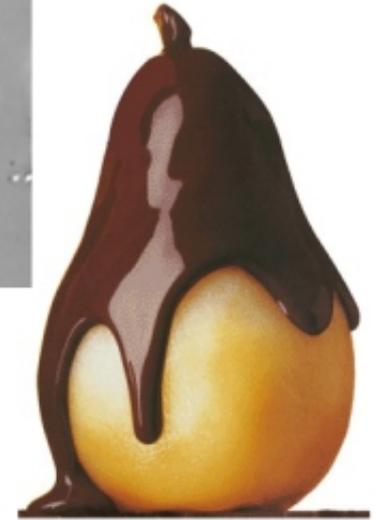
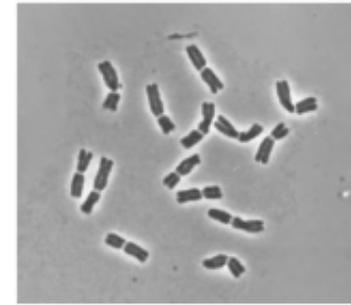


# T2-1d La domestication des plantes



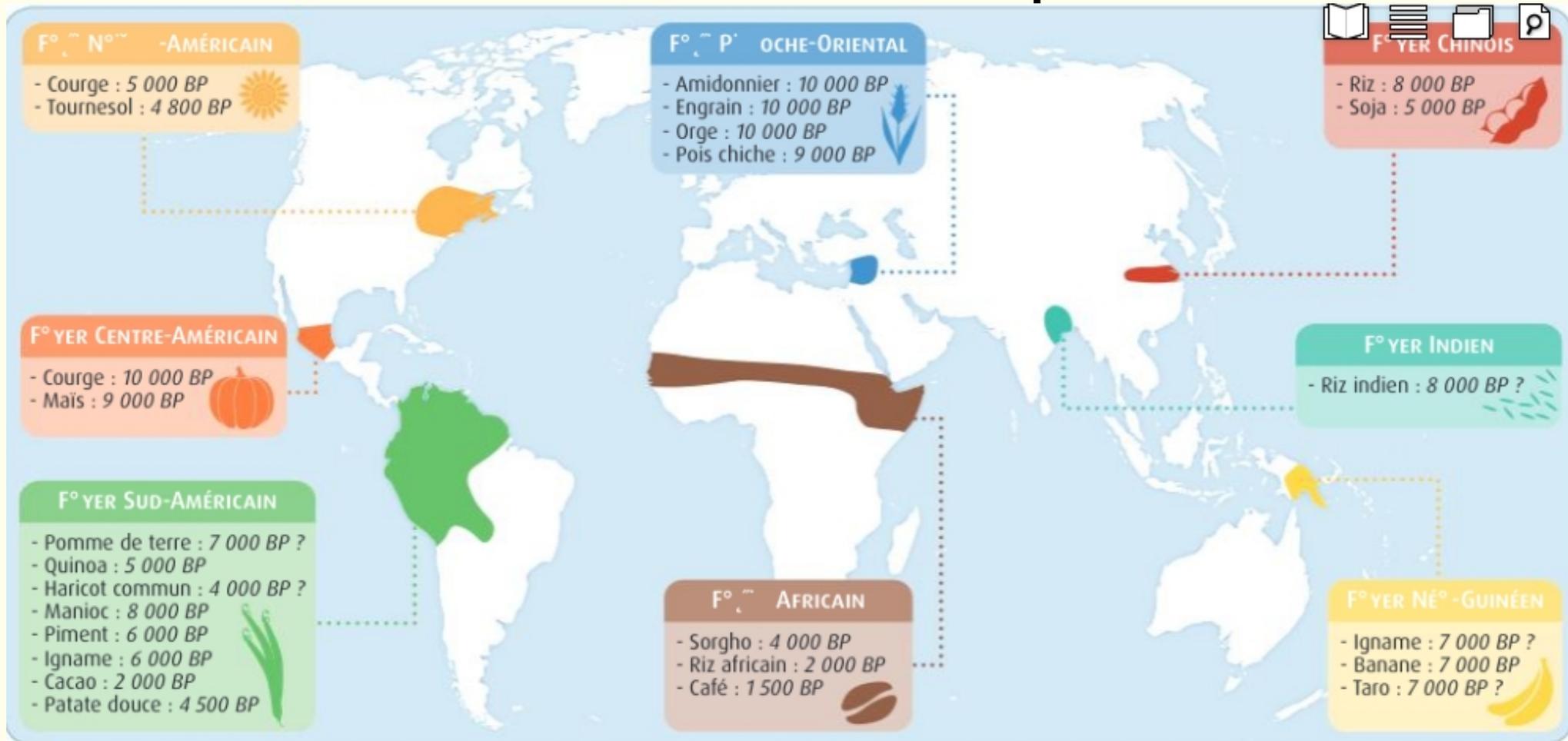
## La domestication des plantes



*Lobularia maritima* Variétés horticoles (ornementales) naines colorées 3W



# T2-1d La domestication des plantes

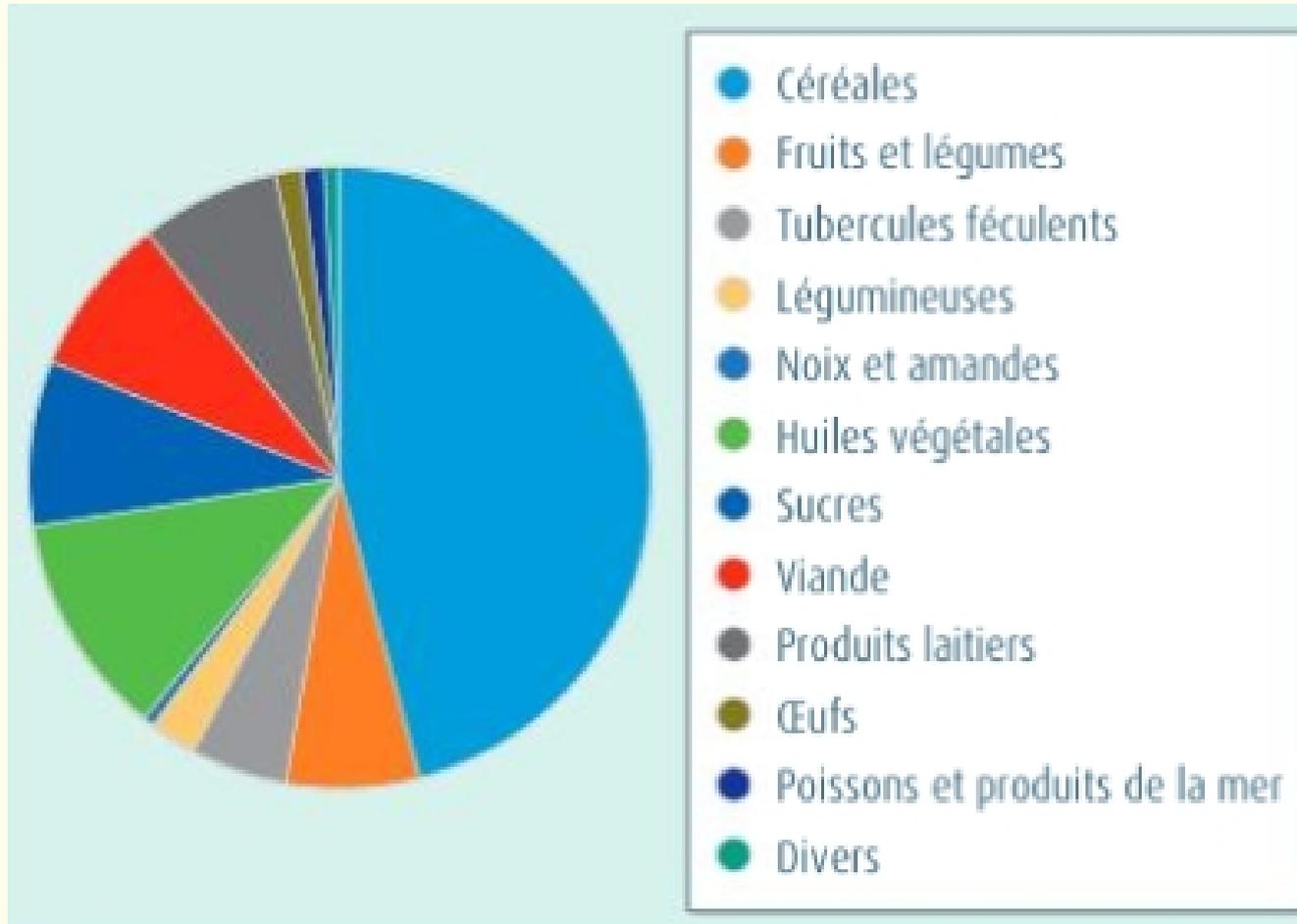


Méthode de Vavilov complétée, Foyer si:

