

# Tâche complexe – forme 3 - TS

## Thème 2 : Enjeux planétaires contemporains 2B : La plante domestiquée

### Prérequis

- La vie fixée des plantes
- Méiose et fécondation

Dorothee BREHIER  
Cyrille HEQUET  
Thomas MORTAMET

Déc 2014

## **Connaissances**

La sélection exercée par l'Homme sur les plantes cultivées a souvent retenu (volontairement ou empiriquement) des caractéristiques génétiques différentes de celles qui sont favorables pour les plantes sauvages. Une même espèce cultivée comporte souvent plusieurs variétés sélectionnées selon des critères différents ; c'est une forme de biodiversité.

Les techniques de croisement permettent d'obtenir de nouvelles plantes qui n'existaient pas dans la nature (nouvelles variétés, hybrides, etc.).

Les techniques du génie génétique permettent d'agir directement sur le génome des plantes cultivées.

## **Objectifs**

Montrer les différentes modalités d'action humaine sur les caractéristiques génétiques des plantes cultivées.

## **Capacités et attitudes à travailler**

Comparer une plante cultivée et son ancêtre supposé.

Recenser, extraire et exploiter des informations afin de comprendre les caractéristiques de la modification génétique d'une plante.

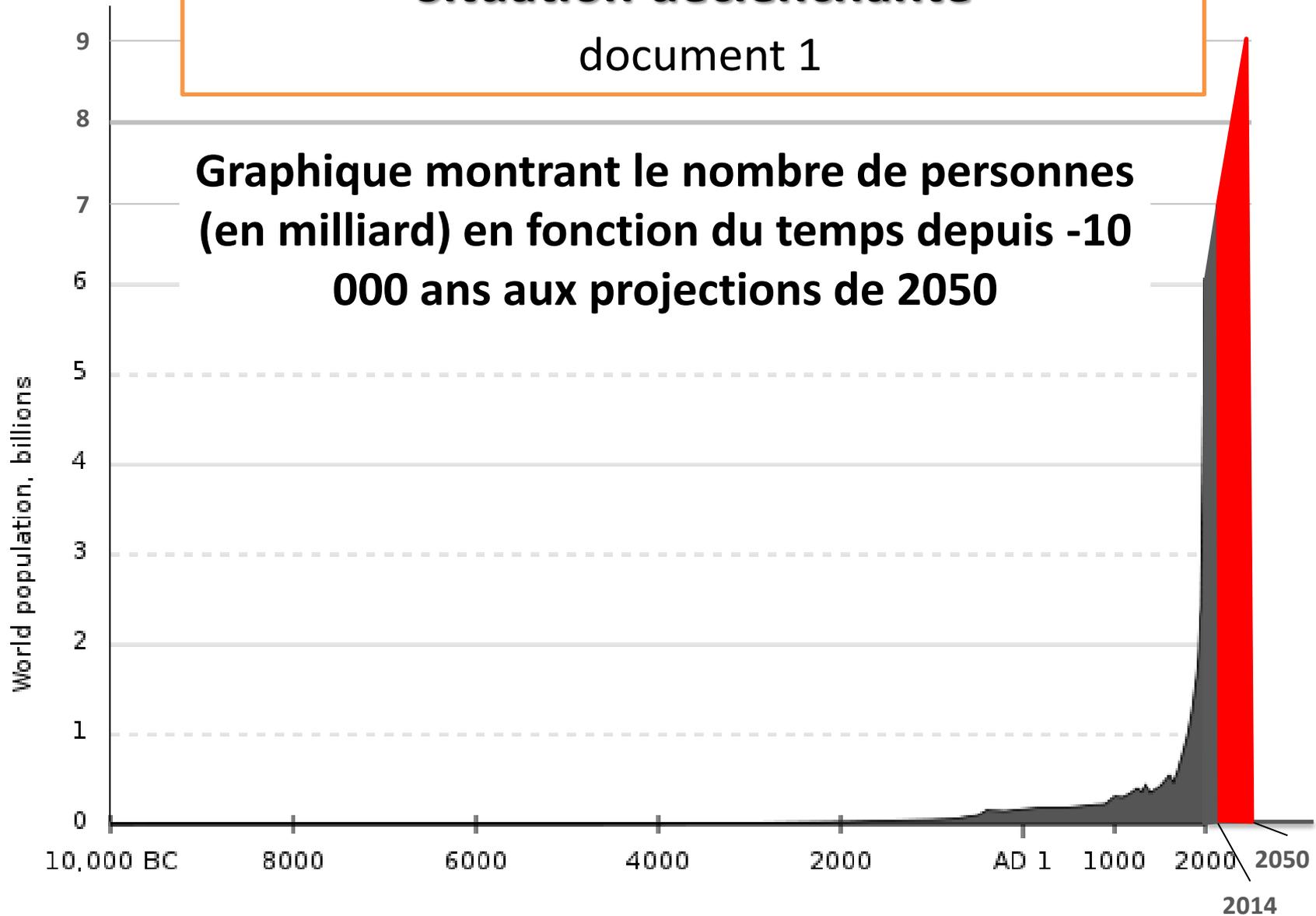
# Organisation de la séance

- Une demi classe de TS soit **16 élèves**
