

Thème 2 B
Enjeux planétaires contemporains
La plante domestiquée

Exemple de TP ②

Comparaison de l'ancêtre sauvage du maïs - la téosinte - et d'une variété de maïs moderne -le maïs hybride denté.

OBJECTIF :

Permettre aux élèves de :

- > Comparer le maïs et son ancêtre sauvage, la téosinte
- > En déduire les objectifs et les résultats de la sélection par l'Homme

MATÉRIEL :

Contenu dans le coffret :

- Épi de téosinte exposé dans une boîte (boîte N°1)
- Échantillon de grains de téosinte
- Échantillon de grains d'un type de maïs moderne (maïs denté)

À prévoir par le professeur :

- Matériel de dissection : scalpel, pince, ciseaux...
- Loupe binoculaire et microscope
- Réactifs pour identifier la nature biochimique des réserves des grains
- Si possible des épis de maïs
- Fiche élève 1 à imprimer avec les photographies d'épis et de grains (1 fiche par élève)
- Fiche élève 2 à imprimer avec des croquis à compléter par les élèves (1 fiche par élève)



ORGANISATION DU TP :

Le professeur dispose sur une table les épis de maïs et la boîte N°1 contenant l'épi de téosinte.

Le professeur distribue à chaque élève :

- 1 grain de téosinte
- 1 grain de maïs denté
- Les fiches élève 1 et 2

À partir de ces éléments, chaque élève :

- a. Recherche les ressemblances et les différences entre les deux plantes (architecture, inflorescences, caractéristiques des grains) ;
- b. Légende les croquis ;
- c. Déduit de ses observations les objectifs et les résultats de la sélection par l'Homme.

> Autre manipulation possible pour comparer la téosinte et le maïs hybride denté :

Reproduire la procédure traditionnelle amérindienne de fabrication des «hominys» ou «nixtamal» (nixtamalisation), qui consiste, par voie humide, à séparer le grain de son enveloppe cellulosique. Le germe et l'enveloppe des grains étant retirés, les céréales sont plus faciles à mastiquer, plus digestes et plus aisées à préparer.

MATÉRIEL :

- Grains de téosinte décortiqués (casser et retirer la coque dure)
- Grains de maïs hybride denté
- Hydroxyde de calcium (eau de chaux)
- 1/2 litre d'eau
- 2 récipients (1 pour la téosinte et 1 pour le maïs hybride denté)

> PROCÉDURE TRADITIONNELLE (À FAIRE EN AMONT DU TP) :

Recouvrir 1 kg de maïs d'eau dans un récipient et faire chauffer.

Lorsque l'eau commence à frémir, ajouter 1/2 litre d'eau mélangée à 1 cuillère à soupe d'hydroxyde de calcium.

Mélanger, laisser bouillir 5 minutes puis laisser reposer le tout une nuit.



> **DEVANT LES ÉLÈVES :**

- Le lendemain égoutter et rincer les grains sous l'eau en les frottant rapidement entre vos doigts, ce qui aura pour effet de retirer le péricarpe des grains.
- Séparer ensuite l'endosperme du germe.
- Calculer la proportion d'amidon (endosperme), d'enveloppes cellulosiques et de germe.
- Comparer ces proportions entre la téosinte et le maïs hybride denté.

Conclusion :

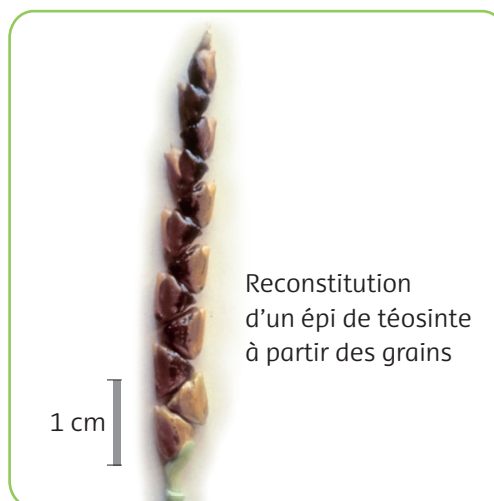
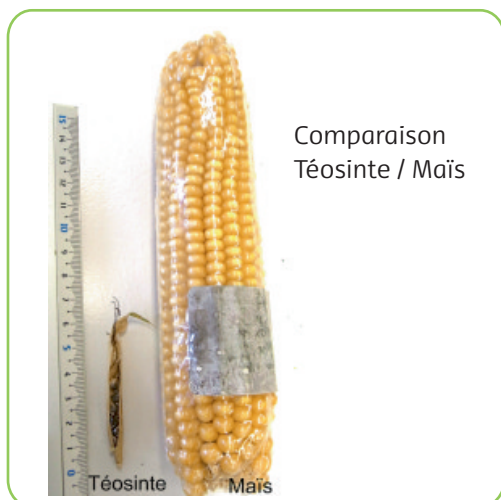
Les proportions d'amidon, d'enveloppes cellulosiques (non digestibles par les animaux monogastriques) et de germe, ont fortement varié au cours de la domestication et des améliorations successives : passage à un «grain nu» puis augmentation de la taille du grain. La faible teneur actuelle en cellulose rend le maïs (et les céréales à grain nu comme le blé) très digestibles pour l'homme et les animaux monogastriques. De plus, l'amidon composant l'endosperme est une substance énergétique (glucides lents) intéressante. Enfin, le grain, ayant une teneur très faible en eau, se conserve d'une année sur l'autre et peut facilement se réhydrater. Ces trois avantages expliquent que le maïs est une céréale à la base de l'alimentation humaine et animale, qui rencontre un succès planétaire.

