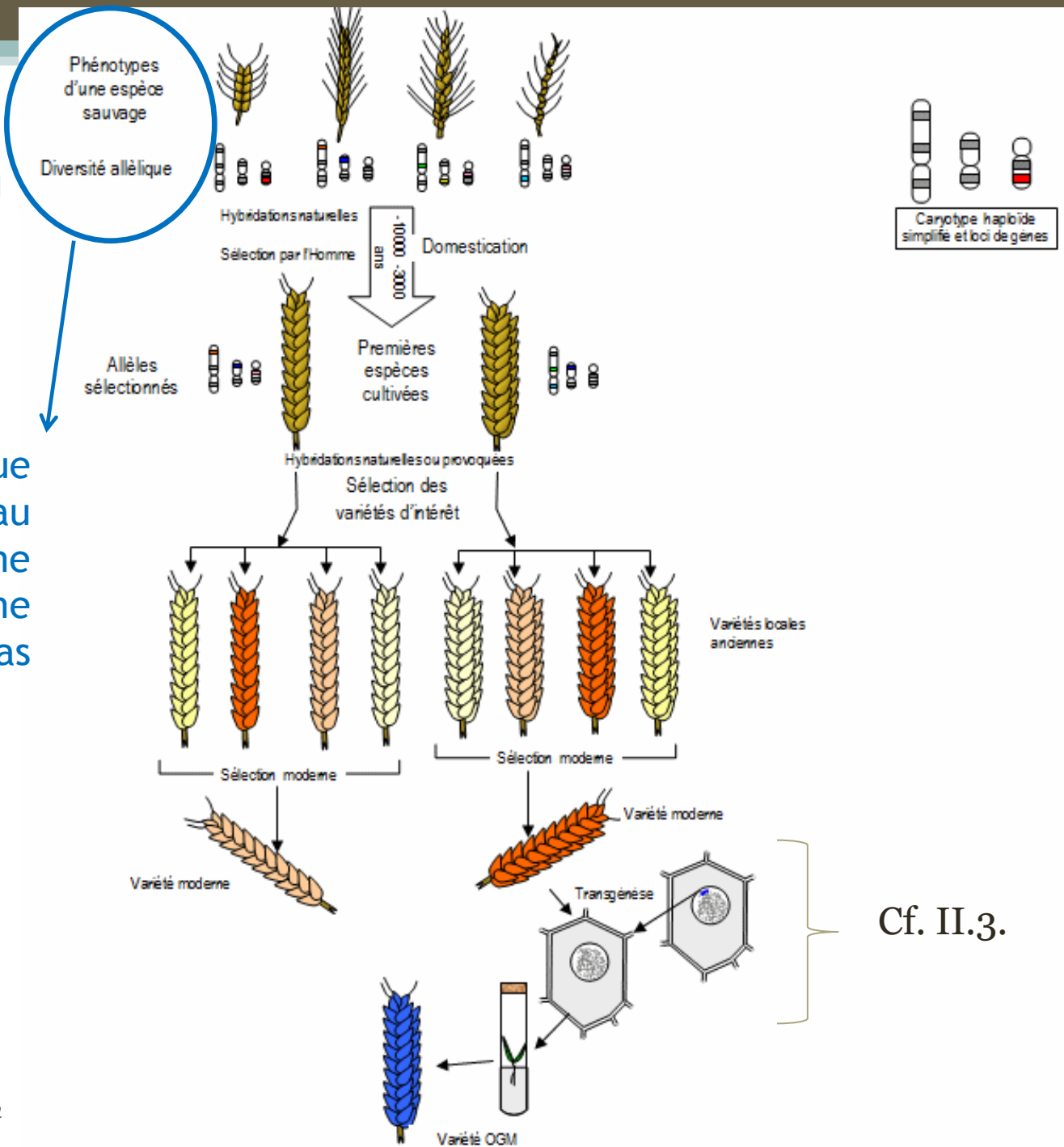
Depuis la plus haute Antiquité, les agriculteurs trient les plantes les plus performantes pour les multiplier.

*TS Bordas ed 2012, p,263*

À ne pas confondre avec la sélection naturelle... conséquence de la sélection massale: diminuer la biodiversité mais améliorer l'alimentation des populations.

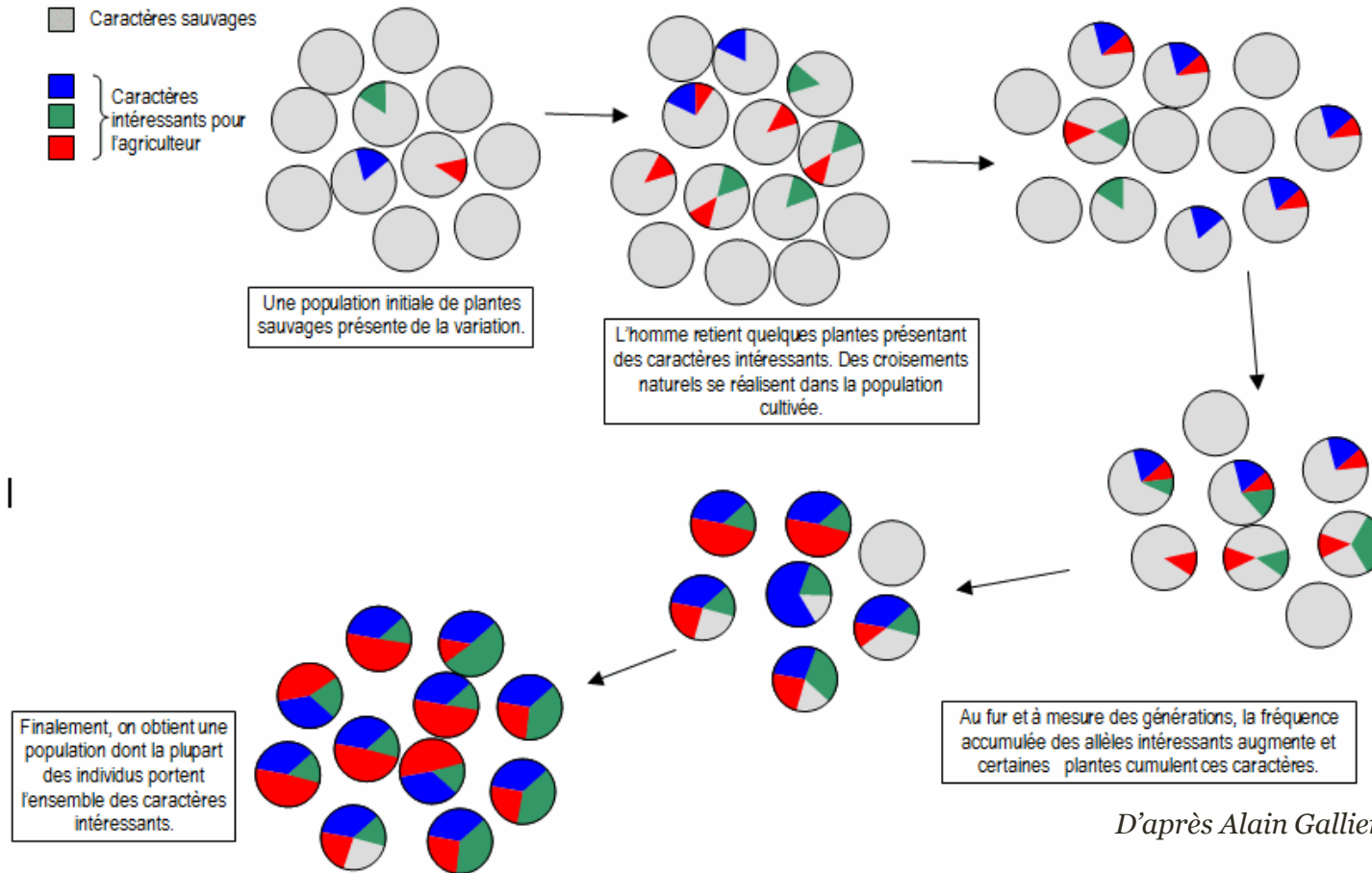
# II.2. Domestication du blé, par sélection massale

Diversité allélique pour des individus au sein d'une même espèce (même génome, mais pas même génotype...)



Cf. II.3.

# II.2. Les conséquences génotypiques de la sélection massale: de la plante sauvage à la plante cultivée



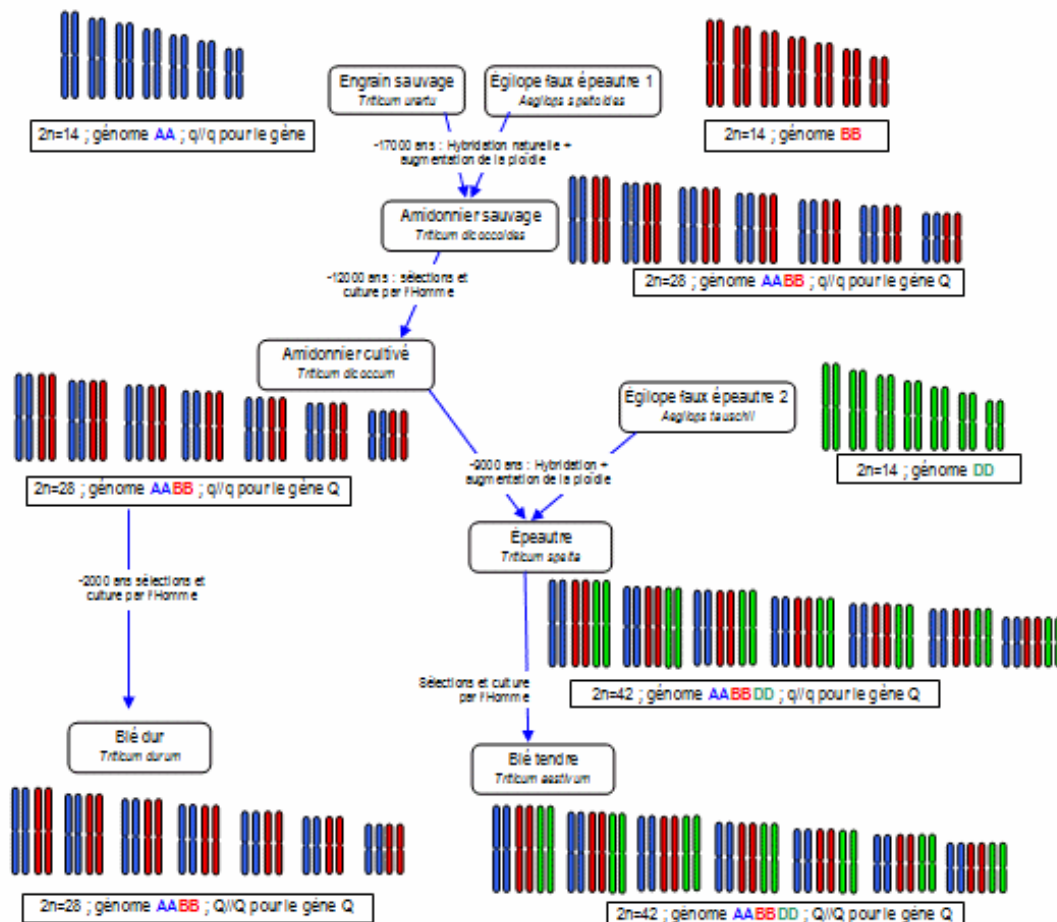
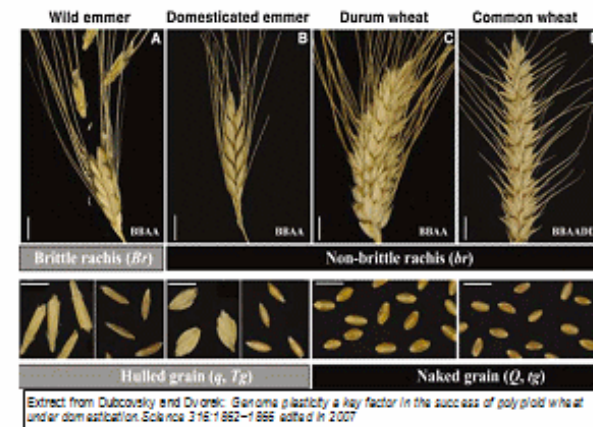
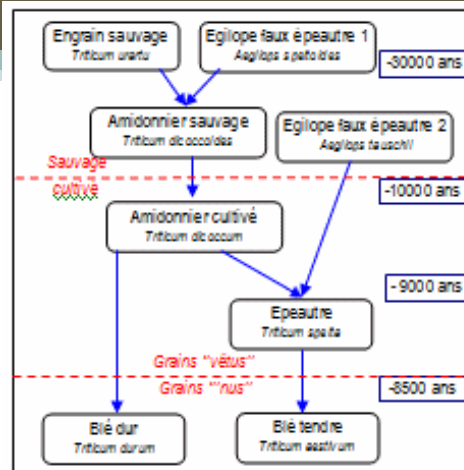
Evolution de la biodiversité non sous dépendance de la sélection naturelle, mais par **sélection humaine**, induisant une diminution des échantillons de population sélectionnés et donc la **perte de certains allèles** (cf la **dérive génétique** tend à fixer certains allèles car **sélection de quelques individus reproducteurs** => effet fondateur)