- **Mise en situation** et formulation collective de la problématique
- **Élaboration d'une ébauche de carte** heuristique au tableau de la classe
- **Constitution de 6 trinômes** (G1 à G6)
- **Distribution des 3 sujets** : Sélection – Hybridation – Génie génétique
- **Explications orales**
  - Temps imparti pour l'étude des sujets : 30 min
  - Désignation du fonctionnement des binômes de groupe (G1/G2, G3/G4 et G5/G6)
  - Mise en commun des informations : 10 min
  - Désignation d'un rapporteur de groupe (1 par sujet)
- **Présentation orale** : 5 min / sujet
- **Carte heuristique complétée** : 5 min / sujet
- **Bilan des savoirs**

# Situation déclenchante

document 1

**Graphique montrant le nombre de personnes (en milliard) en fonction du temps depuis -10 000 ans aux projections de 2050**



# Situation déclenchante

## document 2



Ancêtre du maïs :

**TEOSINTE**

6 à 8 grains

L = 2.5 cm

**1<sup>er</sup> maïs**

30 à 60 grains

L = 3 cm



Diversification importante liée à la sélection



Arrivée en Europe

Début de l'hybridation



**Maïs actuel**

Jusqu'à 200 grains

L = 20 cm



7000 ans BP

5000 ans BP

2000 ans BP

Mars 1493

1947

Actuel

**Evolution du maïs au cours du temps**

Une problématique ?

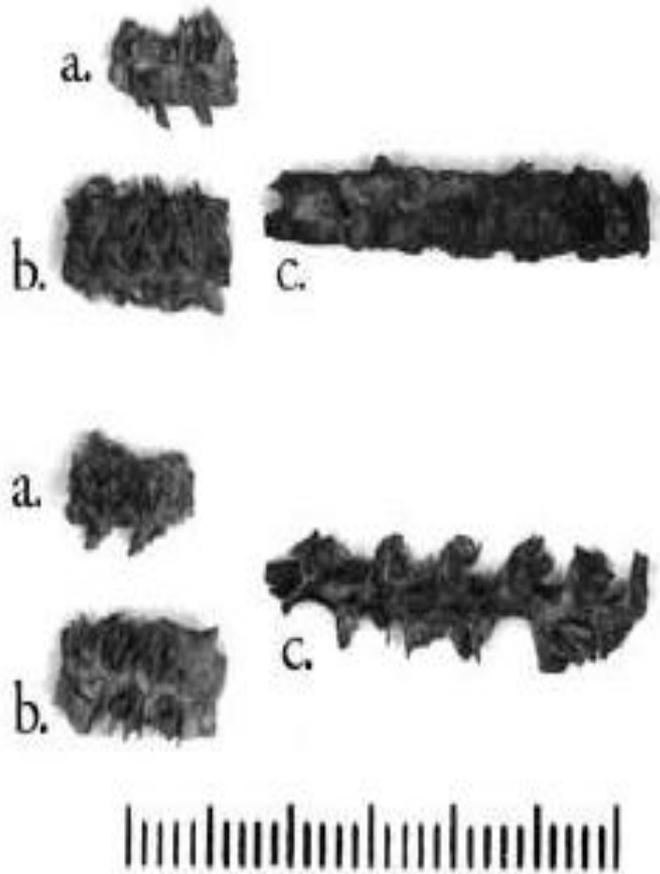
**Comment l'Homme a-t-il réussi  
à modifier le maïs pour ses besoins ?**