Remarque : Le même exercice peut être fait en comparant des variétés de maïs actuelles, mais les différences seront moins marquantes et plus difficiles à mesurer.



Fiche élève 1
Photographies

Architecture des inflorescences femelles

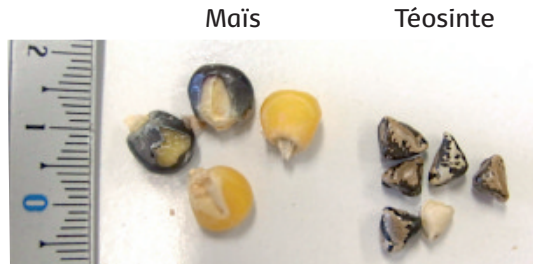


Structure et composition des grains

- **Masse des grains :**

10 grains de maïs = 2,7 g

10 grains de téosinte = 0,6 g

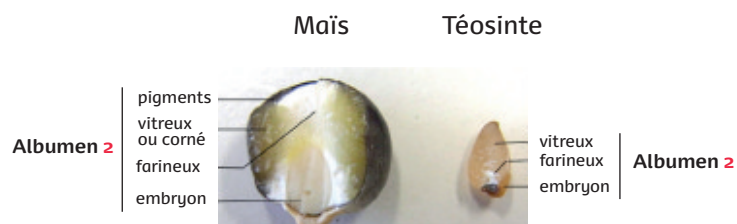


- **Les grains de téosinte sont entourés d'une cupule = glumes soudées.**

- **Les grains de maïs possèdent des glumes réduites**



- **Coupes transversales dans des grains de maïs et de téosinte**



1. *Glume : bractée située à la base de l'épillet.*

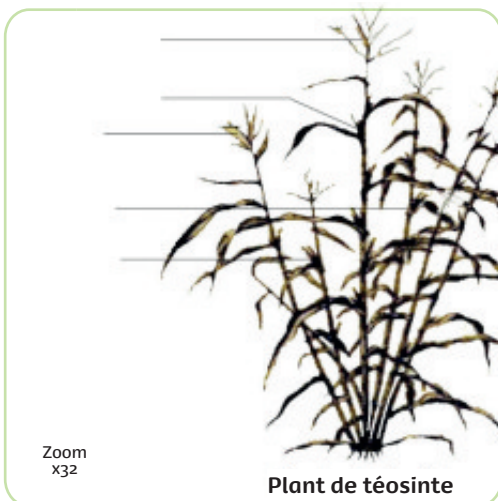
2. *Albumen : réserves nutritives qui enveloppent l'embryon de la plante.*



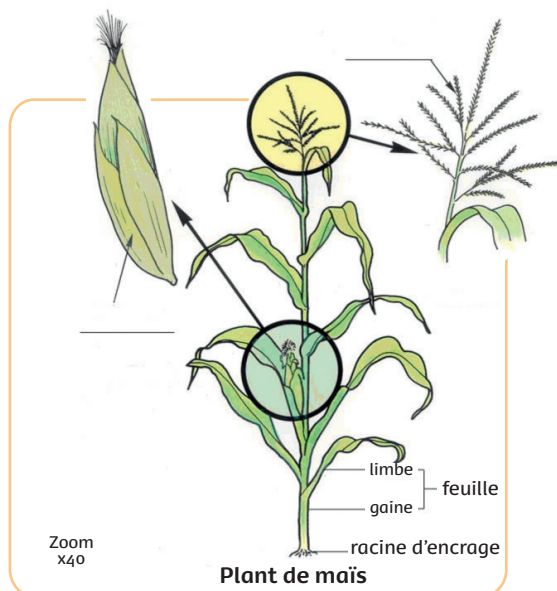
Téosinte

Repérez les inflorescences femelles et mâles sur les deux schémas ci-dessous :