# II.2. L'origine du blé, les scénarii possibles:

Les mécanismes de diversification de vivant:

- Sélection naturelle
- Dérive génétique
- Complexification des génomes par croisement entre espèces différentes (interspécifiques) donnant des hybrides fertiles ou stériles

Les blés durs et tendres sont issus d'hybridation naturelle (1 pour le dur, 2 pour le tendre), et de sélection par l'homme



# II. Les principes et techniques de la domestication des plantes

## 3. La sélection génétique orientée

### Gènes et allèles sélectionnés pour la domestication du blé



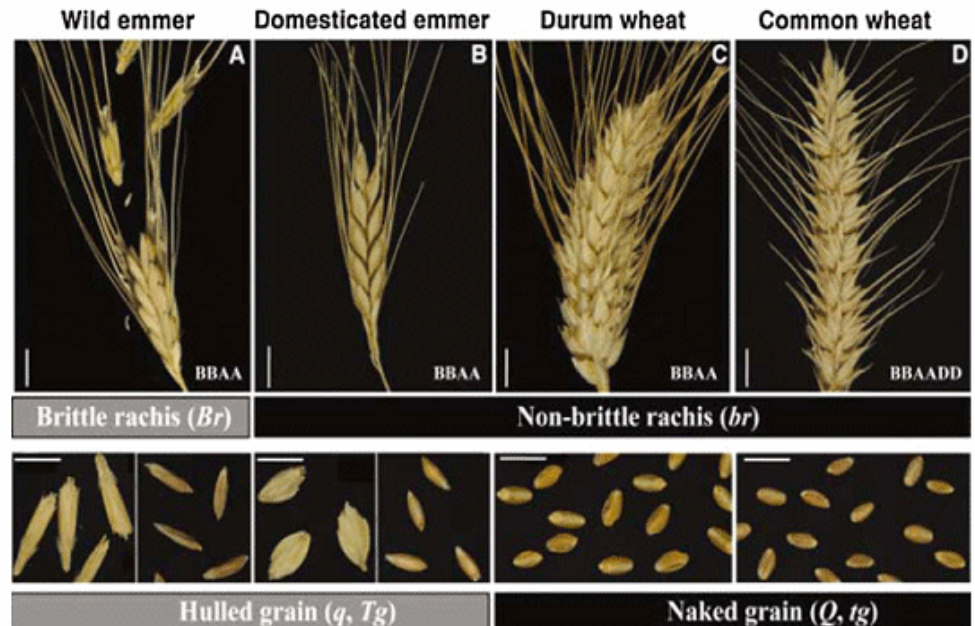
Églope de Tausch hybridé avec l'amidonnier donnera l'épeautre puis le blé tendre

Blé tendre de génotype  $q//q$  pour le gène  $Q$

Blé tendre de génotype  $Q//Q$  pour le gène  $Q$

quelques phénotypes du blé en fonction des allèles exprimés (il existe une douzaine de gènes "utiles" dans la domestication du blé)

gène	allèles	phénotype
<i>Brittle</i>	<i>Br, br</i>	l'expression de l'allèle <i>br</i> détermine la présence d'un axe (rachis) solide de l'épi à l'inverse l'allèle <i>Br</i> détermine un rachis cassant
glume tenace	<i>Tg, tg</i>	l'allèle <i>tg</i> détermine la production de grains nus
$Q$	$Q, q$	Ce gène détermine si les grains tomberont de l'épi (allèle $Q$ ) ou seront maintenus sur celui-ci (allèle $q$ )



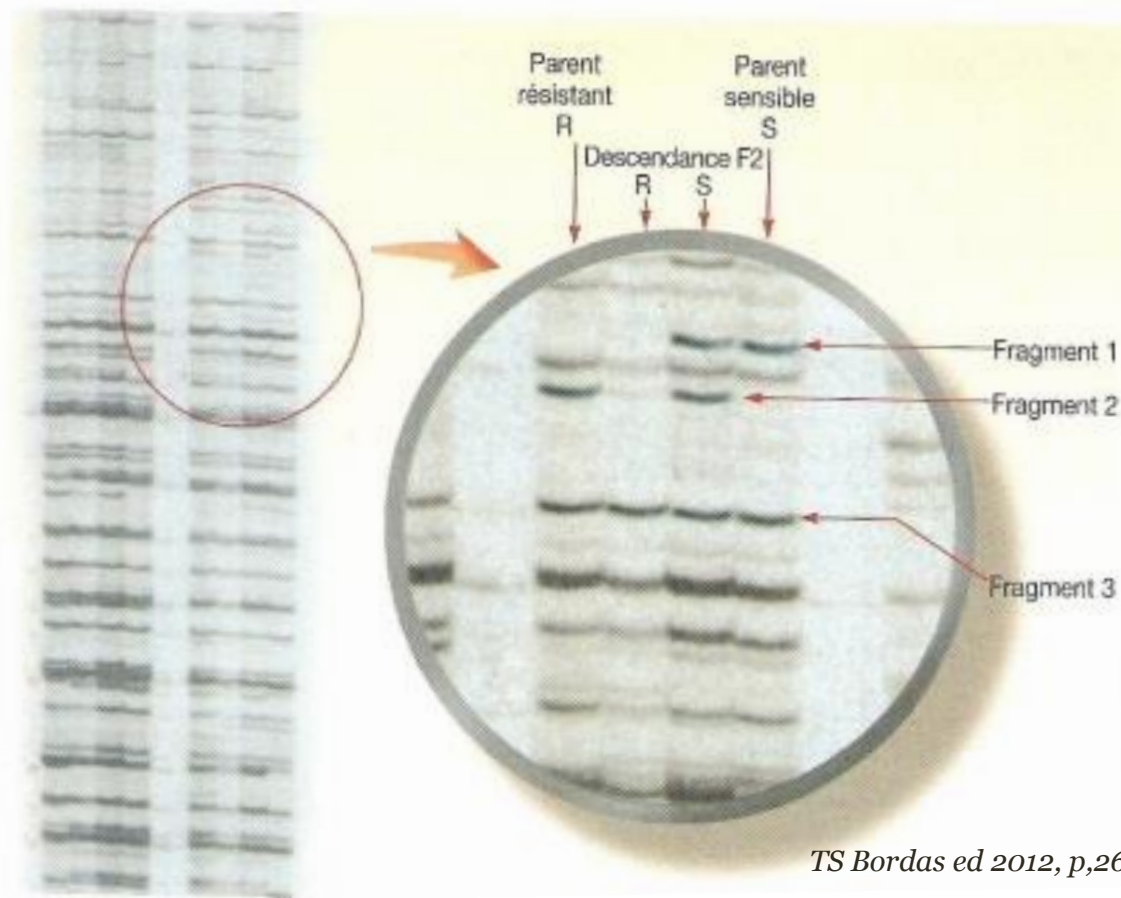
Extract from Dubcovsky and Dvorak: *Genome plasticity a key factor in the success of polyploid wheat under domestication. Science 316:1862-1866 edited in 2007*

## II.3. L'identification directe des gènes d'intérêt

• La sélection assistée par marqueurs est aujourd'hui couramment utilisée, car elle permet de gagner plusieurs années dans le processus de création variétale. L'illustration ci-contre en donne un exemple.

On croise une variété de tournesol sensible au mildiou [S] et une variété résistante à cette maladie [R]. Pour trier, parmi les plantules issues de ce croisement, celles qui sont porteuses du gène de résistance au mildiou, on peut les cultiver et comparer leurs phénotypes... mais cela prendra plusieurs mois. On peut aussi comparer directement leurs génotypes en utilisant un marqueur moléculaire lié au gène de résistance.

Le fragment 1 caractérise le gène de sensibilité au mildiou. Les fragments 2 et 3 sont indépendants de ce caractère.



TS Bordas ed 2012, p,267

L'exploitation des résultats d'une électrophorèse est à maîtriser...

# II. Les principes et techniques de la domestication

## des plantes

### 4. Des croisements pour obtenir des hybrides intraspécifiques

#### L'obtention d'une variété de maïs hybride :

On dispose de deux lignées parentales qui présentent chacune des qualités et des défauts. Comme chaque lignée est stable, les gamètes qu'elle produit sont tous identiques.

En effectuant une fécondation entre ces deux lignées, on obtient une génération aux caractéristiques homogènes, et dans certains cas, une vigueur hybride permettra de cumuler les avantages de chacune des deux lignées parentales.