- \* + grande biodiversité sauvage
- \* + grande biodiversité domestique
- \* Confirmation par diversité des marqueurs génétiques + paléontologie préhistoire

**À partir de -10 000 ans et sur tous les continents les humains domestiquent les plantes principalement pour leurs besoins alimentaires**

# T2-1d La domestication des plantes



Apports énergétiques journaliers  
KJ.j<sup>-1</sup> par catégorie d'aliments p270

**Les pratiques culturelles (par exemple pour la production de grains) constituent un enjeu majeur pour nourrir l'humanité.**

## T2-1d La domestication des plantes

**Une céréale** (étym. Cérès= croissance) **est une plante cultivée principalement pour les grains qui sont utilisés pour l'alimentation humaine et animale.**



Cérès-Déméter

Proserpine-Perséphone

Déesse (mère) → La fille  
des moissons

Temps sur la terre  
(avec sa mère)

Temps sous la terre  
(avec Hadès-Pluton)

Cycle des  
blés anciens

**Les pratiques culturelles (par exemple pour la production de grains) constituent un enjeu majeur pour nourrir l'humanité.**

# T2-1d La domestication des plantes

## PLANTED HARVESTED AREA



Half the harvested area is planted with cereals.

fao.org

Céréales: Souvent des **Poacées** (ex. Graminées).  
Mais aussi: Sarrasin (polygonacées), Quinoa (Chénopodiacées).