# Sujet 1

## Question posée

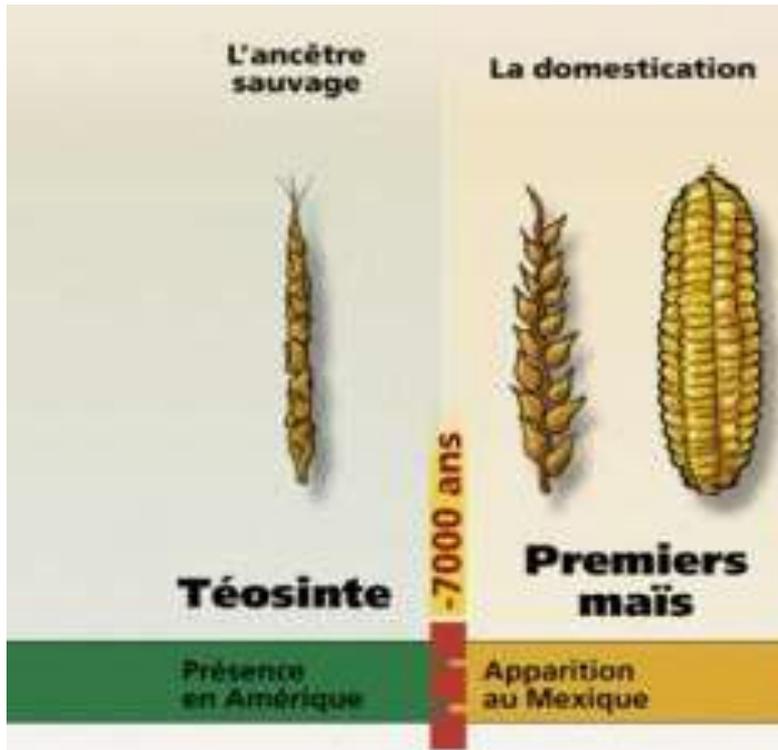
A l'aide du dossier documentaire proposé et de vos connaissances, expliquer comment le maïs a-t-il réussi à être cultivé.

# Ressource D : Des découvertes archéologiques



*A gauche, la photographie montre ces 3 échantillons sous différents angles. L'échantillon a est plus ancien que b, lui-même plus ancien que c. A droite, une carte présentant l'emplacement du site.*

# Document T : du téosinte au maïs cultivé

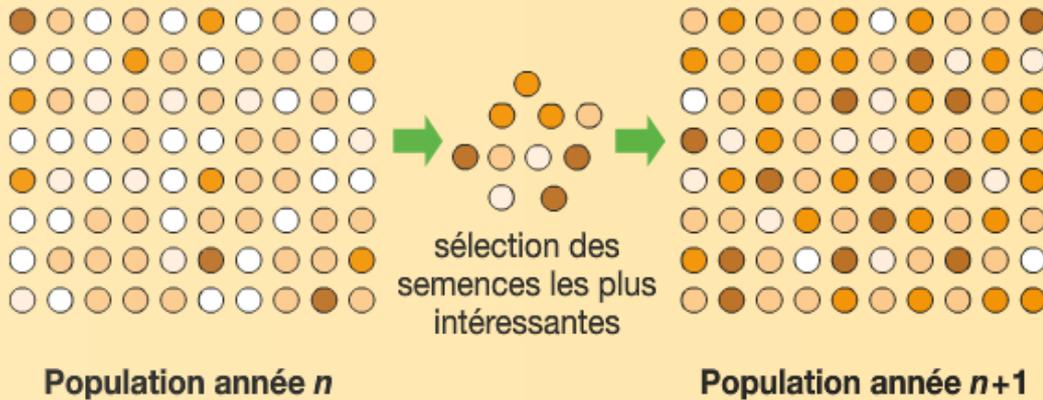


Masse des grains :  
10 grains de Maïs = 2.7g  
10 grains de Téosinte = 0.6 g

# Ressource S : la naissance d'une biodiversité façonnée par les agriculteurs

## Modélisation simple d'une sélection massale

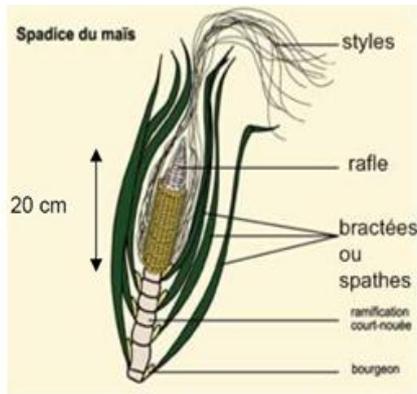
Dans ce modèle, les graines récoltées sont d'autant plus intéressantes pour constituer la semence de l'année suivante qu'elles sont foncées. Mais le tri des graines est une tâche difficile, aux résultats imparfaits !