- Caractère « productivité » :

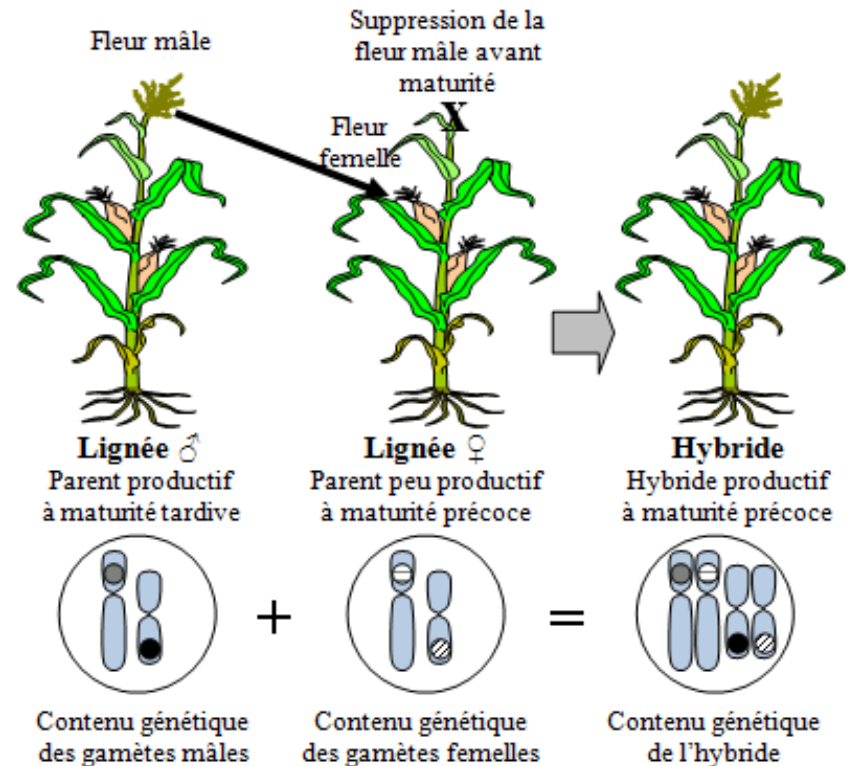
● : Allèle **dominant** responsable d'une forte productivité

⊖ : Allèle **récessif** responsable d'une faible productivité

- Caractère « précocité » :

● : Allèle **dominant** responsable d'une maturité précoce

⊖ : Allèle **récessif** responsable d'une maturité tardive

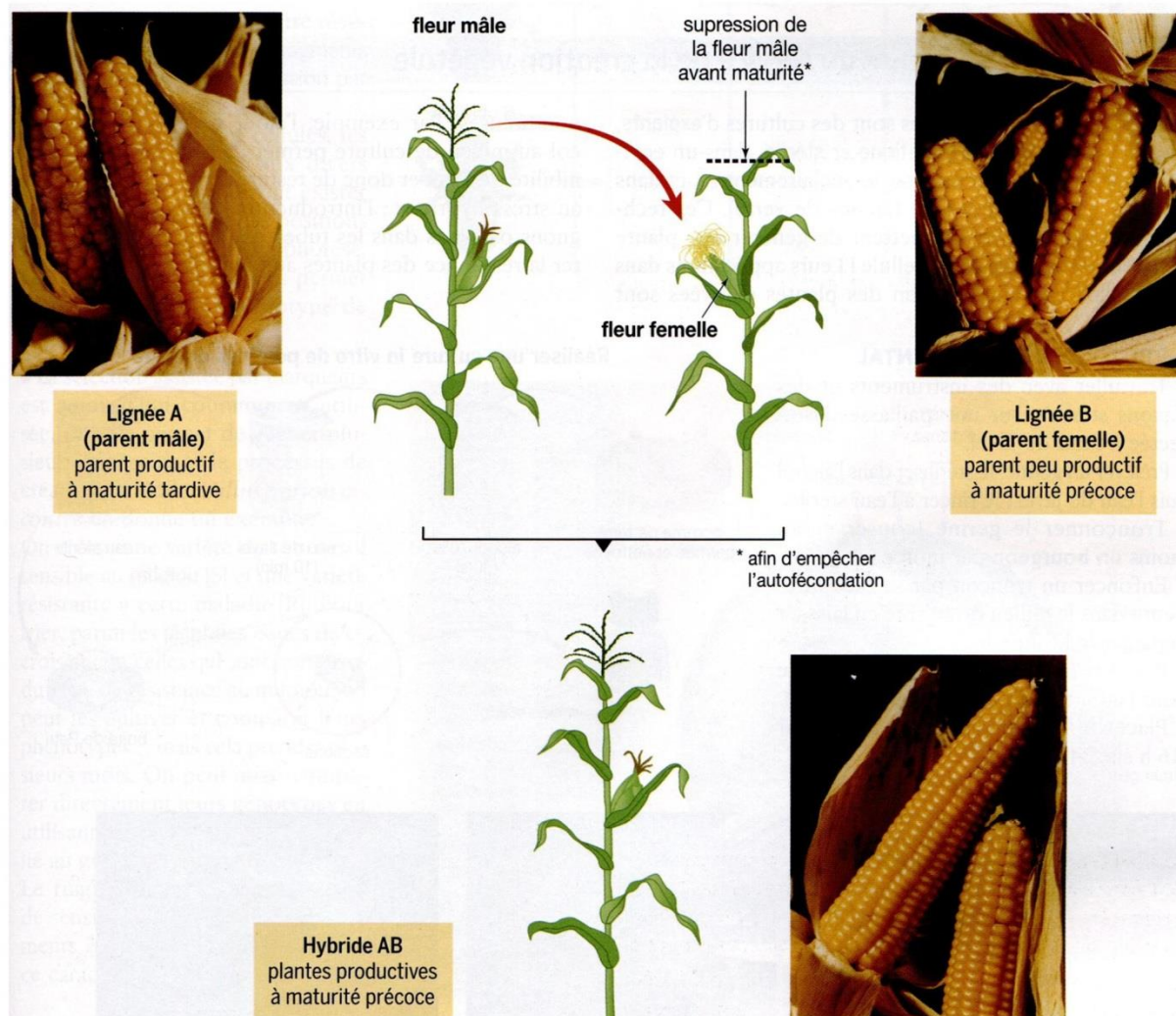


La création d'**hybrides** passe nécessairement dans un 1<sup>er</sup> temps par l'obtention de **lignée pure** (= **homozygotes** pour les gènes considérés)



## L'obtention de variétés hybrides.

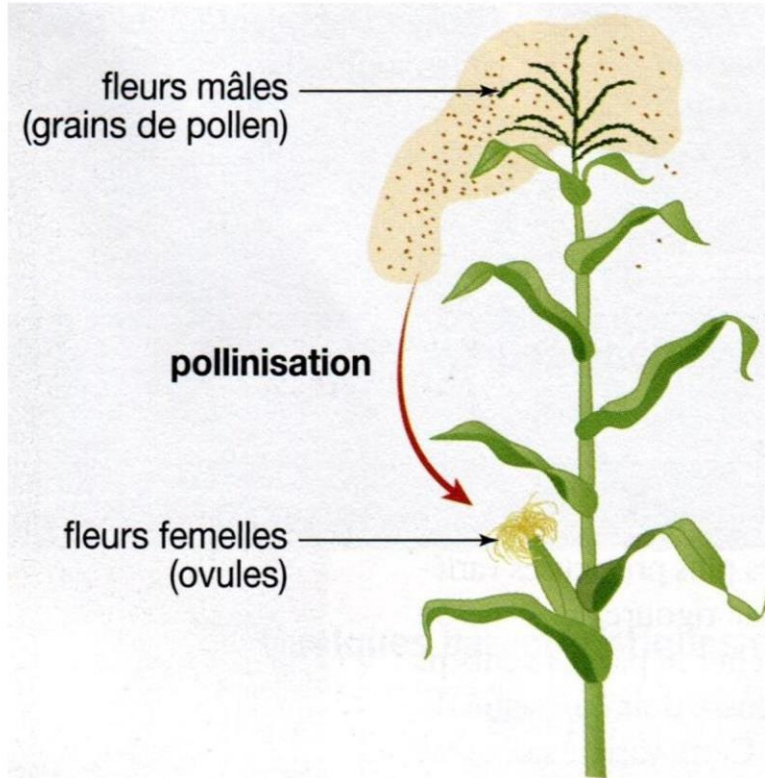
On dispose de deux lignées pures de maïs de sept générations d'autofécondations successives. Chacune présente des points forts et des points faibles. Chaque lignée étant stable, les gamètes qu'elle produit sont tous identiques. En effectuant une fécondation croisée entre ces deux lignées, on obtient donc une génération F1 aux caractéristiques homogènes.



## L'obtention de lignées pures.

**1. Sélection de départ.** Le sélectionneur choisit des plantes dans une population hétérogène (variété de pays) ou dans une population issu d'un croisement préalable.

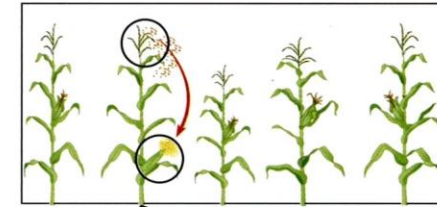
**2. Obtention de lignées pures.** Le sélectionneur provoque l'autofécondation des plantes pour augmenter peu à peu leur taux d'homozygotie.



Pour obtenir des plantes complètement homozygotes, il faut forcer artificiellement, pendant de nombreuses générations, les plantes de la variété paysanne à recevoir leur propre pollen, tout en évitant l'arrivée de pollens étrangers.



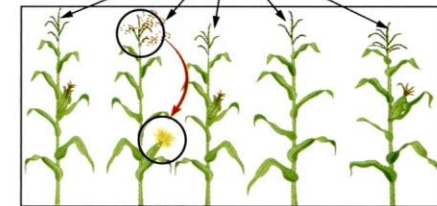
Plantes  
génétiquement  
très diversifiées  
**0 %  
d'homozygotie**



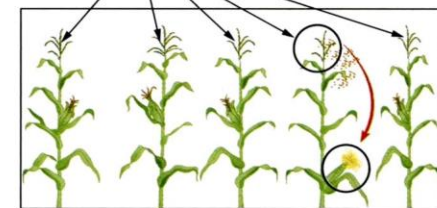
Plantes  
1<sup>re</sup> génération  
**50 %  
d'homozygotie**



Plantes  
2<sup>e</sup> génération  
**75 %  
d'homozygotie**



Plantes  
3<sup>e</sup> génération  
**87,5 %  
d'homozygotie**



Auto-fécondation  
jusqu'à  
7 générations

**LIGNÉE PURE FIXÉE**



## II. Les principes et techniques de la domestication des plantes

### 4. l'hybridation cellulaire, ex d'hybridation interspécifique

Choix de deux espèces différentes pour tester l'hybridation



Un chou rouge entier en coupe longitudinale : il est constitué par un énorme bourgeon.