Sarasin



Quinoa

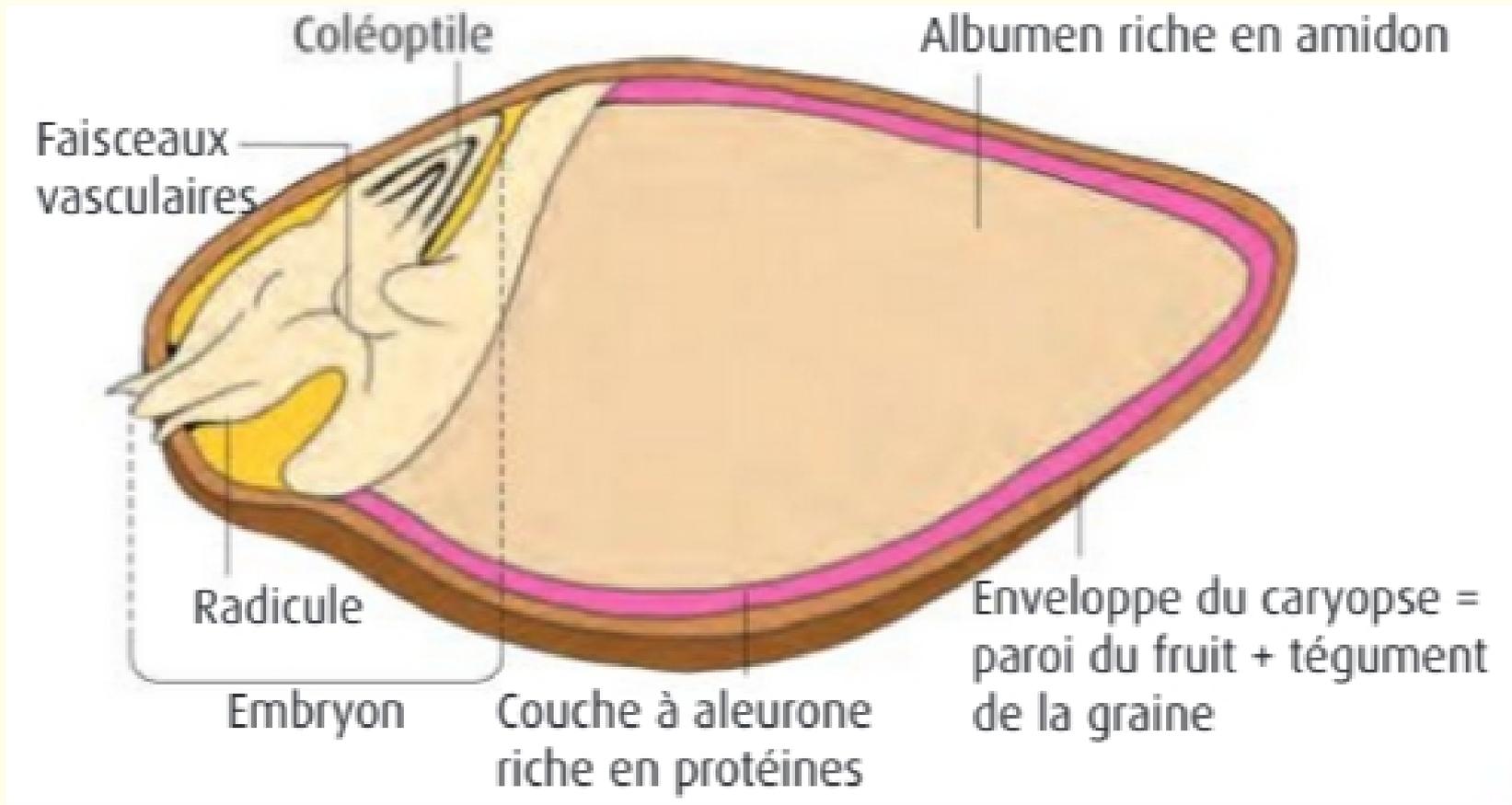


Sorgho

**La production de grains : 50 % de la ration énergétique et 50 % des terres cultivées (importance des sols agricoles)**

# T2-1d La domestication des plantes

P 255 + utilisation des réserves sous contrôle hormonal



**Grain (caryopse) = Graine + paroi du fruit**

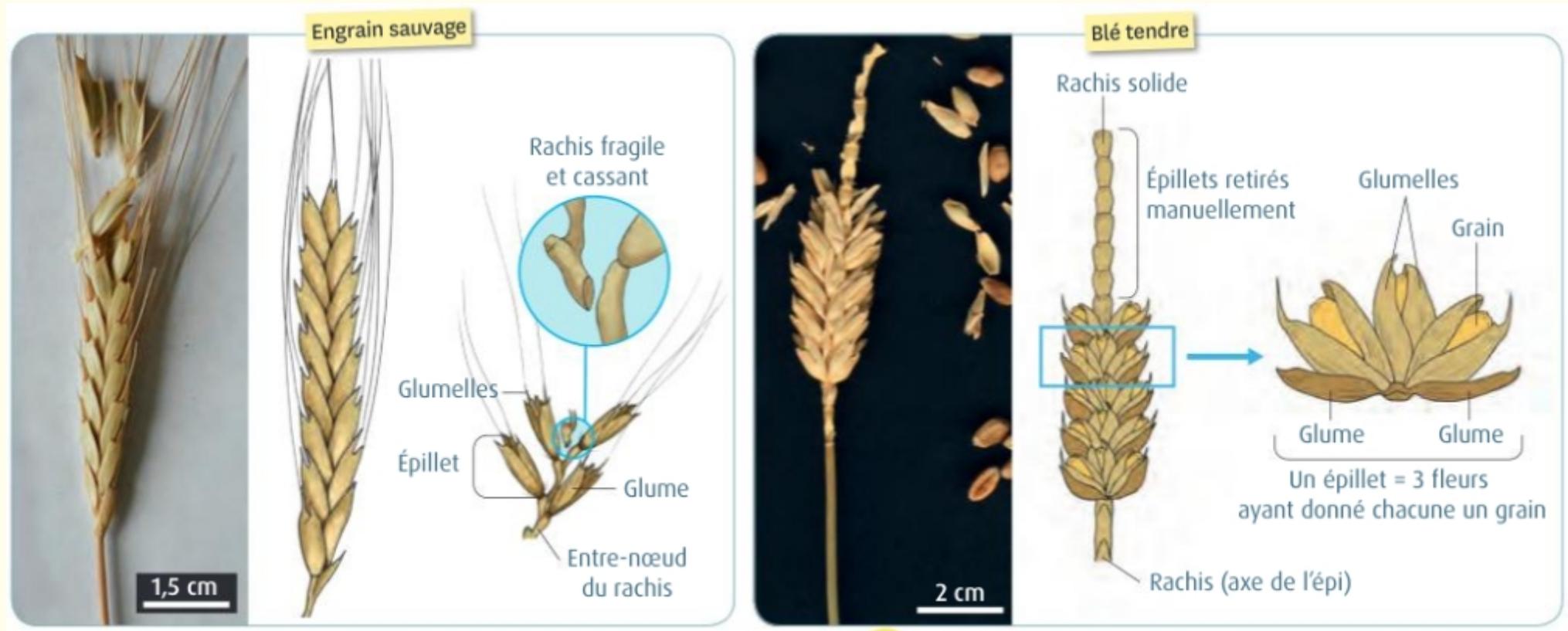
**Les pratiques culturelles (par exemple pour la production de grains) constituent un enjeu majeur pour nourrir l'humanité.**

## Les composantes du rendement agronomique

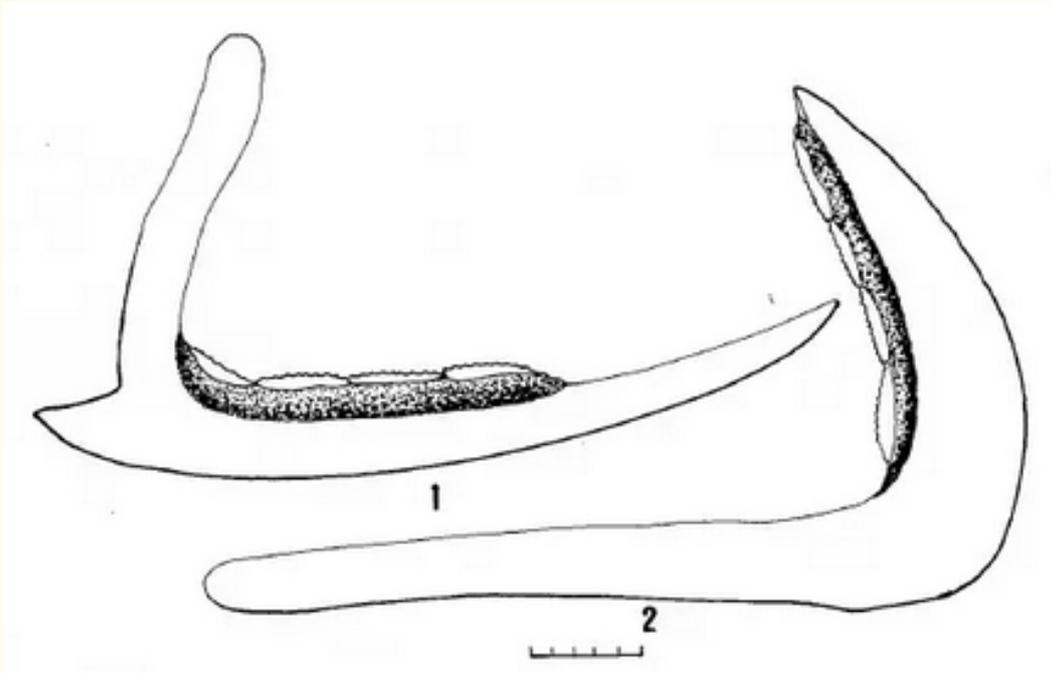


## Les composantes du rendement agronomique

Nb de grains / épillet X nb épillets / épi X nb épis / plante X nb plante / ha => 8 000 Kg / ha



**Le syndrome de domestication: ensemble de caractères observés simultanément et qui sont à la fois favorables à l'humain et défavorables à la plante dans son milieu naturel.**



Outils et récolte au néolithique, barre 5 cm

**Des épis qui ne dispersent pas les grains sont privilégiés.**

Domestiqué

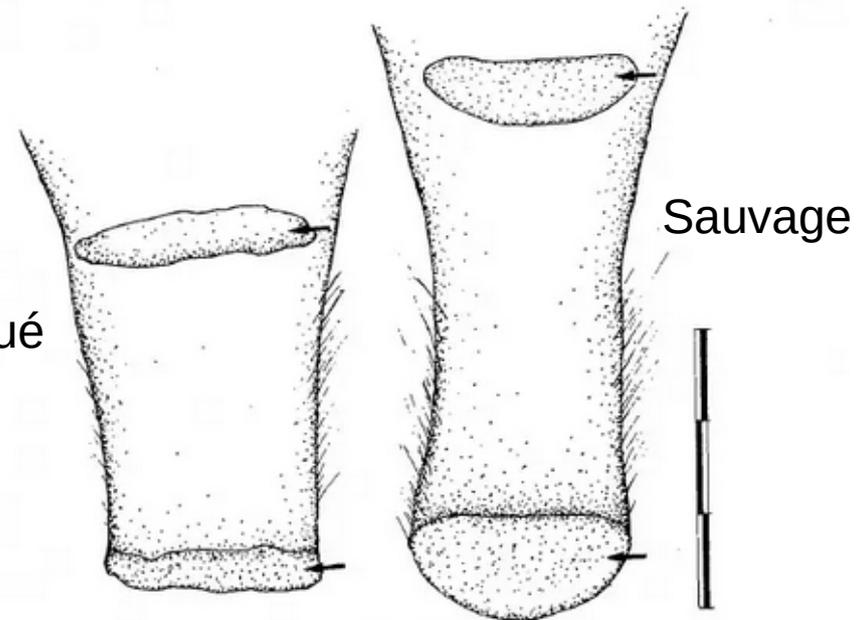


Fig. 9 : Cicatrices d'abscission sur les internodes d'engrain domestique (à gauche) et d'engrain sauvage (à droite). Noter la surface large et lisse et également la hauteur d'internode chez le type sauvage.

Caractère	Espèces sauvages	Espèces domestiquées
Solidité de l'épi	Très fragile : facilite sa rupture et la dissémination des grains	Solide : facilité de récolte (les grains ne tombent pas par terre)
Mode de fécondation	Fécondation croisée	Autofécondation fréquente
Maturation des graines	Étalement de la maturité : augmente les probabilités de rencontrer des conditions optimales	Maturation synchrone : permet de récolter en une seule fois
Germination	Dormance : permet le passage de la mauvaise saison et évite la germination dans des conditions environnementales défavorables	Pas de dormance : germination simultanée et rapide au moment souhaité par l'agriculteur
Enveloppes des grains à maturité	Grains vêtus (entourés des glumelles) : protection et facilitation de la dissémination	Grains nus (sans glumelles) : facilite le battage, la formation de farine et la digestibilité des grains
Quantités de réserves dans le grain	Petits grains : facilite la dissémination	Gros grains : <ul style="list-style-type: none"> <li>• permettent des semis profonds pour échapper aux prédateurs</li> <li>• Présence de réserves abondantes : meilleur rendement</li> </ul>

+ notion de harvest index et verse

**Au cours des siècles, la sélection des plantes cultivées a retenu des caractéristiques différentes de celles qui étaient favorables à leurs ancêtres sauvages. => **Syndrome de domestication****

# T2-1d La domestication des plantes

**La sélection s'est opérée au cours de l'établissement d'une relation mutualiste entre plantes et êtres humains.**

Avantage pour l'humain

Avantage pour la plante

# T2-1d La domestication des plantes

## 2 systèmes géniques des blés utiles à connaître

### Facteurs génétiques de l'évolution du rendement agronomique (récolte)

#### Le gène Q

Caractère = solidité du rachis et grains nus

2 allèles Q et q.