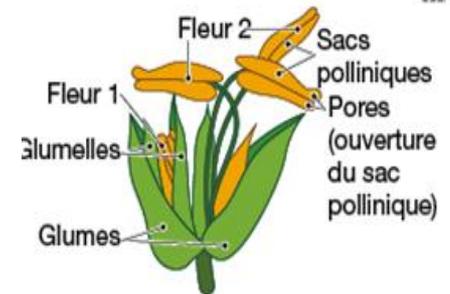
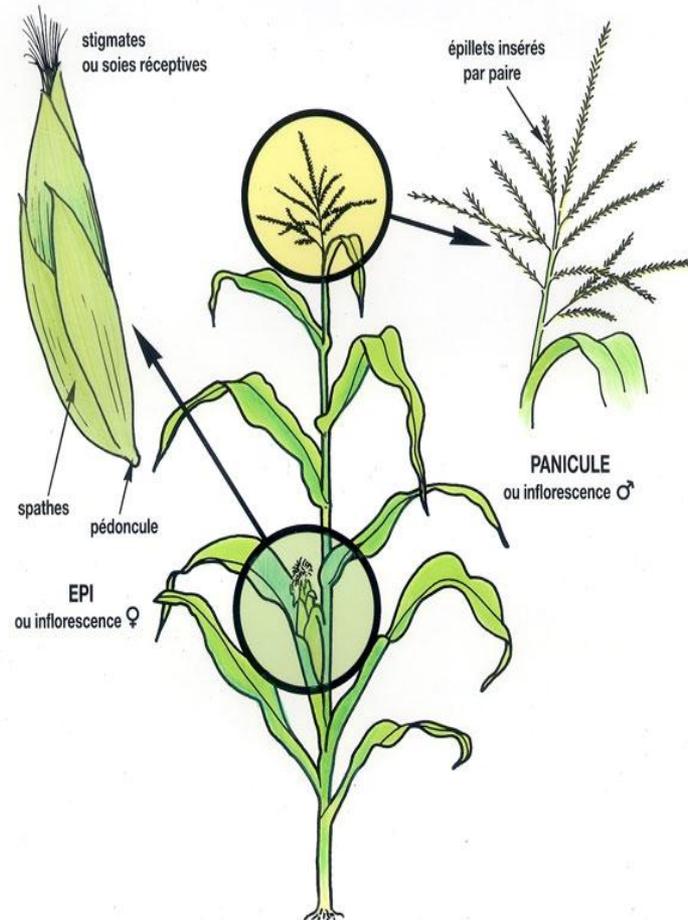
# Ressource B : la biodiversité des maïs cultivés