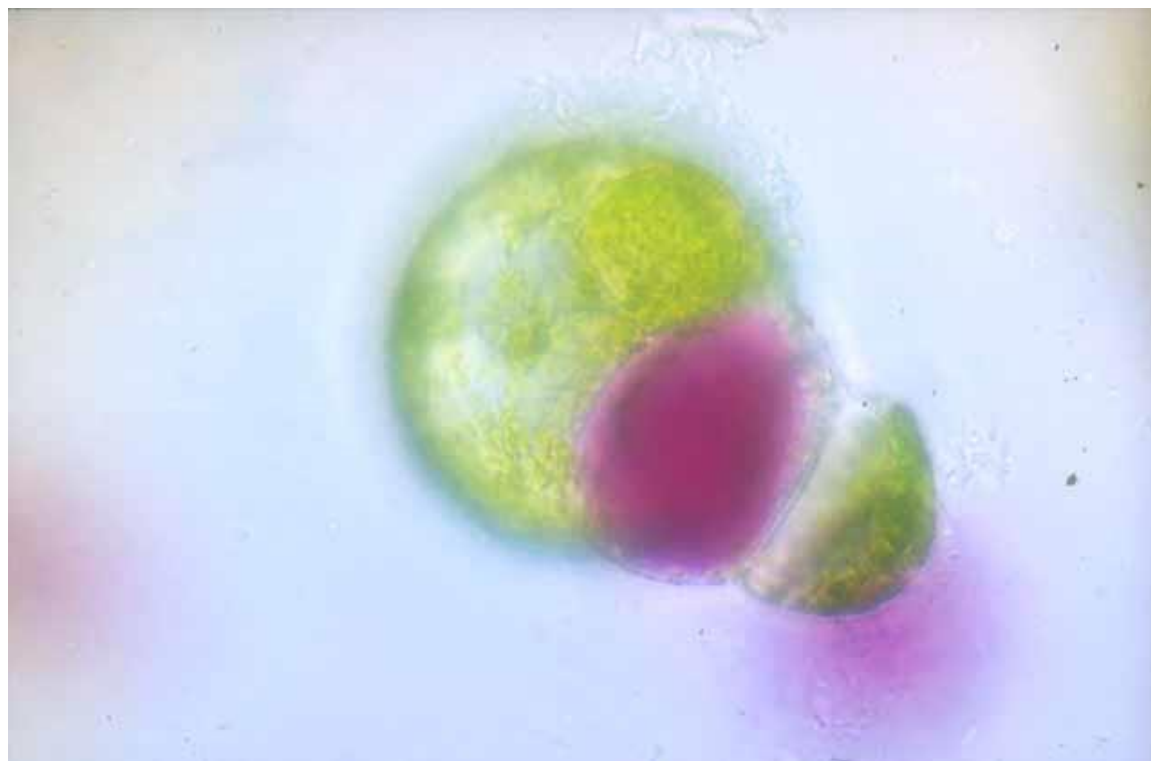


Détail : la section des feuilles montre que seules les assises externes sont colorées.



Un poireau coupé en deux !  
(il ne rentrait pas dans la page).

## II.4. Fusion interspécifique de protoplastes de feuilles de chou-rouge et de poireau



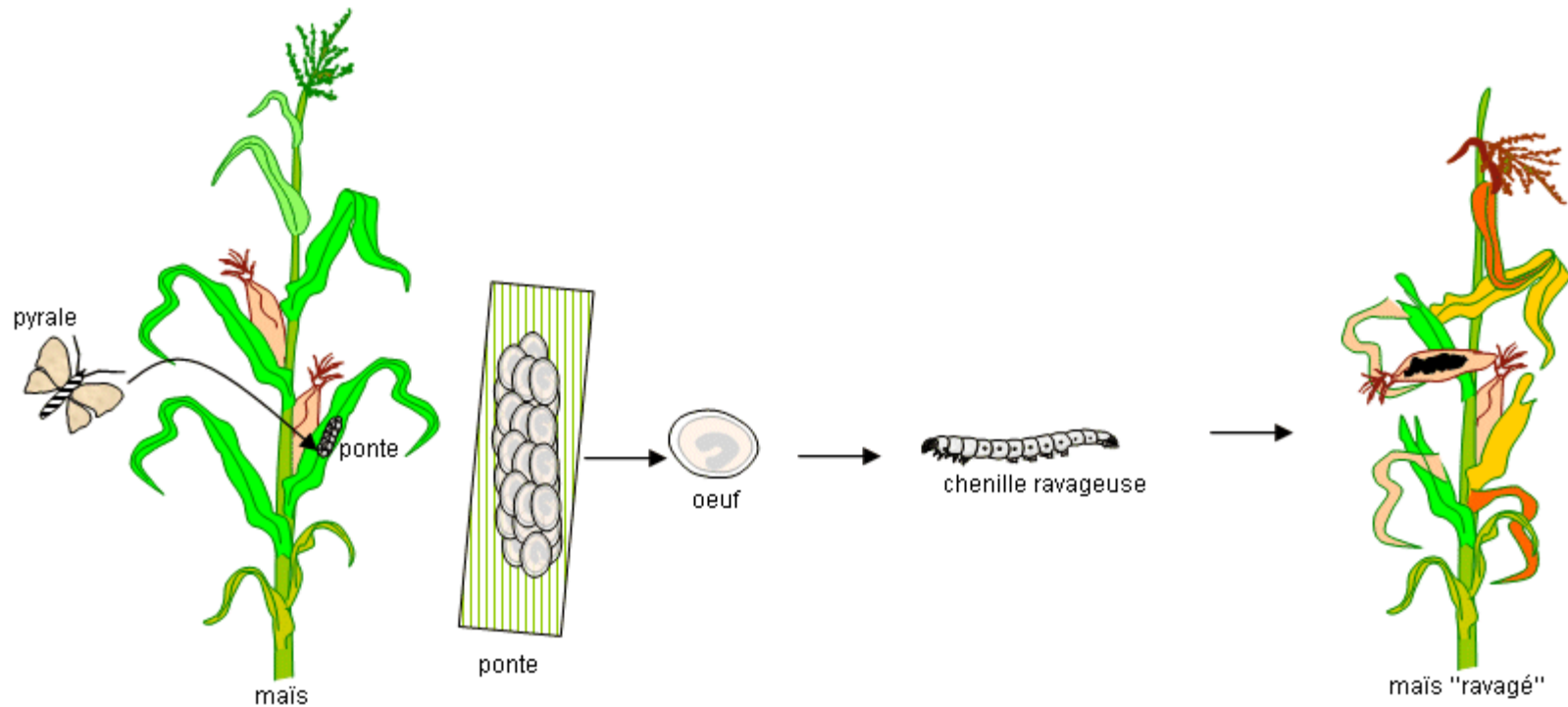
Un accollement entre un gros protoplaste (cellule végétale dénuée de sa paroi) de poireau, un petit protoplaste de poireau et un protoplaste de chou rouge. Les deux protoplastes de poireau sont très bien accolés mais pas encore fusionnés. Le protoplaste de chou rouge et le gros de poireau sont peut-être fusionnés mais leur position ne permet pas d'être affirmatif.