Q => un rachis solide et des grains nus, caractères sélectionnés

Le rachis solide conserve les épillets ensemble sur l'épi et facilite la récolte

Les épillets libèrent plus ou moins facilement leurs grains.

Une séparation facile est un caractère sélectionné lors de la domestication.

### Facteurs génétiques de la qualité de la récolte

#### Le gène Ha (hardness) : dureté des grains

C'est un ensemble de trois gènes codant pour 3 protéines:

Grain Softness Protein, Puroindoline A, Puroindoline B

Ces protéines présentes dans le grain confèrent le caractère grain tendre au blé.

Si le gène Ha est muté ou absent, le grain est dur.

Chez le blé dur, *Triticum turgidum ssp durum*, le gène Ha a été perdu par délétion.

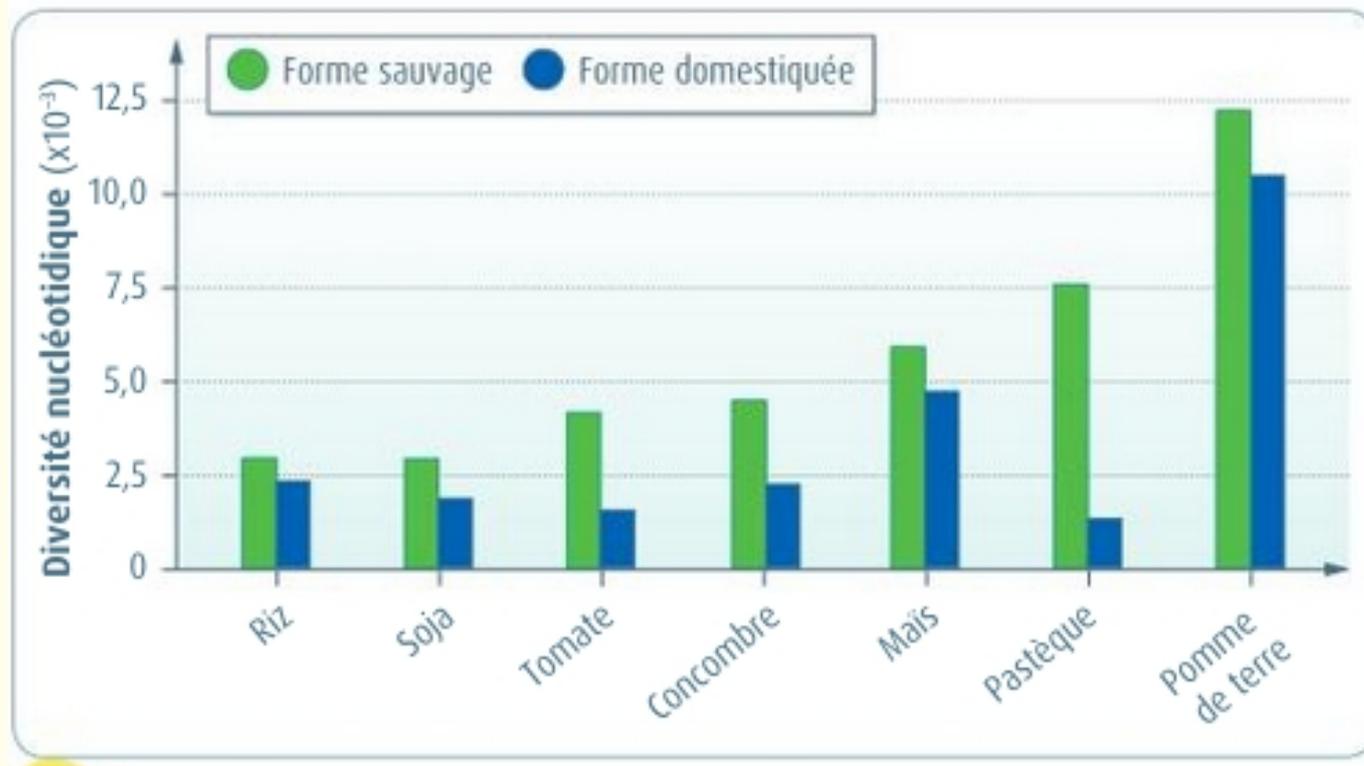
Le blé tendre a retrouvé ce caractère en incorporant le génome DD de la graminée *Aegilops tauschii*

## T2-1d La domestication des plantes

Une espèce cultivée présente souvent de nombreuses variétés (forme de biodiversité).

Cette diversité résulte de mutations dans des gènes particuliers.

L'étude des génomes montre un appauvrissement global de la diversité allélique lors de la domestication.



Mécanisme connu d'évolution des populations naturelles à rapprocher?

## T2-1d La domestication des plantes

**La perte des défenses (surtout chimiques) et la réduction de la diversité génétique associée à l'extension des cultures favorisent le développement des maladies infectieuses végétales.**

Doc 5, 6 et 7 p 273

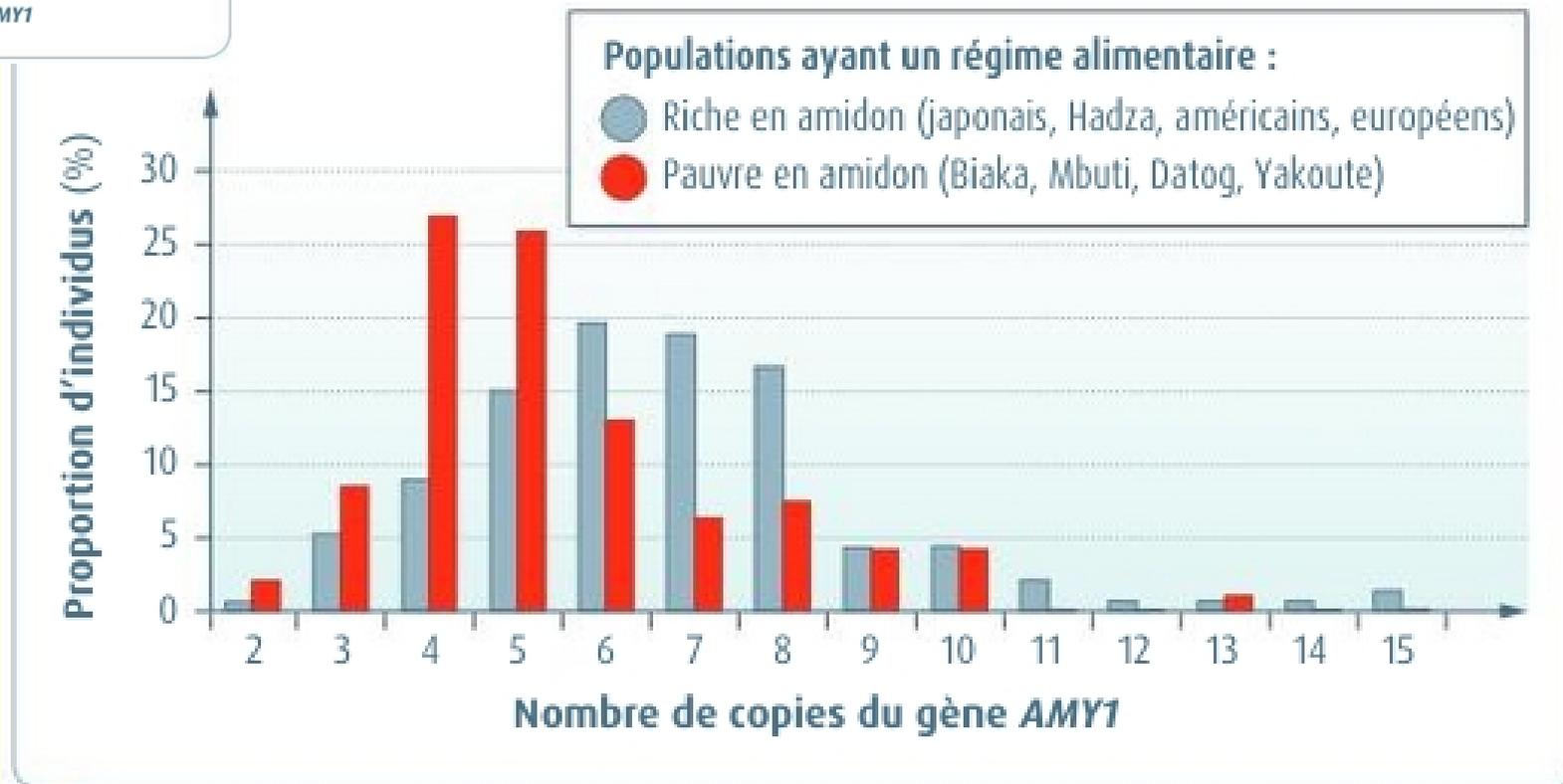
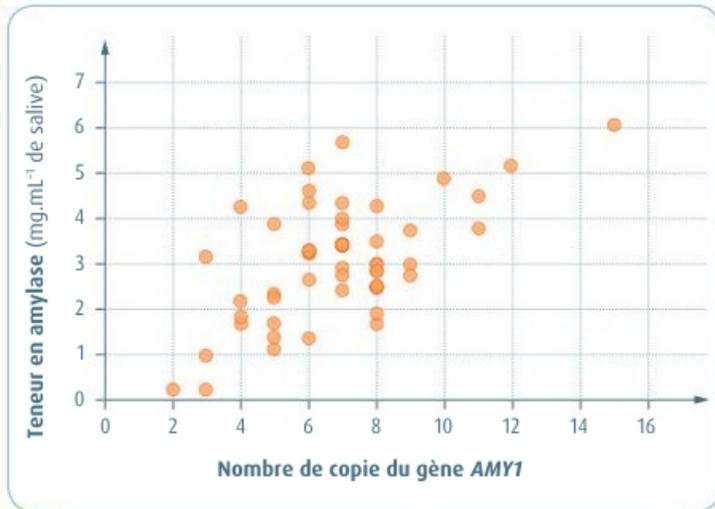
## T2-1d La domestication des plantes