# Document C : le maïs et ses organes reproducteurs



L'épi  
ou inflorescence femelle



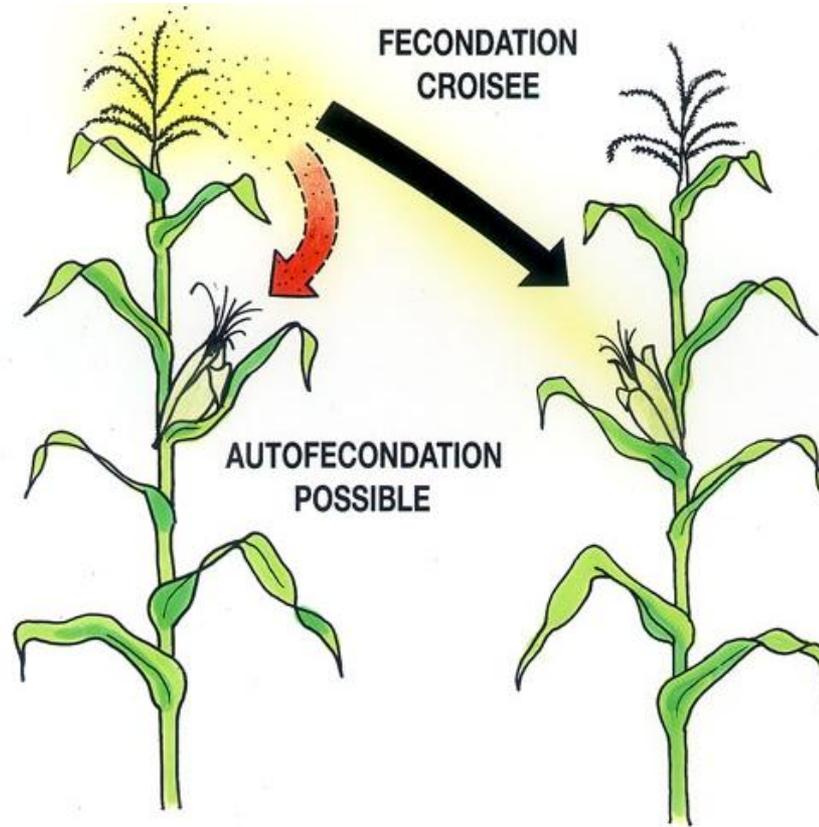
Le panicule  
ou inflorescence mâle

# Sujet 2

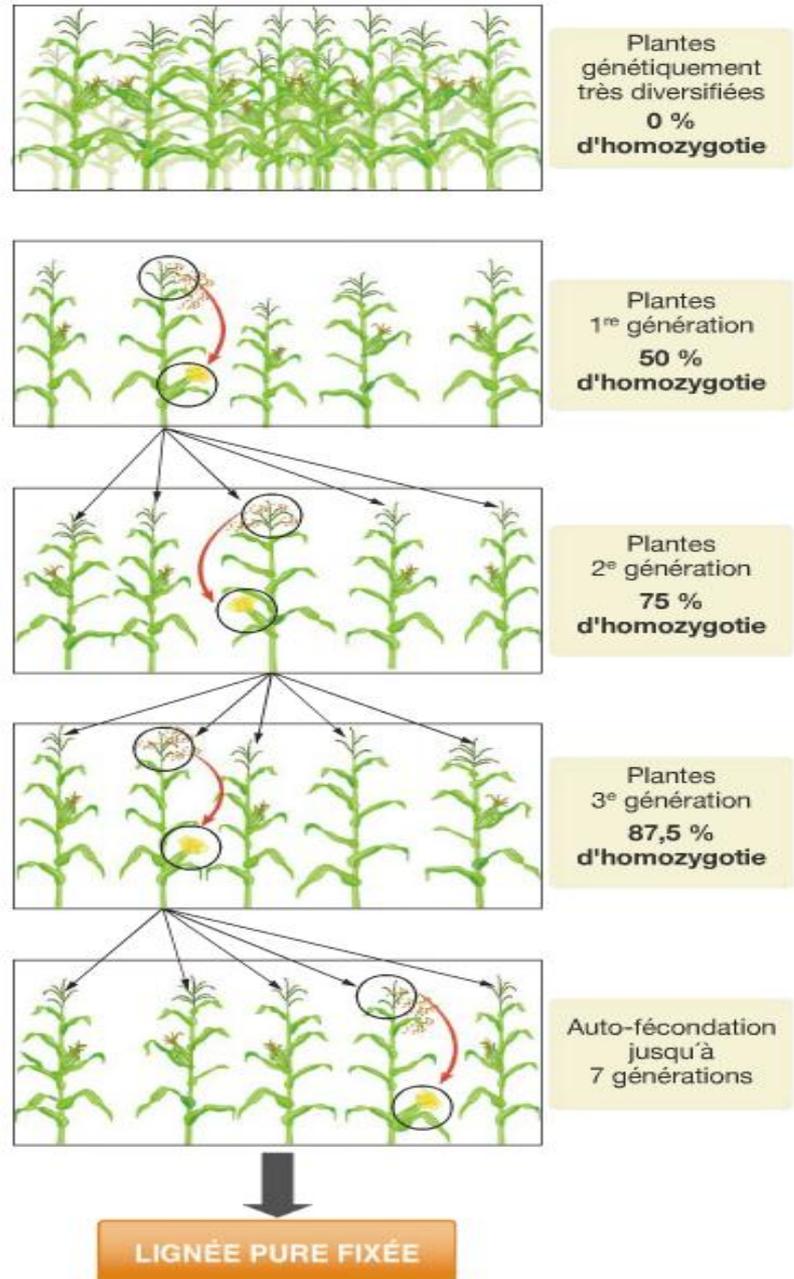
## Question posée

A l'aide du dossier documentaire proposé et de vos connaissances, expliquer comment l'hybridation a-t-elle permis de répondre aux besoins de l'humanité.

# Document R : Mode de reproduction du maïs



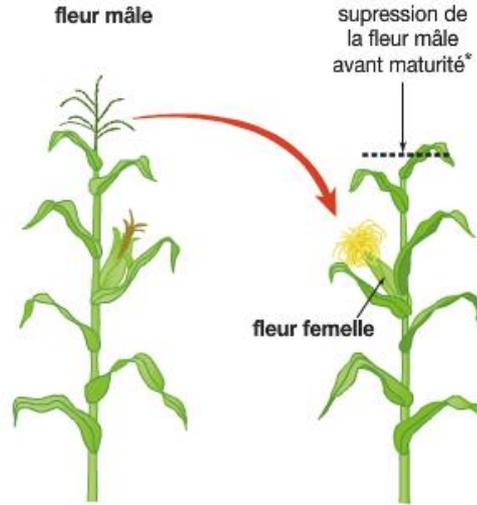
# Document L : un patient travail pour obtenir des lignées