## II. Les principes et techniques de la domestication des plantes

### 5. La transgénèse et l'amélioration des cultures.

#### Ex; le Maïs Bt résistant à la Pyrale

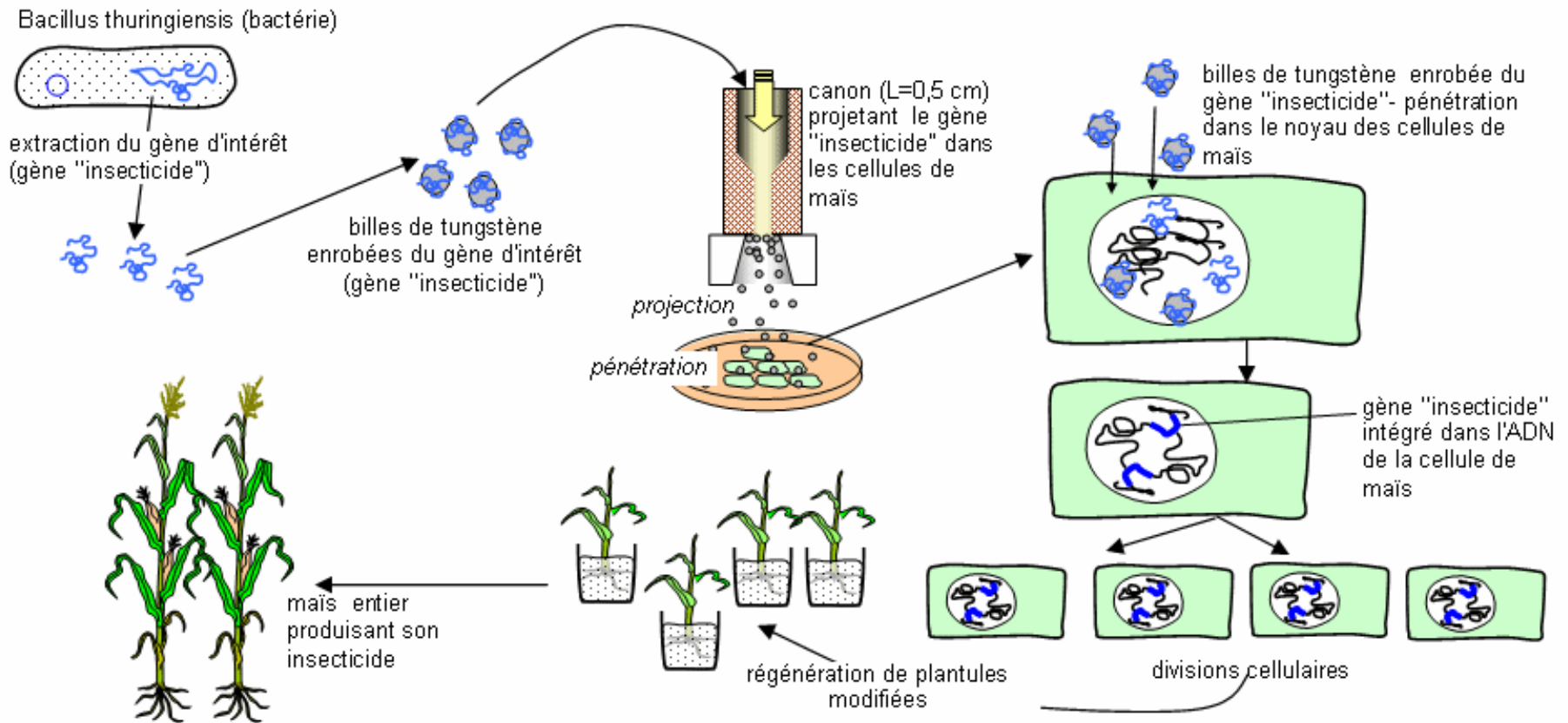
ravages de la pyrale du maïs



# III. 5. Les étapes de la transgénèse



maïs génétiquement modifié résistant à la chenille de la pyrale



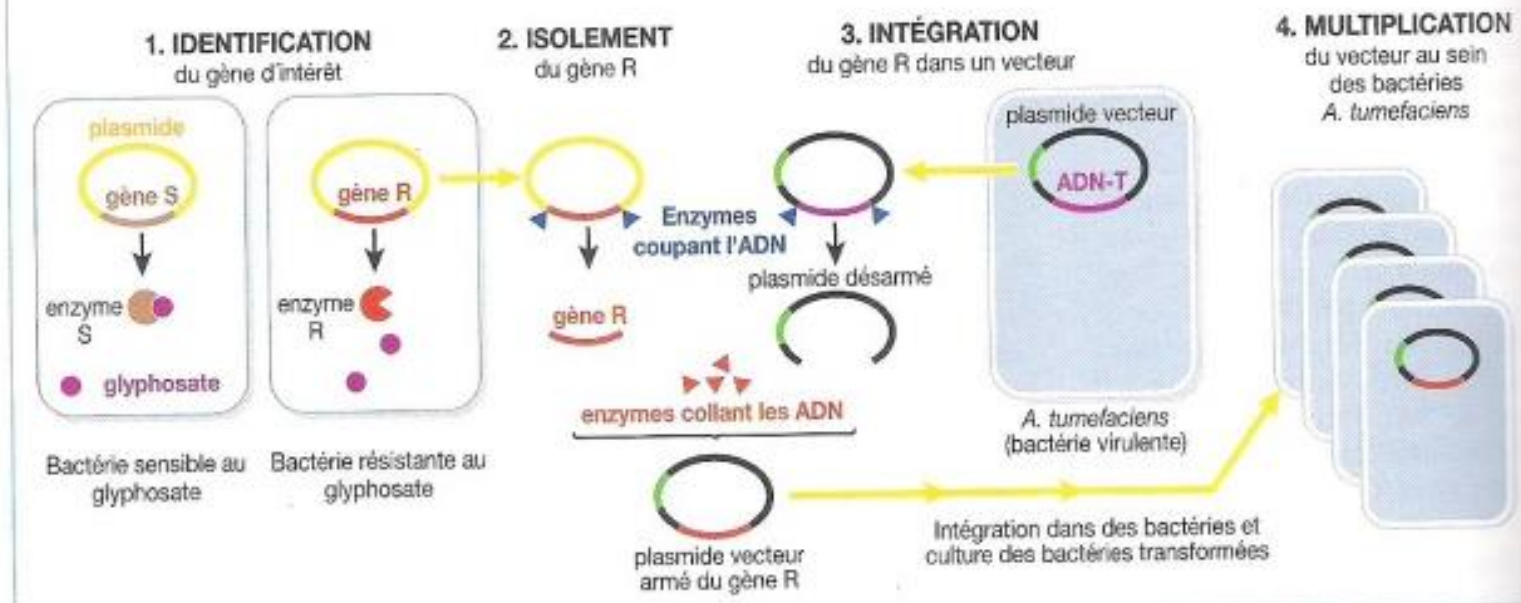
## II. 5. L'intérêt de la transgénèse

- Choisir directement le **gène d'intérêt** sans passer par les étapes de création de lignées pures puis d'hybridation
- Cibler directement le gène d'intérêt
- Obtention plus rapide des individus intéressants car affranchissement total de la reproduction sexuée

## II.5. l'identification du gène d'intérêt et la préparation de son transfert

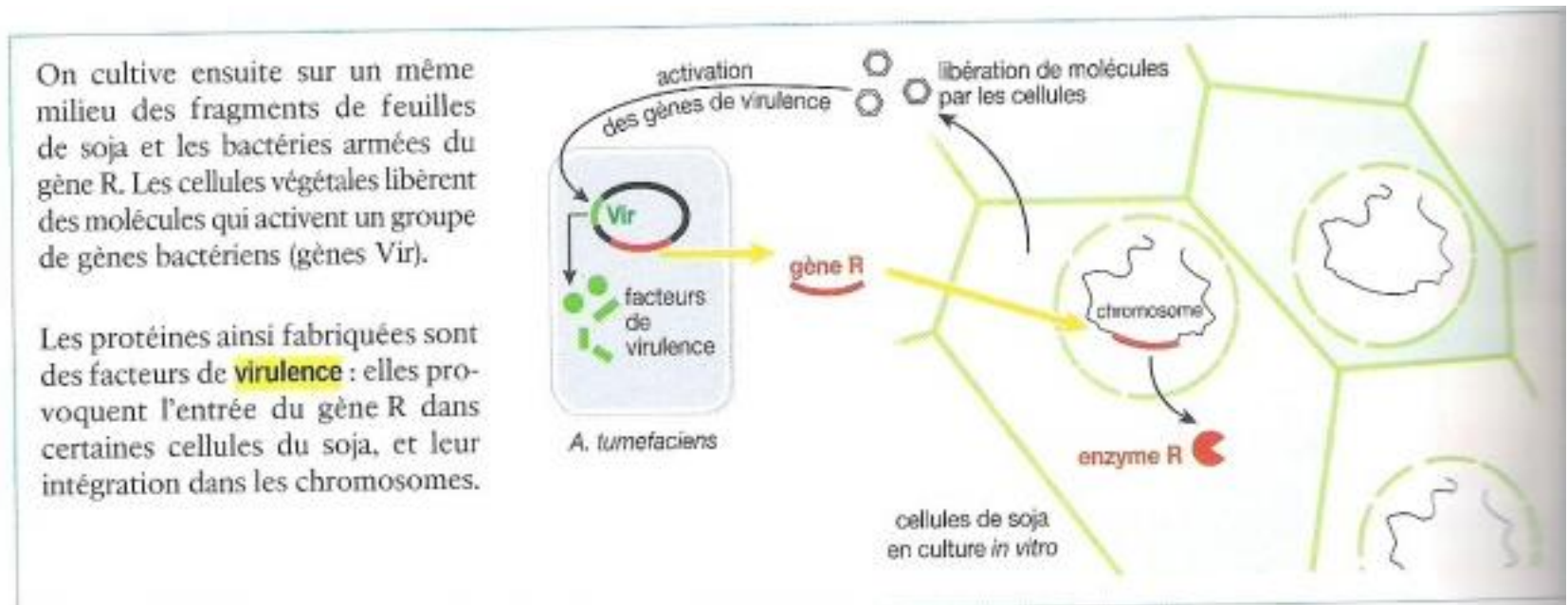
La technique de **transgénése** la plus courante repose sur la capacité naturelle d'une bactérie du sol (*Agrobacterium tumefaciens*) à infecter les cellules végétales en transférant, dans leurs chromosomes, un segment de **plasmide** : l'ADN-T. On peut remplacer *in vitro* l'ADN-T par n'importe quelle autre séquence d'ADN. Le plasmide pourra ainsi servir de **vecteur** pour transférer un **gène d'intérêt** à des cellules végétales. C'est ce qui a été fait pour rendre une variété de soja tolérante au glyphosate. Cet herbicide agit en se fixant sur

l'enzyme S, d'importance vitale pour toutes les plantes. On a découvert que certaines bactéries sont tolérantes au glyphosate, car elles possèdent une enzyme R, comparable à l'enzyme S, mais sur laquelle le glyphosate ne peut se fixer. On a donc « armé » des plasmides d'*A. tumefaciens* avec le gène de l'enzyme R. Les bactéries *A. tumefaciens* ainsi préparées sont cultivées pour disposer d'un grand nombre de plasmides vecteurs, avant de les mettre en présence des cellules du soja.



## II.5. Le transfert du gène d'intérêt vers les cellules de la plante cible

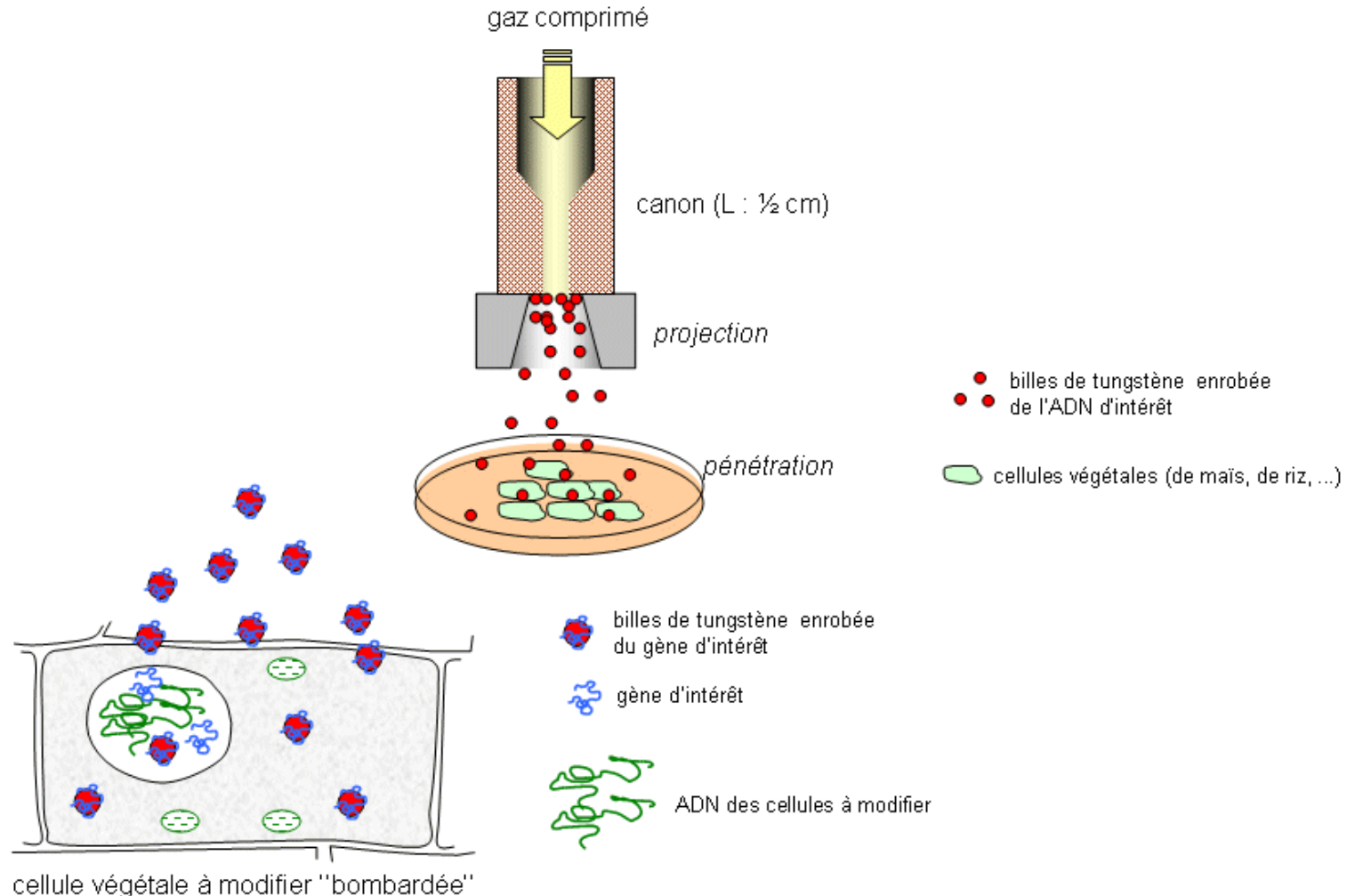
- Ce transfert peut se faire par biolistique (canon à ADN)(cf maïs Bt)
- ★ • Ce transfert peut se faire par contamination bactérienne **transfert horizontal** de gène (cf soja résistant au glyphosate)...