Architecture des plants

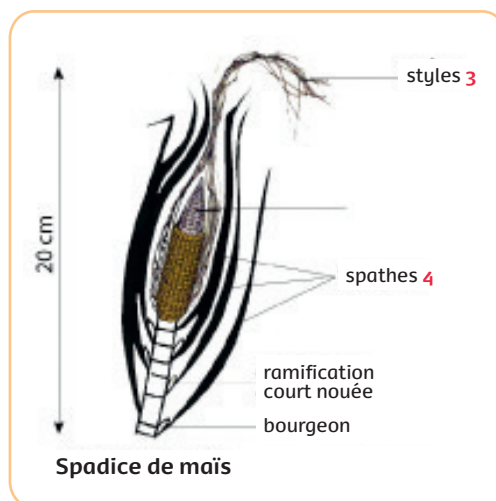
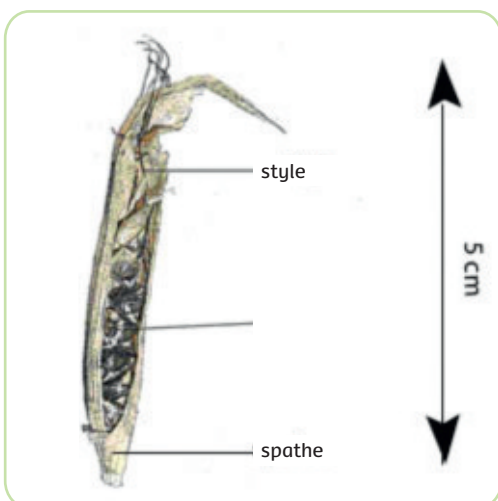


Maïs



Légendez les éléments manquants des 8 schémas suivants en utilisant les termes adéquats :

Architecture des inflorescences femelles



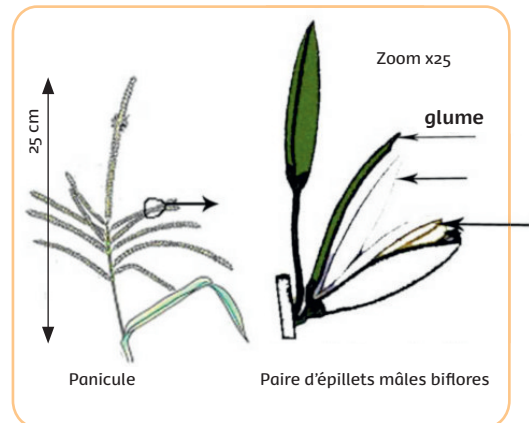
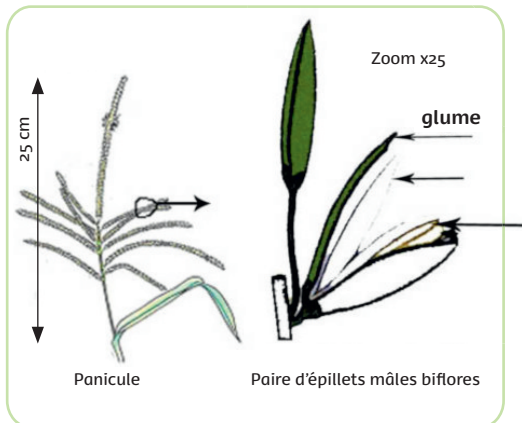
3. Style : partie effilée qui prolonge l'ovaire du pistil et se termine en stigmate.
4. Spathe : grande bractée en forme de feuille enveloppant l'inflorescence.