**Fragilités compensées par des pratiques culturelles spécifiques. L'exploitation des ressources génétiques (historiques ou sauvages si elles existent) => nouvelles méthodes de cultures (réduction de l'usage des intrants, limitation des ravageurs par lutte biologique, variétés résistantes) et nouveaux marchés.**

Nom de l'allèle	Chromosome	Caractère d'intérêt agronomique	Espèce sauvage dont est issu l'allèle d'intérêt
Chloronerva	1	Absorption du fer	<i>Solanum pennellii</i>
mi-1	6	Résistance aux nématodes responsables de galles racinaires	<i>Solanum peruvianum</i>
tagl-1	7	Peu de caroténoïdes, fruit jaune-orange	<i>Solanum lycopersicum</i>
brix-9-2-5	9	Forte teneur en sucres, rendement amélioré	<i>Solanum pennellii</i>
rin	5	Ralentissement de la maturation du fruit	<i>Solanum cheesmanii</i>
fs5.1	8	Taille du fruit, forme allongée	<i>Solanum pimpinellifolium</i>

# T2-1d La domestication des plantes

La domestication des plantes => sélection de caractères génétiques humains spécifiques.



## T2-1d La domestication des plantes

**L'humanité a domestiqué des espèces végétales variées afin d'optimiser leurs caractéristiques (rendement, facilité de récolte...) au détriment de leur diversité génétique initiale et de leur capacité à se reproduire et à se défendre sans l'intervention humaine.**

**De manière réciproque, la domestication végétale a eu une influence sur l'humanité. En effet l'évolution culturelle du régime alimentaire a entraîné une évolution biologique des populations humaines.**

Notions fondamentales : plante sauvage, plante domestiquée, diversité génétique, sélection artificielle, coévolution, évolution culturelle.

Coévolution : Évolution conjointe de 2 espèces aboutissant à des modifications adaptées des génomes

# T2-1d La domestication des plantes

L'histoire des blés, du pain, des pâtes, du couscous ...

La culture des blés modernes => 2 espèces

**Le blé tendre:** *Triticum aestivum ssp. aestivum* utilisé pour le pain  
Résistant au froid

**Le blé dur :** *Triticum turgidum ssp. durum* utilisé pour les pâtes et la semoule  
Résistant à la sécheresse

Des utilisations liées à la composition en protéines Gliadines et Gluténines

Si hydratées

Gliadines → extensibilité, résistance à l'écoulement

Gluténines → Ténacité et résistance à la déformation

Comment en est on arrivé là?

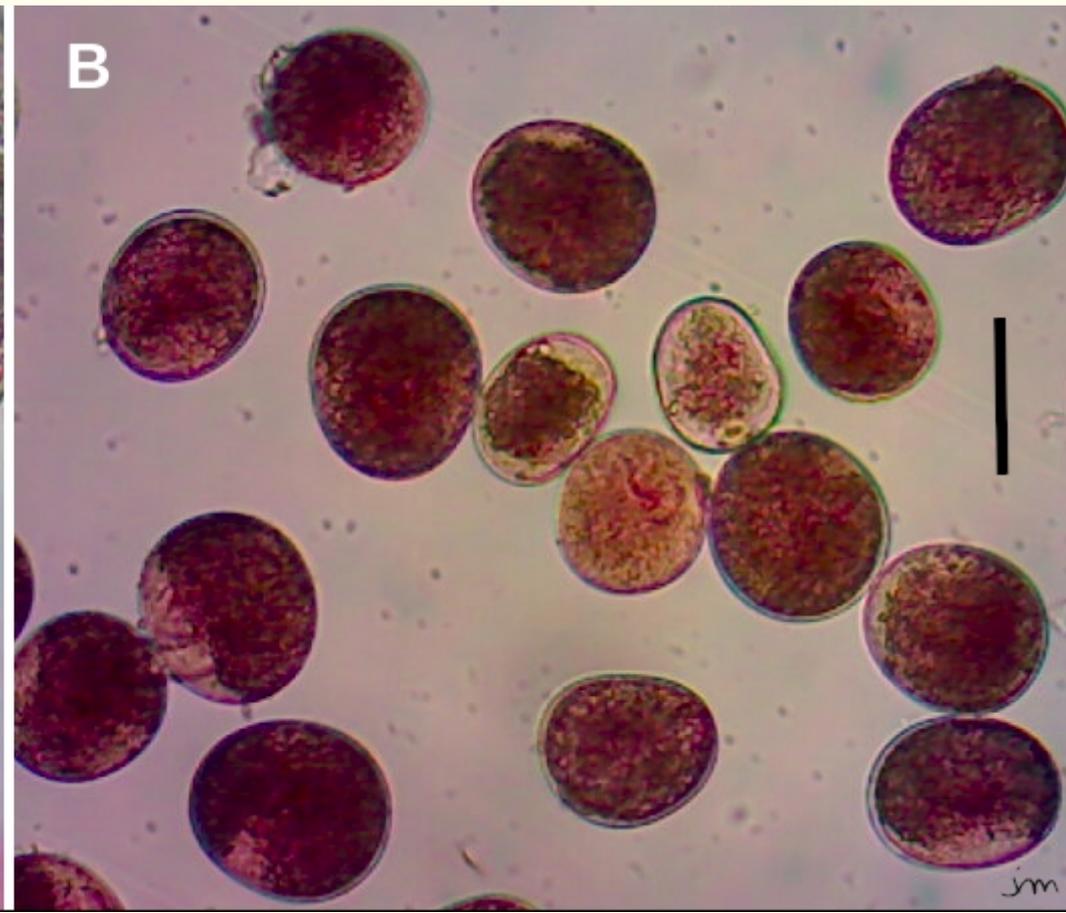
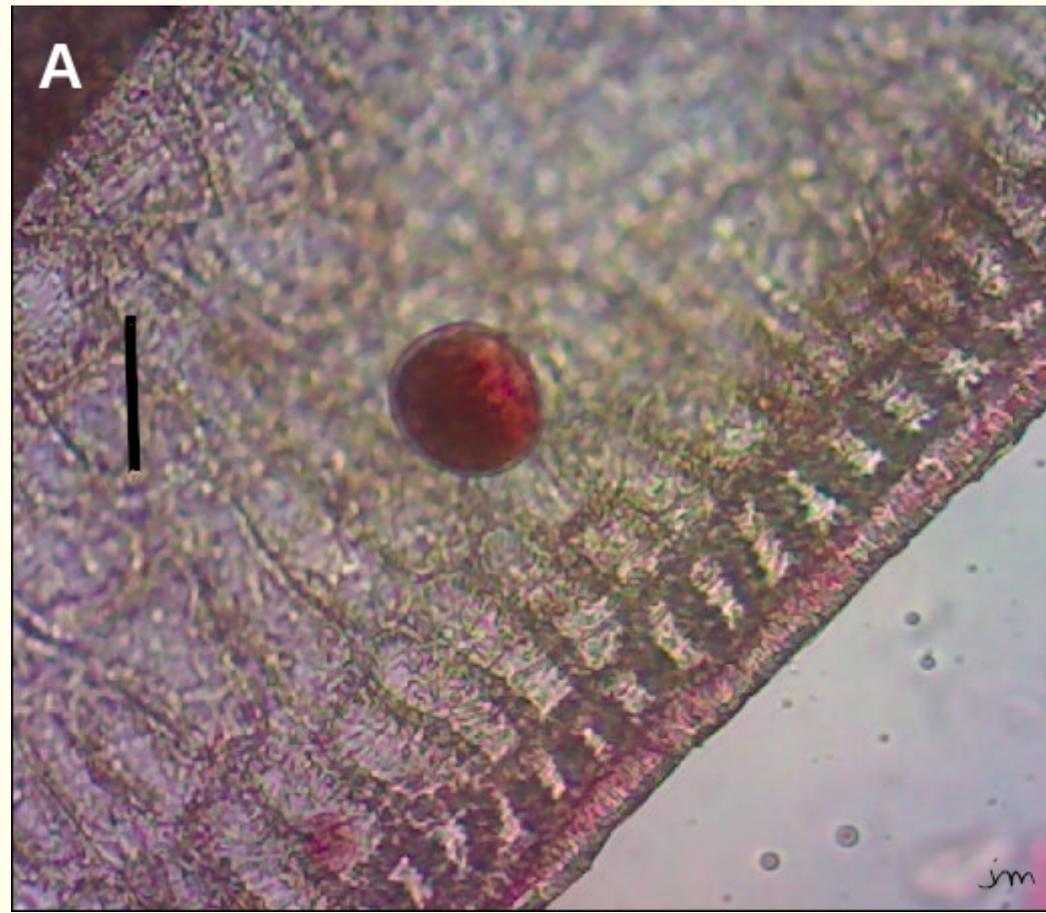
# T2-1d La domestication des plantes