## II.5. transfert de gène d'intérêt par biolistique

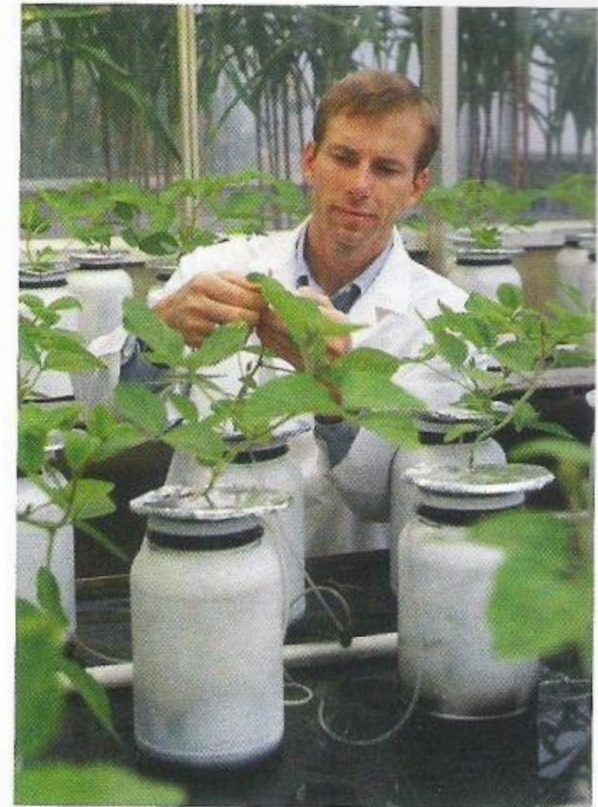
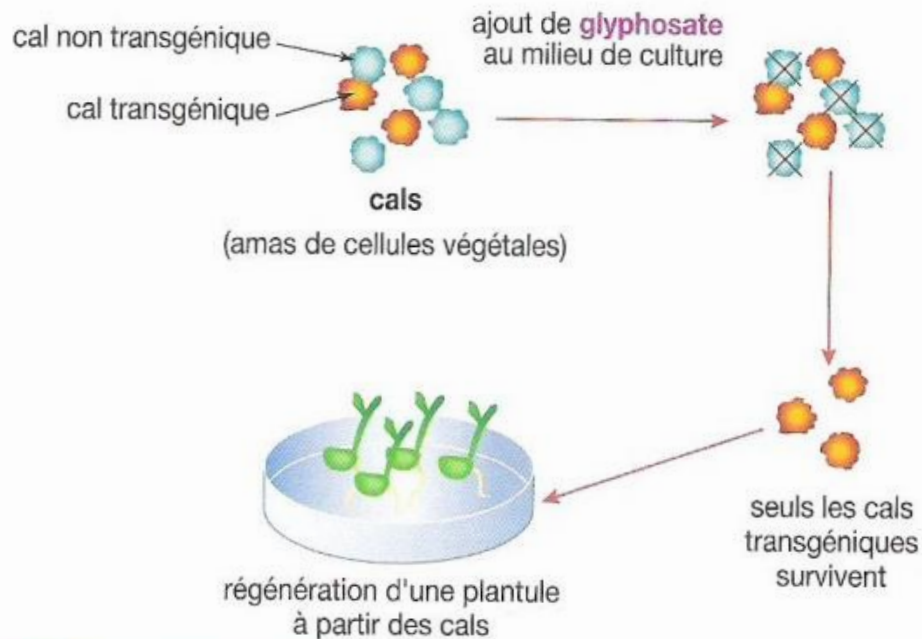
### transfert d'un gène d'intérêt dans du maïs par la méthode du canon à ADN

« on peut forcer la pénétration de l'ADN à travers la paroi pectocellulosique des cellules végétales. La technique consiste à utiliser un canon à particules. Le principe consiste à projeter sur le tissu à transformer de toute petites billes d'or ou de tungstène enrobées d'ADN. Ces billes projetées ont suffisamment d'énergie cinétique pour traverser la paroi et la membrane des cellules sans leur infliger de dommages irréparables. On peut ainsi introduire de l'ADN dans des tissus qui vont directement générer une plante comme des embryons ou des méristèmes. » (texte extrait de inrp.fr)



## II.5. Sélection des cellules transgéniques et régénération des plantes entières

Pour éliminer les bactéries, on lave les fragments de feuilles, puis on les cultive *in vitro*. Il se forme alors des cals (massifs de cellules indifférenciées). L'ajout de glyphosate au milieu de culture élimine, en principe, tous les cals non transgéniques, ou ceux dont le **transgène** ne s'exprime pas assez. On place alors les cals survivants sur des milieux de culture permettant leur transformation en plantules.



Les plants de soja obtenus sont cultivés *in vitro*, puis sous serre et reproduits par auto-fécondation.

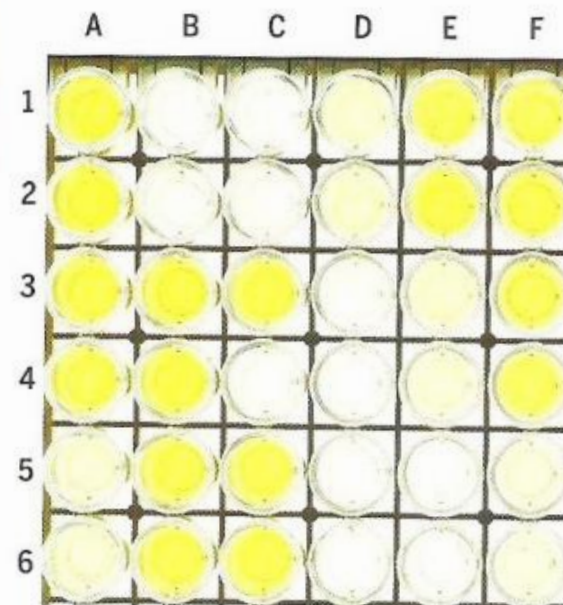
## II. 5. Evaluation des plantes transgéniques obtenues

Chacune des plantes ainsi obtenues est d'abord soumise à des tests génétiques visant à vérifier la présence et le nombre d'exemplaires du gène R.

Les plantes qui ont donné des résultats positifs à ces premiers tests sont ensuite soumises à un second test visant à vérifier la présence de la protéine R et son abondance. Pour cela, les protéines cellulaires sont extraites par broyage, puis déposées dans des puits au fond desquels sont fixés des **anticorps** spécifiques de la protéine R. Si celle-ci est présente, elle se fixe sur les anticorps. Une réaction colorée permet alors de révéler son abondance, proportionnelle à l'intensité de la coloration.

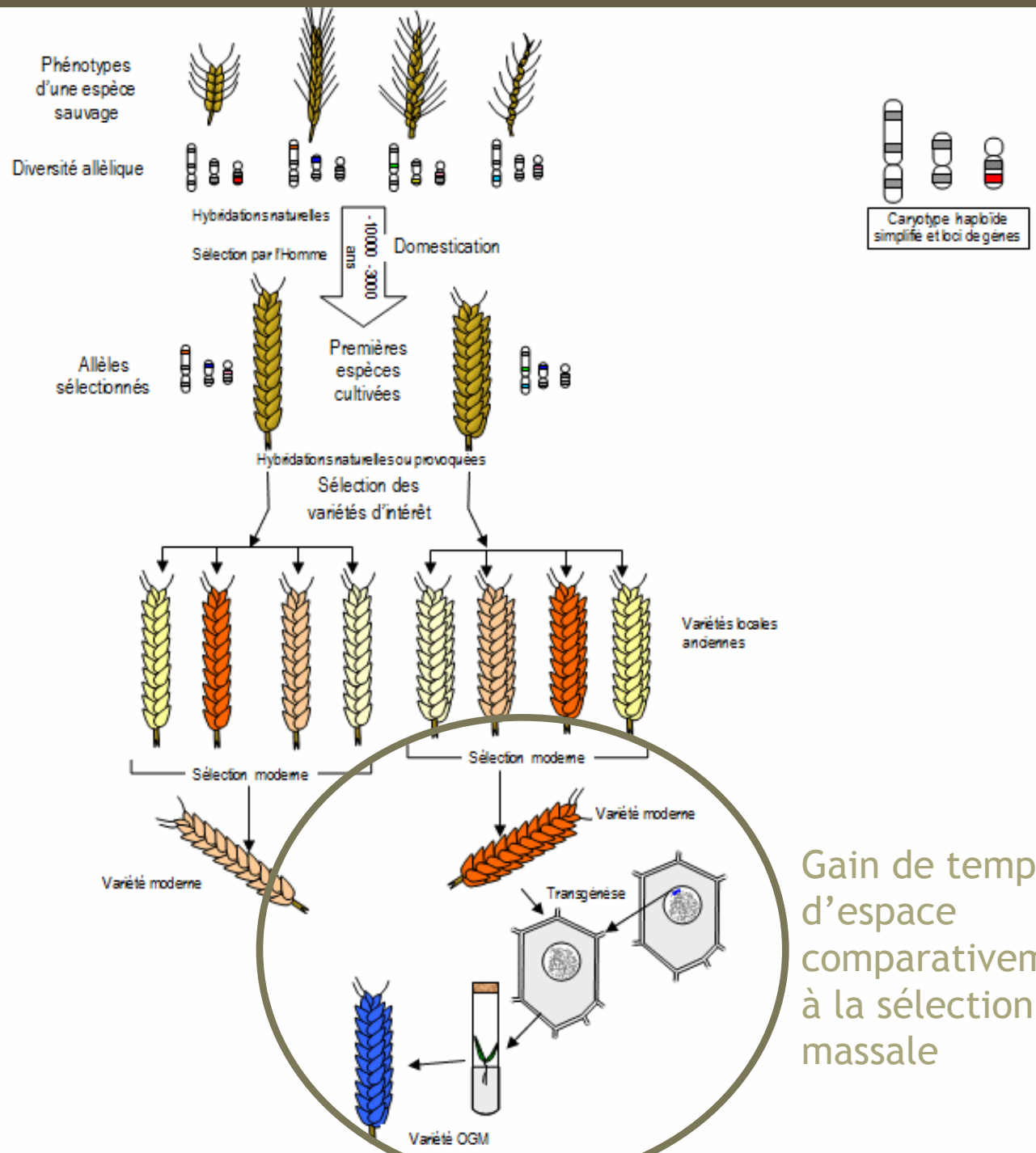


Remplissage des puits à l'aide d'une micropipette



Plaque de résultats (chaque puits correspond à une plante testée)