# Document H : De nouvelles variétés



**Lignée A**  
(parent mâle)  
parent productif  
à maturité tardive



**Lignée B**  
(parent femelle)  
parent peu productif  
à maturité précoce

\* afin d'empêcher  
l'autofécondation



**Hybride AB**  
plantes productives  
à maturité précoce



# Sujet 3

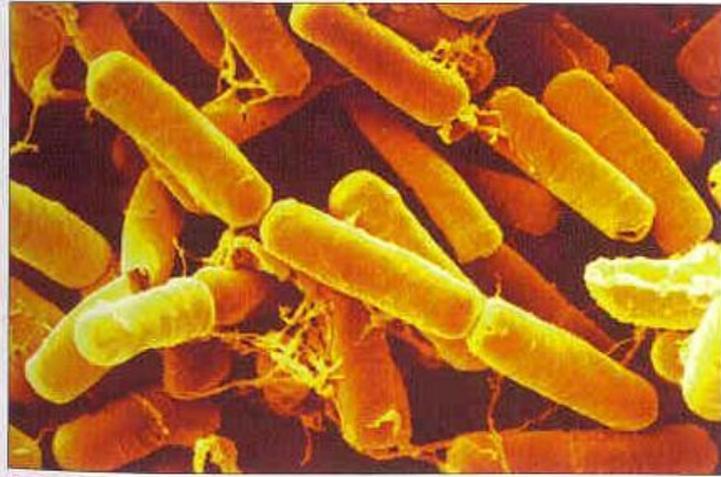
## Question posée

A l'aide du dossier documentaire proposé et de vos connaissances, expliquer comment le génie-génétique répond-il aux besoins de l'humanité et quels sont les avantages et les inconvénients de ces techniques.

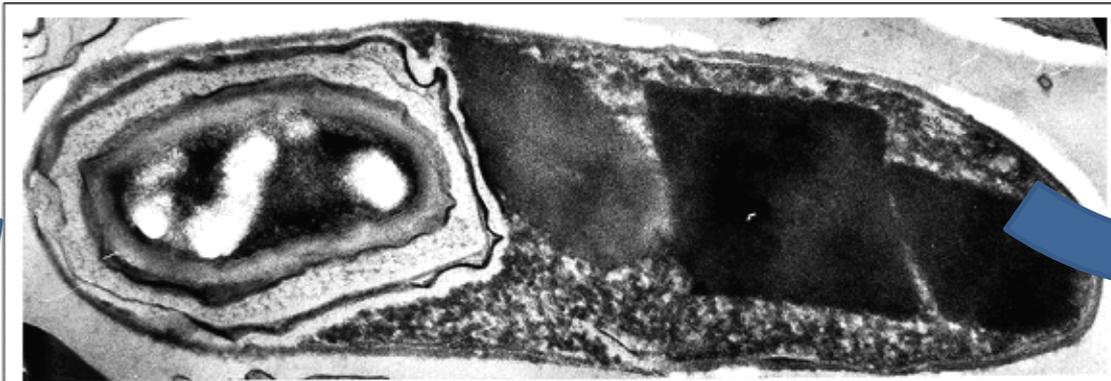
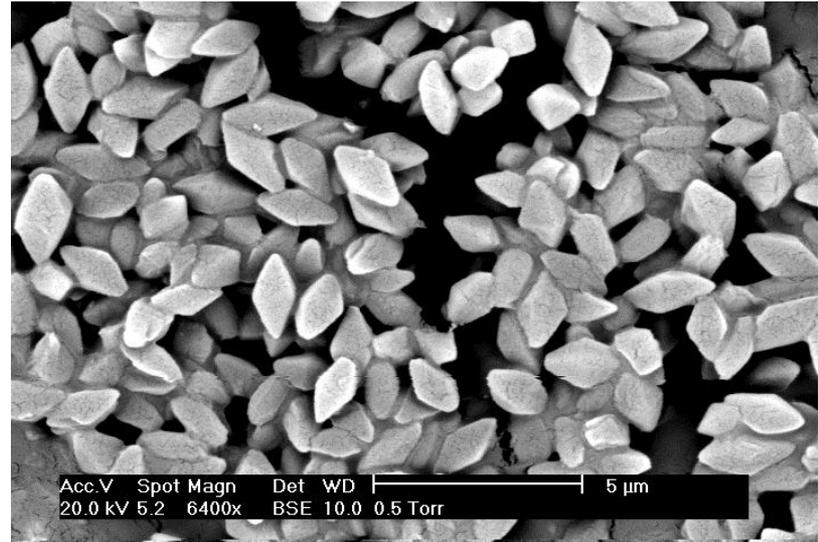
## Ressource E : un exemple d'OGM