L'histoire des blés, du pain, des pâtes, du couscous ...

Pourcentage de similitude dans les séquences des gènes Glu

	T. monococcum	T. turgidum	T. aestivum
T. monococcum	100	59,88	55,24
T. turgidum		100	70,67
T. aestivum			100

=> Une origine commune



Comparaison des pollens d'*Aegylops* et de Blé. Barre 50  $\mu\text{m}$ . MO x10 Carmin acétique

Bilan des observations: ?

Pour aller plus loin: ?

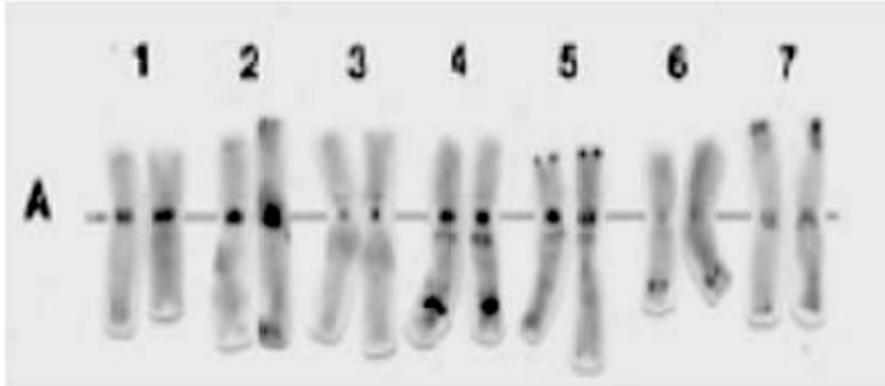
# T2-1d La domestication des plantes

L'histoire des blés, du pain, des pâtes, du couscous ...

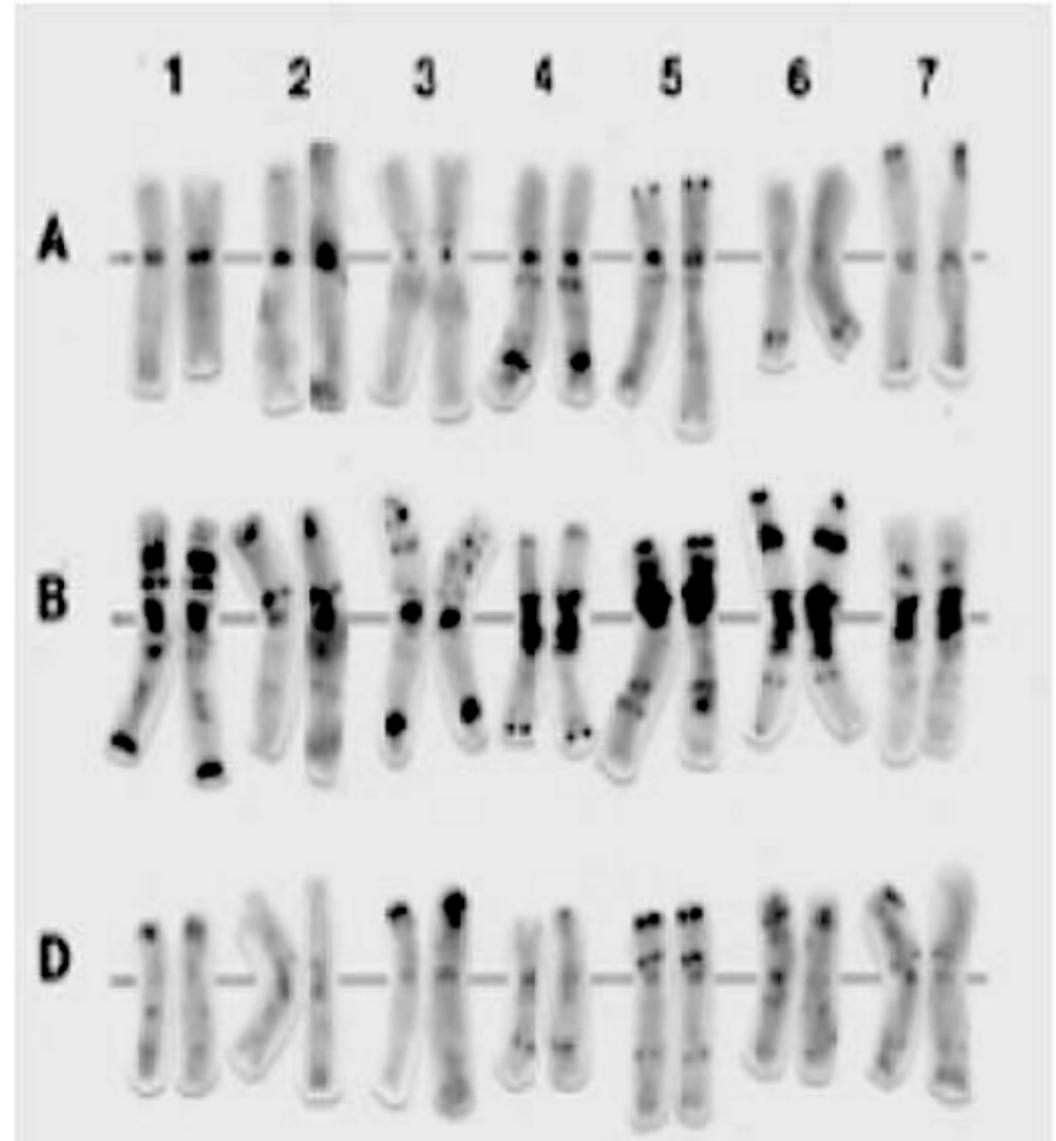
Un mécanisme cytogénétique?