# II.5. amélioration du blé, par génie génétique



Gain de temps et d'espace comparativement à la sélection massale

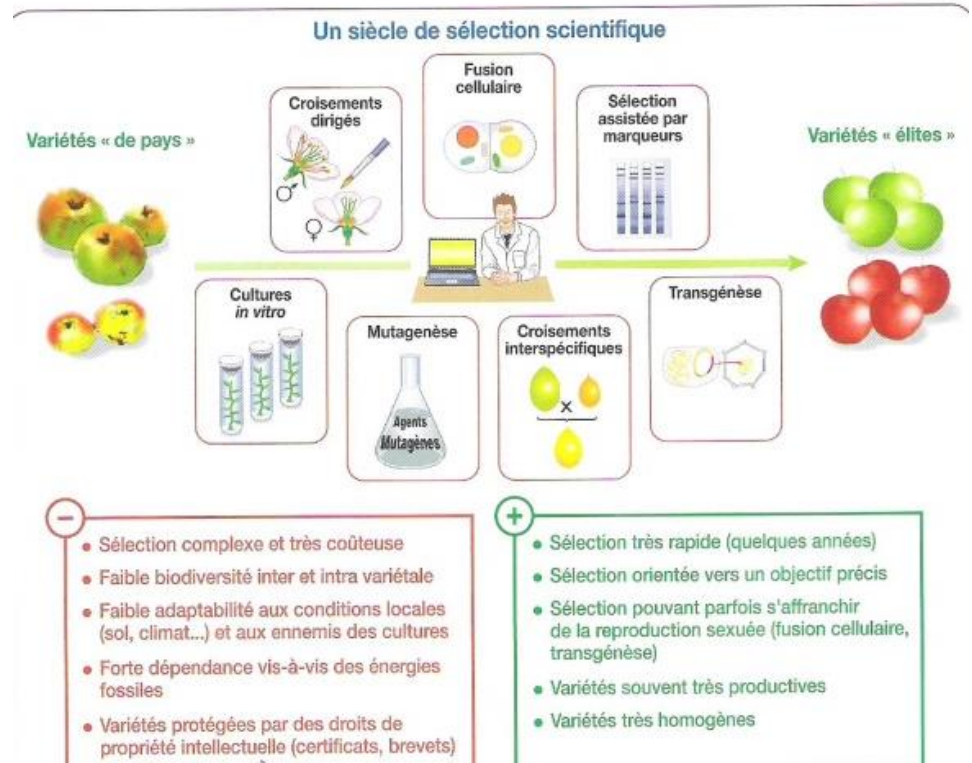
D'après A. Gallien, fev 2013, ac dijón

## II.5. Des exemples de plantes transgéniques

Plante OGM	Caractéristique apportée par le(s) transgène(s)	Avantages	Risques/problèmes	Statut
Maïs « BT »	Production d'une protéine insecticide d'origine bactérienne contre la pyrale (insecte ravageur)	Réduction des coûts d'usage d'insecticides chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortalité accrue des insectes pollinisateurs et auxiliaires</li> <li>• Sélection d'insectes résistants à la protéine insecticide</li> </ul>	Commercialisé aux États-Unis depuis 1995
Colza « Round-up ready »	Tolérance à une forte quantité d'herbicide	Permet de désherber les champs après la germination du colza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfert des gènes de résistance à l'herbicide à d'autres plantes</li> <li>• Utilisation accrue d'herbicide</li> </ul>	Commercialisé aux États-Unis depuis 1997
Tomate « Mac Gregor »	Augmentation de la durée de conservation de plusieurs semaines	Facilite le transport et la commercialisation	L'absence de pourrissement rend difficile la perception de la fraîcheur du fruit	Commercialisé aux États-Unis depuis 1994
Riz doré	Augmentation de la teneur en vitamine A	Réduction des carences en vitamine A (qui touchent 200 millions de personnes)	L'obtention d'un effet implique de consommer 9 kg de riz cuit par jour	En développement

# La distinction ténue entre variété de pays et variété élite...

Une variété de pays reste une variété domestiquée, donc sélectionnée depuis des générations => génétiquement différente de la plante sauvage



# III. Les conséquences de cette domestication et de l'avancée des biotechnologies

## 1. le coût environnemental

On considère qu'à partir de 1950, environ 60 % de l'augmentation des rendements est attribuable aux qualités génétiques des **variétés élités**, donc à la sélection « moderne » menée par la recherche publique et privée (**semenciers**). Le reste serait dû aux progrès des techniques de culture (irrigation, fertilisation...).

La sélection moderne a fait exploser les rendements du blé

Année	1862	1910	1950	1961	1964	1972	1980	1990	2000	2009
Rendement moyen du blé (q/ha)	10	10	16	24	31	46	52	65	76	74

La plante élite n'est généralement « supérieure » que parce qu'elle est cultivée dans un environnement particulier qui lui est très favorable, avec des apports suffisants d'eau, d'engrais et de pesticides. On constate souvent que, dans les environnements plus difficiles, elle est au contraire nettement inférieure aux variétés paysannes qui s'y sont adaptées. L'utilisation de variétés élités s'accompagne donc de pratiques agricoles intensives, coûteuses en énergie non renouvelable, polluantes, et qui contribuent au réchauffement climatique.

D'après BEDE/RSP, 2009.

Domestication => Nette diminution de la biodiversité.

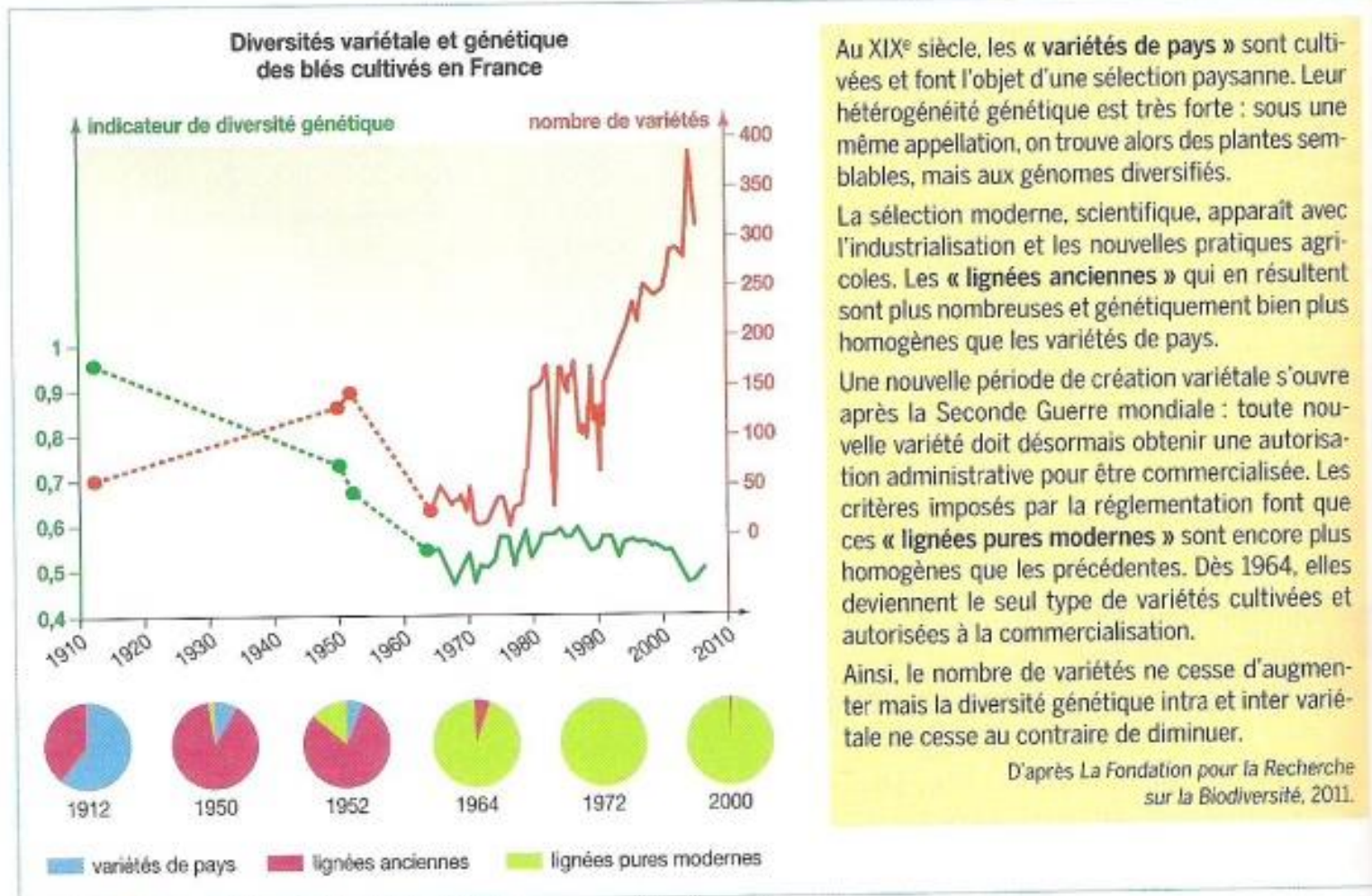
Plantes domestiquées ne sont plus adaptées aux variations climatiques.

Heureusement, il existe des banques de gènes (congélation de boutures prélevés sur la plante, ou de graines).



# III. Les conséquences de cette domestication et de l'avancée des biotechnologies

## 2. l'impact sur la biodiversité



### III.3. La dépendance des agriculteurs vis-à-vis des semenciers dans le cas des variétés hybrides et des variétés OGM

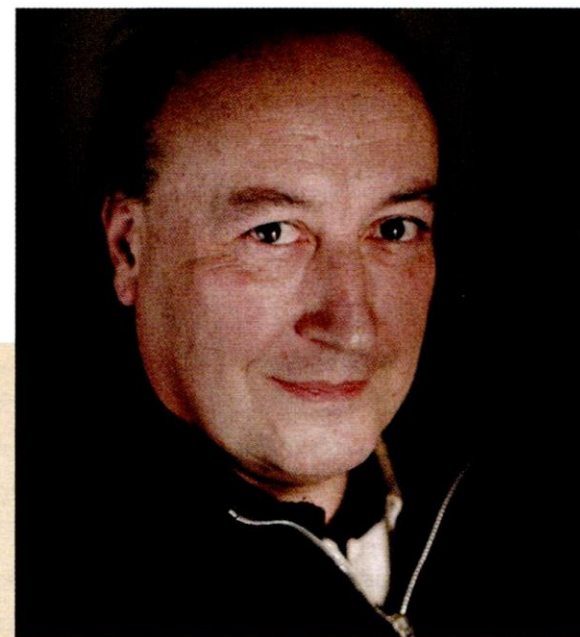
► Professeur au Muséum national d'histoire naturelle, à l'école d'Agronomie Agro Paris Tech, Pierre Henri Gouyon est chercheur au sein du laboratoire OSEB (Origine, Structure et Évolution de la Biodiversité) du CNRS. Cet ingénieur agronome de formation aborde ici quelques aspects de la généralisation de l'obtention d'hybrides pour améliorer les plantes cultivées.