# Bacillus thuringiensis

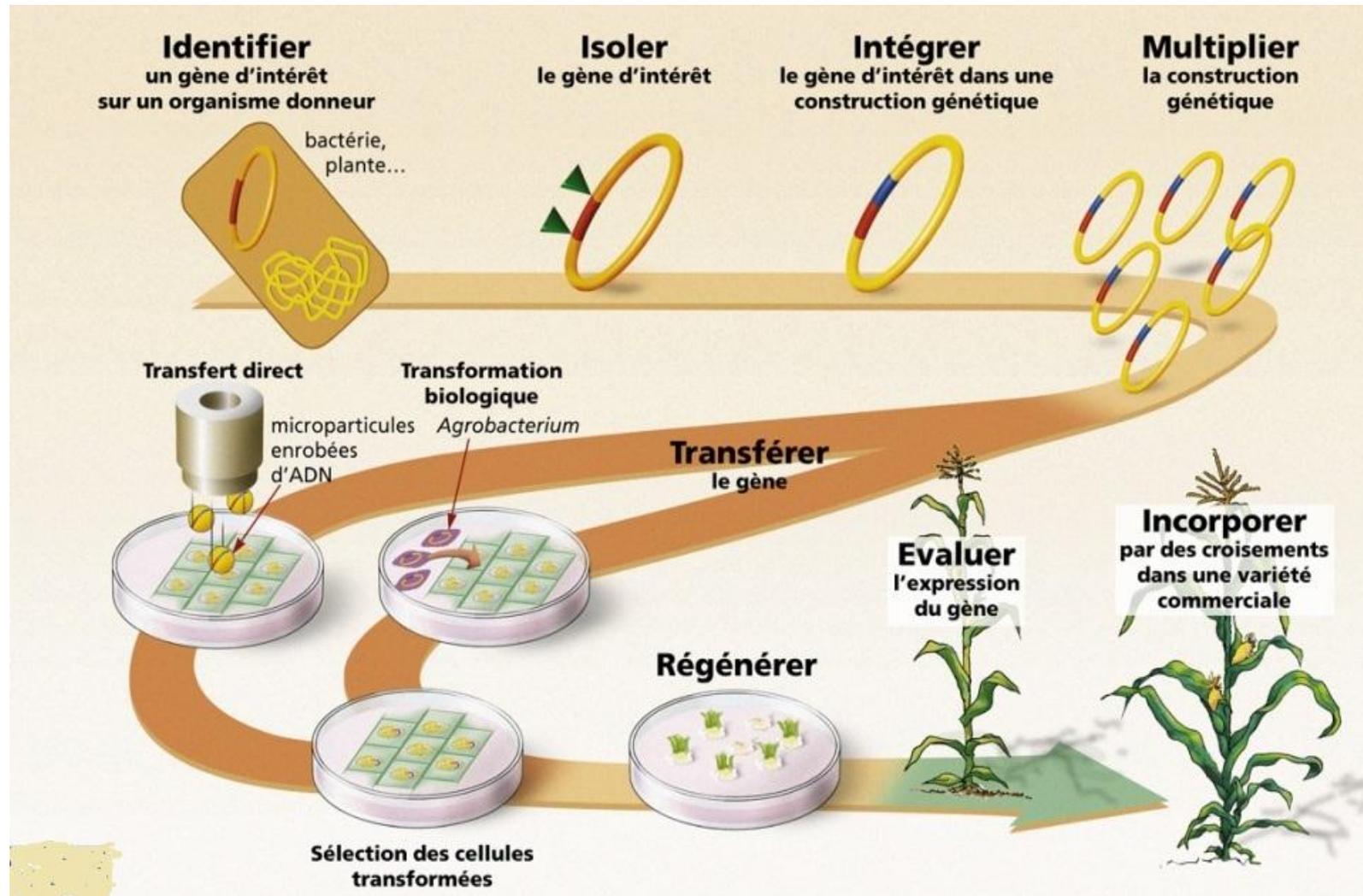


**C** *Bacillus thuringiensis* (MET  $\times 10\ 000$ ). Bactérie possédant le gène à l'origine de la toxine Bt.



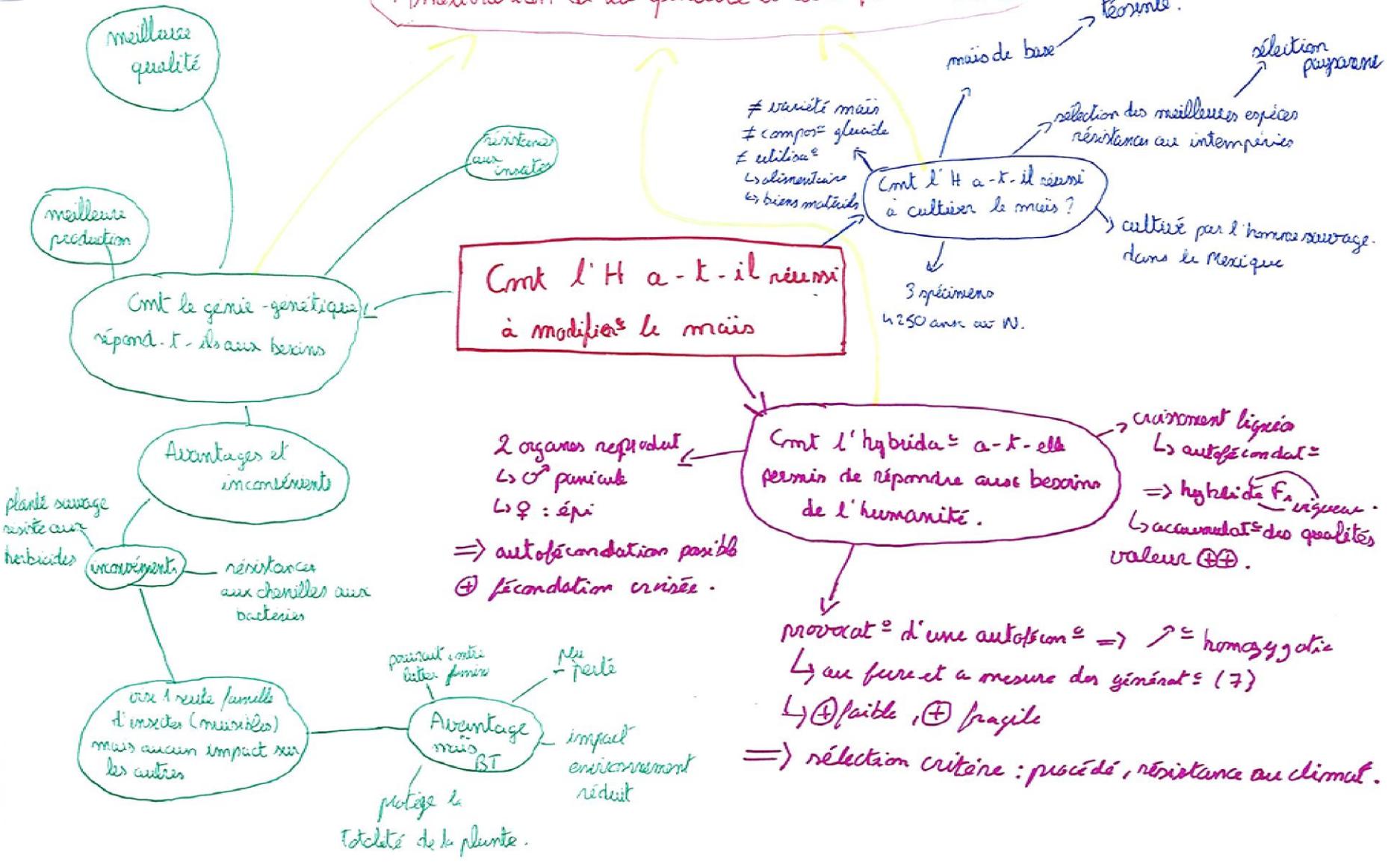
*Bacillus thuringiensis*; bacterial spore, mother cell and parasporal crystals

# Ressource T : Les étapes de la transgénèse



# Production élèves

## Amélioration de la qualité et de la productivité



# AMELIORAT° QUALITÉ ET LA PRODUCTIVITÉ

⊖ émiss° de CO2.  
⊖ coût réellement.

Comment le génie génétique répond-t-il aux besoins?

Généralien.

PAUSANS

Comment l'homme a-t-il réussi à cultiver le maïs

(au Mexiq).  
il a gardé l'ancienne origine = 4250 avt notre ère

DIVERSIFICAT°  
SELECTION  
critère (les plus performant)  
conséquences ⇒ select° massive

Comment le maïs a évolué?  
Comment l'homme a-t-il fait évoluer le maïs?

Avantage/  
Inconvénient

→ Contaminat° autres espèces.

↳ coexistent avec agricut bio.  
↳ pyrales peuvent dév résistance à la toxine

OGM permet plantes résistantes à la sécheresse.

↳ lutter x la famine.

Coût OGM trop élevé.

modification génétique  
OGM → équipe de gène capable de fabriquer un insecticide.

un gène Bt est transféré des clo y de maïs

Comment l'hybridat? a-t-elle permis de répondre aux besoins

Diversificat° ≠ variétés adaptées par l'homme

SCIENTIFIQUES

en créant de nouvelles variétés en faisant des croisements

Hybridat° / fécondat°  
croisé.

⇒ select° plantes @ avantages (créat°)

Hybridat°  
Autofécondat°  
⇒ select° plantes fortes (créat°)

→ obtenir lignée pure

→ vigueur hybride

⇒ hybrides fertiles.

On attendait cela ...

# Comment l'Homme a-t-il réussi à modifier le maïs pour ses besoins ?

En sélectionnant les meilleurs individus de l'espèce

Choix des caractères par sélection massale

La plante sauvage : le téosinte

Biodiversité naturelle / diversité cultivée

- 7 000 ans  
Naissance de la culture au Mexique

Maïs cultivé

Par génie-génétique

Par hybridation

La méthode OGM

Des avantages

Des inconvénients

Fécondation croisée

Lignées pures

Intérêt : la vigueur hybride

Hybrides fertiles

En choisissant les meilleurs caractères

Amélioration Qualité et productivité