Caryotypes de l'engrain cultivé (1), du blé dur (2) et du blé tendre (3)

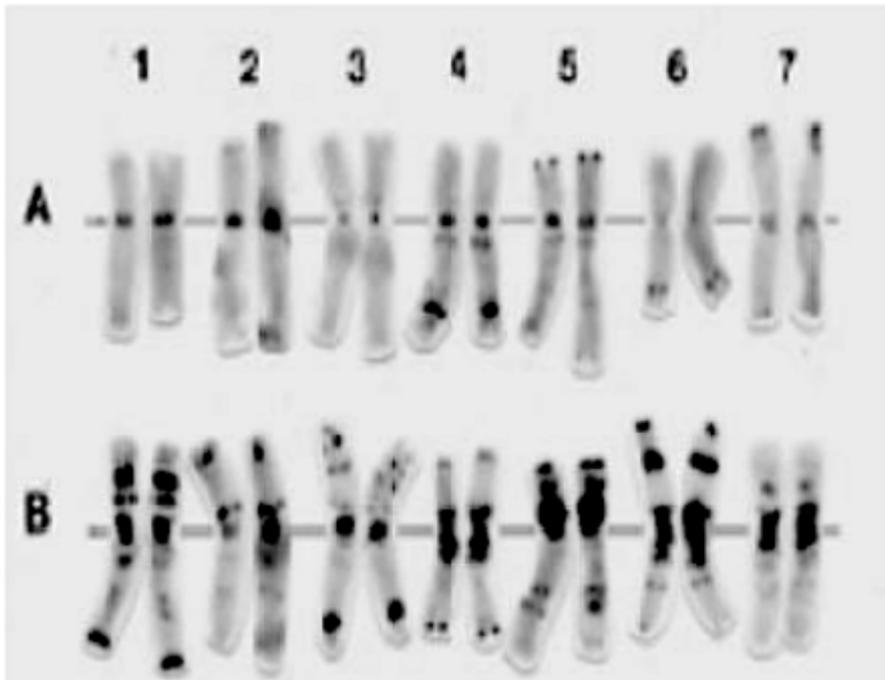
*Triticum monococcum* 1



*Triticum aestivum* 3

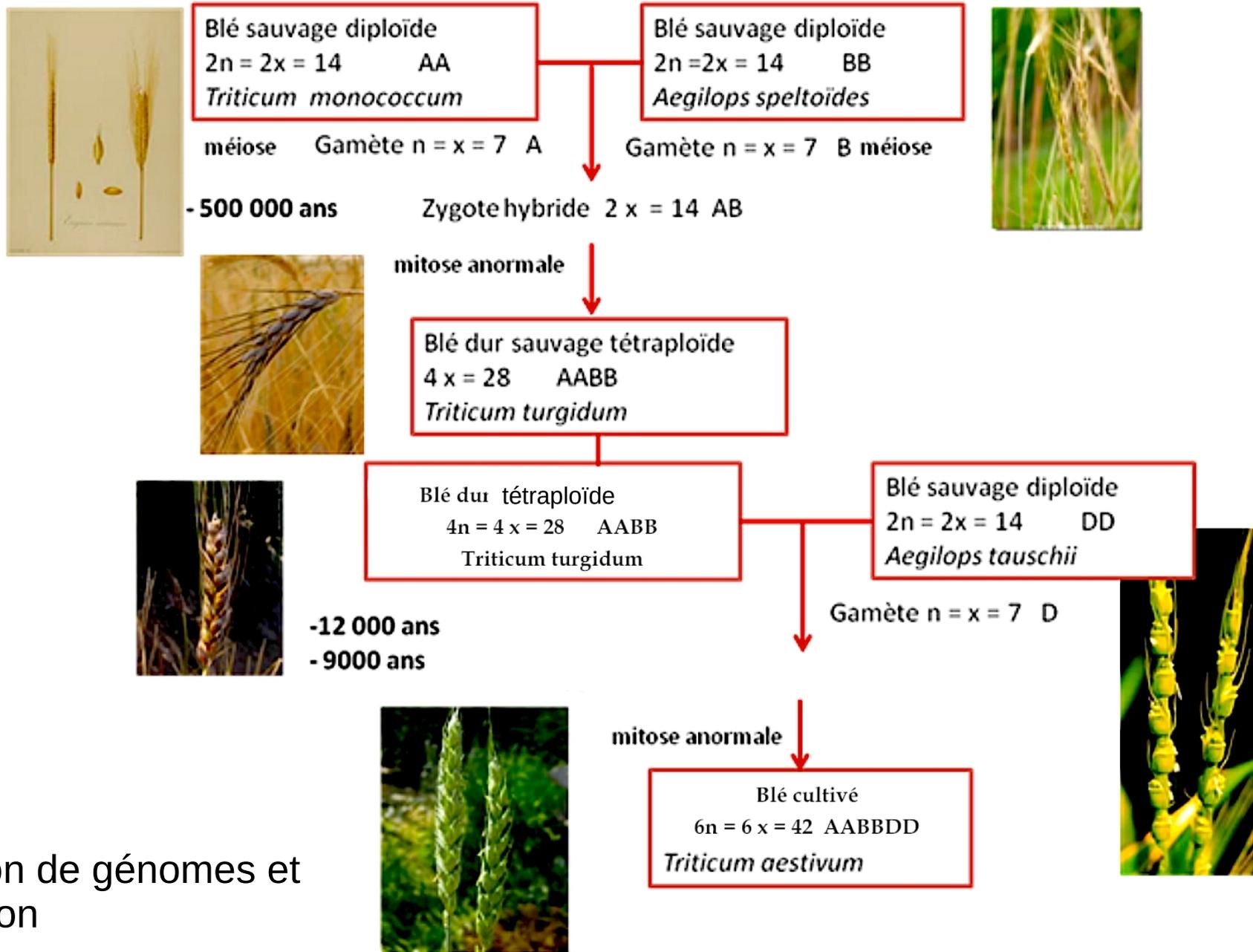


*Triticum turgidum* 2



# T2-1d La domestication des plantes

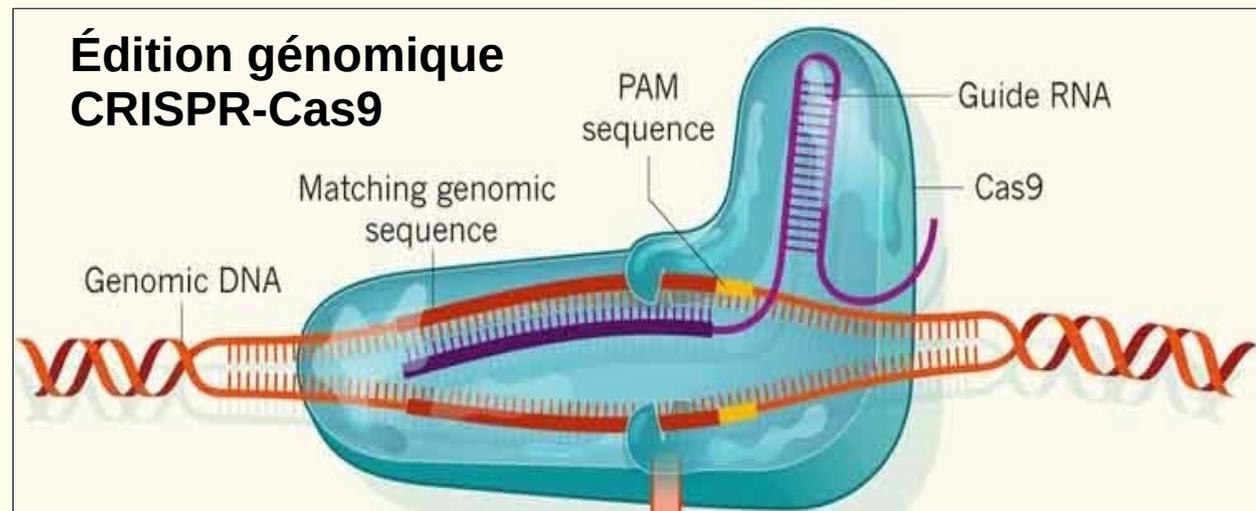
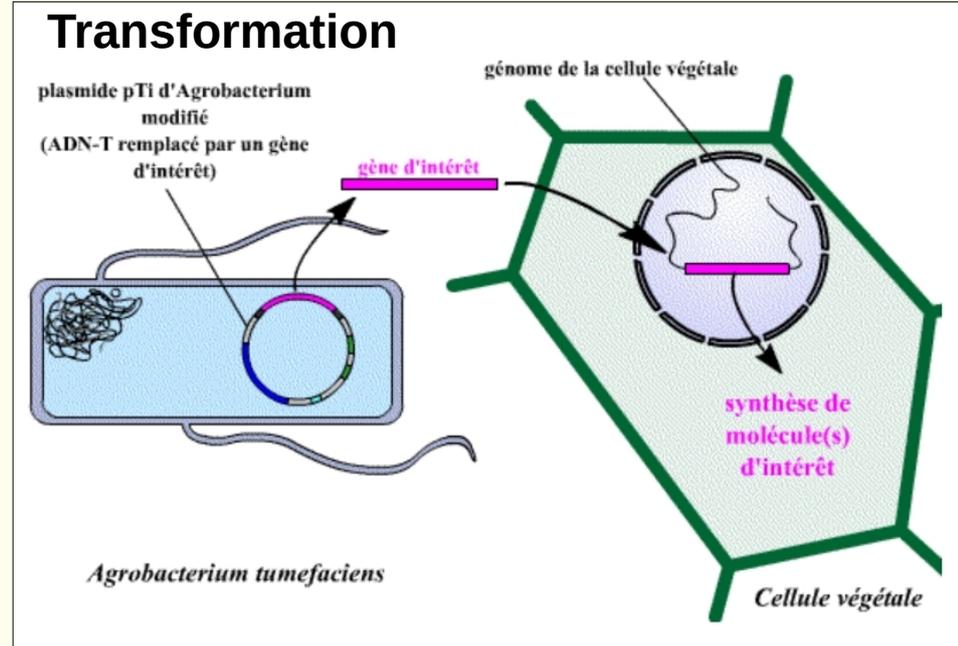
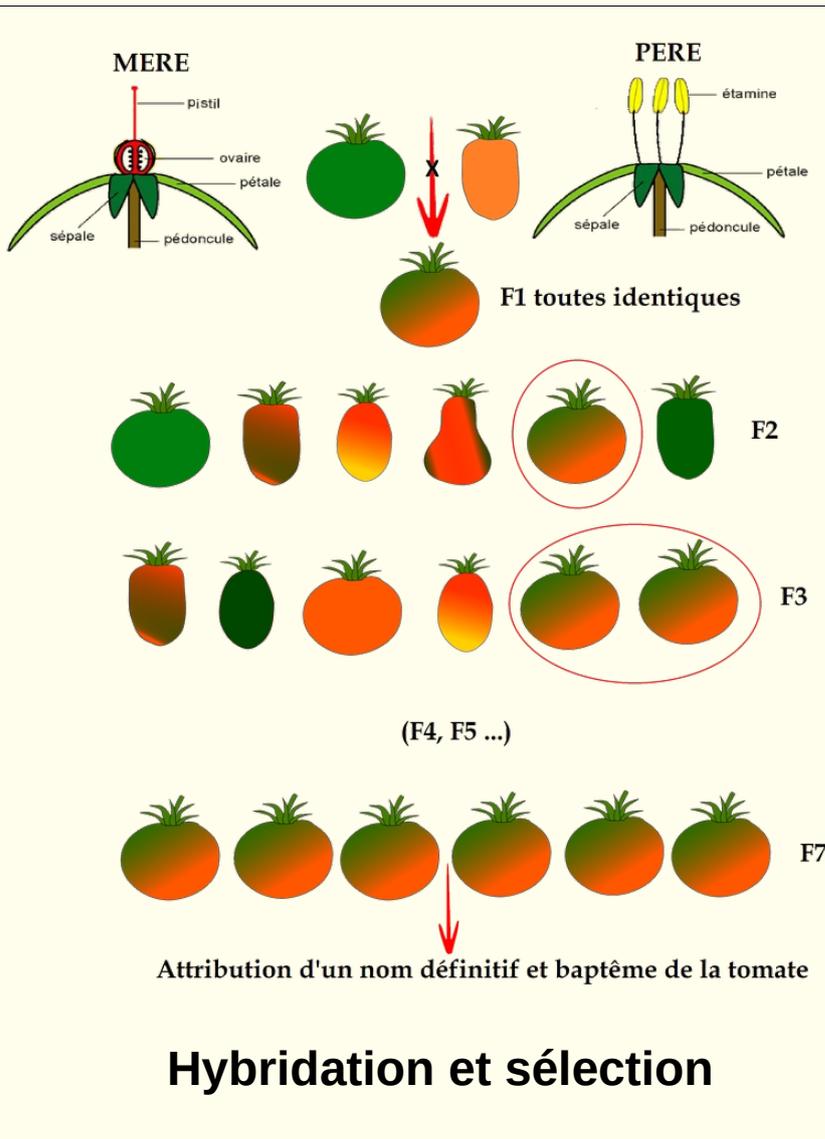
L'histoire des blés, du pain, des pâtes, du couscous ...



Addition de génomes et sélection