Après la seconde guerre mondiale, les Américains ont aidé les Européens à développer à grande échelle une technique qui consistait à produire des variétés hybrides chez le maïs.

Avec la révolution des hybrides, il s'est donc produit une vraie augmentation de production associée à une efficacité de sélection accrue mais est aussi apparu le problème suivant : un agriculteur qui achète des graines hybrides ne peut réutiliser les graines pour les ressemer

après une culture parce que l'hybride est produit par deux lignées pures qu'il ne possède pas. Dans les semences après récolte on retrouve en effet des individus potentiellement très « bons » mais aussi potentiellement « très mauvais ».

Jusque-là les agriculteurs achetaient leurs graines chez le semencier puis ils en reproduisaient une partie eux-mêmes plusieurs années de suite, et de temps en temps achetaient de nouvelles graines pour « rajeunir » leurs



stocks mais n'étaient pas obligés de se fournir tous les ans chez leur semencier. À partir de l'introduction des hybrides, ce recours devient alors une obligation biologique.”

Extrait d'un entretien avec P. H. Gouyon.

# La création d'un « superpoivron » à partir d'un gène jamaïcain ravive le débat sur la brevetabilité du vivant

LE MONDE | 08.02.2014

Par [Gilles van Kote](#)

Pourra-t-on un jour servir une ratatouille brevetée ? Les 34 organisations européennes qui ont déposé, lundi 3 février, un recours auprès de l'Office européen des brevets (OEB) contre la délivrance d'un brevet sur des poivrons résistant à la mouche blanche mis au point par le semencier Syngenta, espèrent bien que non.

« *Nous pensons que Syngenta n'aurait pas dû obtenir de brevet pour quelque chose qu'il n'a pas inventé* », assure François Meienberg, chargé des questions de propriété intellectuelle au sein de la Déclaration de Berne, association suisse qui a coordonné le recours.

La mouche blanche, ou aleurode du tabac, est l'un des principaux parasites du poivron, une culture dont la valeur commerciale dans le monde atteint environ 370 millions d'euros par an. [...].

## « LES VARIÉTÉS DE PLANTES NE SONT PAS BREVETABLES »

Pour parvenir à ce résultat, Syngenta a utilisé un poivron sauvage de Jamaïque présentant la fameuse résistance, mais dont les fruits étaient trop petits pour être exploitables. Collectée dans les années 1970 sur l'île par un chercheur américain, la variété était conservée depuis 1976 au Centre de ressources génétiques, aux Pays-Bas.

# III. Les conséquences de cette domestication et de l'avancée des biotechnologies

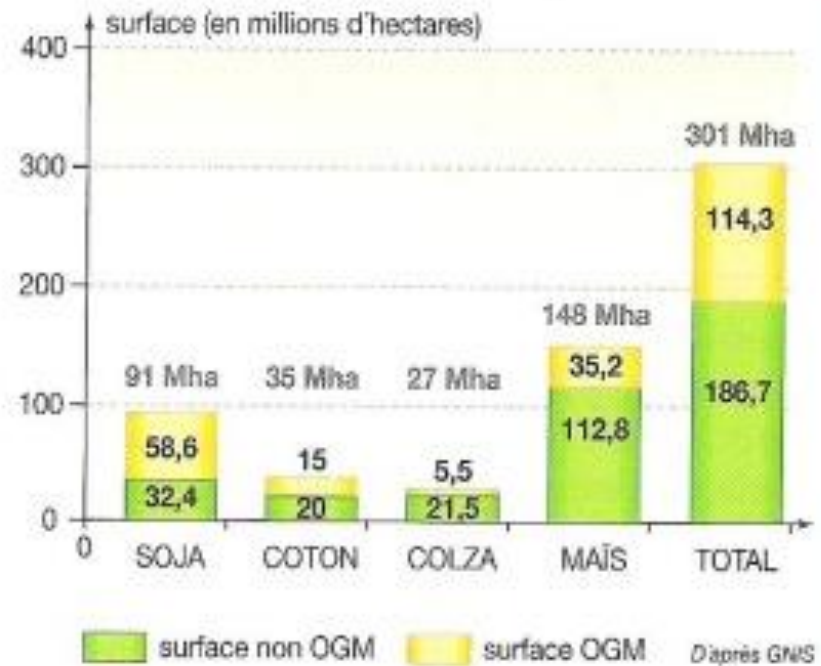
## 4. le risque d'une hégémonie des variétés OGM

Débutée en 1996, la culture de plantes OGM couvrait 8 % des surfaces cultivées dans le monde en 2007 ; 21 pays et 8,5 millions d'agriculteurs sont concernés. La diversité des cultures OGM est encore très faible : quatre espèces de grande culture (*voir ci-contre*) et deux caractères transgéniques ont été développés (résistance aux herbicides et plante insecticide). Mais d'autres espèces et de nouveaux caractères pourraient très vite être commercialisés. Les plantes transgéniques pourraient alors rendre des services dans les domaines de la sécurité alimentaire, de la pharmacie, des matériaux innovants, des énergies renouvelables...

Pour les opposants aux OGM, le développement des cultures transgéniques pose cependant de nombreux problèmes :

- Appropriation du vivant par les firmes semencières grâce à des brevets.
- Marché des semences transgéniques en situation de quasi-monopole.
- Effets sur la santé humaine et animale insuffisamment évalués.
- Effets négatifs sur l'environnement (pertes de biodiversité, pollution par les herbicides, dissémination de transgènes).
- Apparition de mauvaises herbes et d'insectes résistants.

Part des surfaces OGM dans le monde, pour quatre espèces de grande culture, en 2007



TS Bordas ed 2012, p,271

Le brevetage du vivant est un problème non négligeable associé aux OGM. De quel droit un gène appartient-il à une firme???

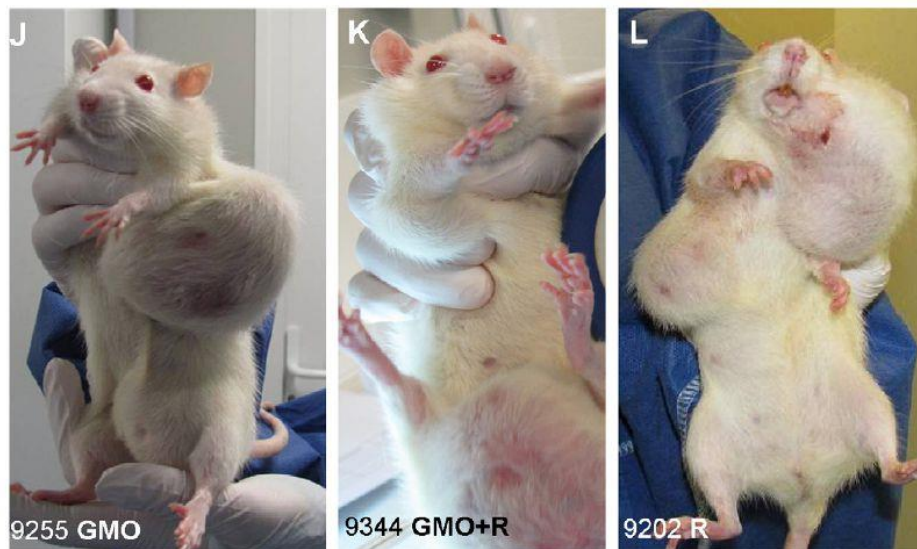
L'acquisition d'une résistance par pression de sélection mais aussi par transfert horizontal de gènes n'est pas à négliger non plus.



### III. 4. L'innocuité des OGM



L'étude du professeur Gilles-Eric Séralini fait le buzz en septembre 2012



Capture d'écran de l'étude Séralini, parue dans la revue Food and Chemical Toxicology

## Les OGM des poisons ? L'étude de Séralini est clownesque !

Jérôme Quirant | Enseignant-chercheur

[...] Avec un seul groupe de contrôle de vingt rats (dix mâles et dix femelles) pour neuf groupes « test » de vingt rats, il est normal statistiquement, toutes choses égales par ailleurs, que certains des neuf groupes aient des mortalités plus fortes. Le comité scientifique du Haut conseil des biotechnologies a d'ailleurs montré que toutes les fluctuations observées entre les différents groupes de rats, et les différentes conditions considérées, n'avaient strictement rien de significatif sur le plan statistique. Que ce soit sur le nombre de décès, de tumeurs ou sur les nombreux paramètres biochimiques analysés. [...]

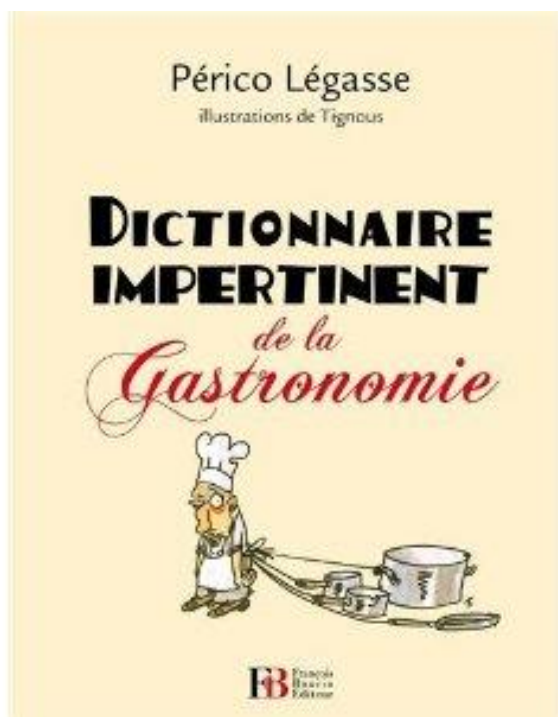
Pour ou contre les OGM, pour ou contre l'usage des pesticides, pour ou contre la généralisation d'une agriculture biologique, les débats sont lancés... mais maîtrisons enfin, la signification de ces termes et soyons des citoyens avisés!



Un petite pause cinéma (film 2012), après les épreuves du bac blanc et avant celles de juin...



# Enfin, après la domestication de la plante, évoquons un instant celle des animaux.



Après le cinéma, votre professeure vous conseille une lecture divertissante et très enrichissante!

Vous y apprendrez que la viande qu'on vous sert est de la vache et non du bœuf (excepté si vous avez la chance de déguster un Fin Gras du Mézenc), de la brebis et non du mouton, et enfin que l'amertume est le goût des sages! Ainsi ce termine, ce cours « non exhaustif » sur la plante domestiquée... Bon appétit!