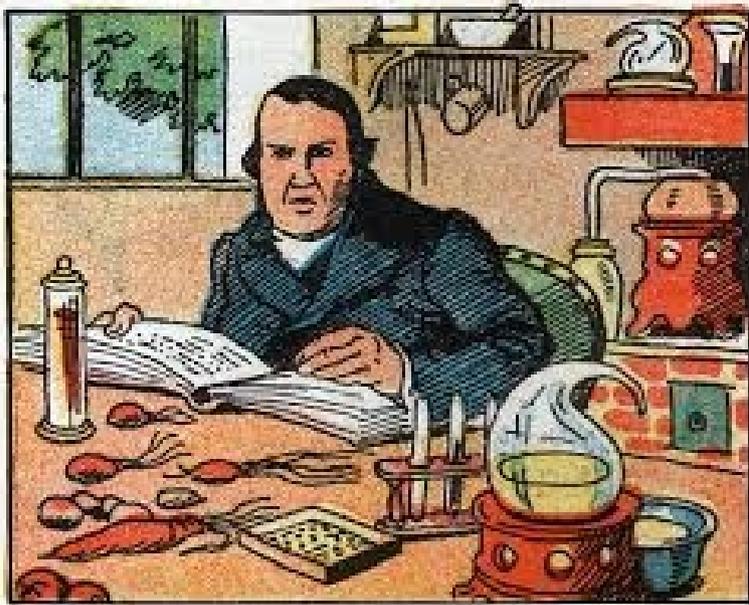
# T2-1d La domestication des plantes

Création de plus en plus rapide de nouvelles variétés végétales (par hybridation, par transformation, par édition génomique...).



# T2-1d La domestication des plantes

**Production de semences commerciales = une activité spécialisée.**



Vilmorin XIX<sup>ème</sup> et la betterave sucrière



À Eyragues

+  
Nombreuses entreprises  
internationales souvent  
liées à la chimie

Les semences paysannes