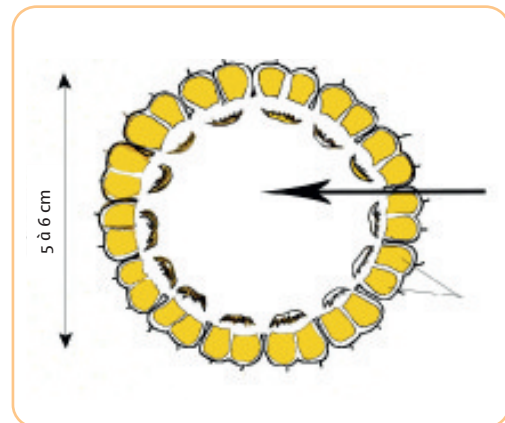
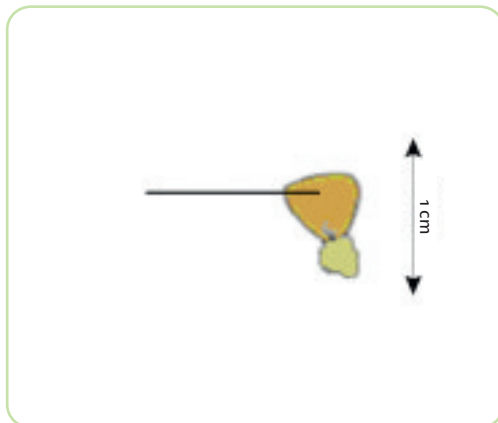
Téosite

Maïs

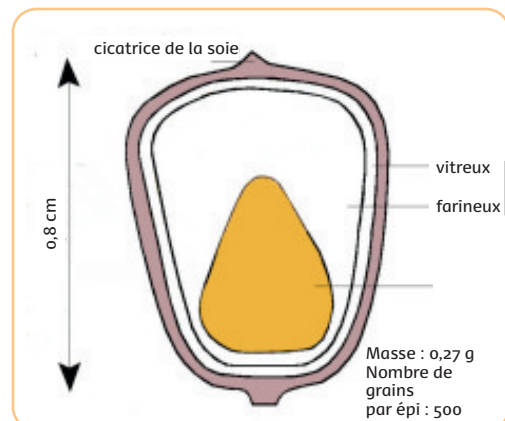
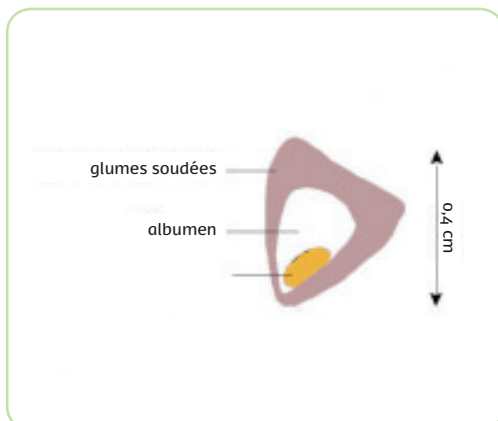
Architecture des inflorescences mâles



Coupes transversales des épis femelles



Coupes longitudinales des grains ou caryopses



COMPORTEMENT DES GRAINS DE L'ÉPI FEMELLE À MATURITÉ :

- **Téosite** : Les grains sont soudés les uns des autres ;
à maturité, l'épi se désarticule et les grains tombent sur le sol.
- **Maïs** : Les grains restent « accrochés » à la rafle et ne s'en détachent pas spontanément.

Corrigé du TP ②

a. Comparaison du maïs et de son ancêtre sauvage :

Ressemblances :

- **Épis** : Les épis mâles se ressemblent. Les épis mâles et femelles sont situés sur le même plant.
- **Grains** : Les grains sont fixés soit entre eux (téosinte), soit sur un rachis (maïs).

Différences :

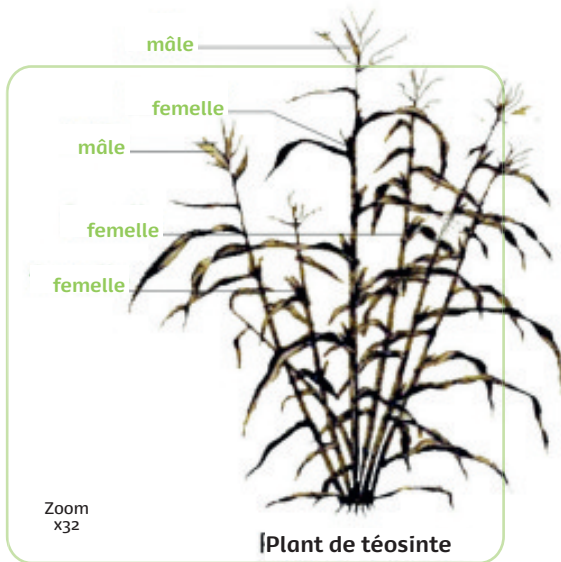
	Plante	Epis femelles	Glumes	Grains	Nombre de rangées de grains
Téosinte	La plante se compose : - d'une tige principale portant au sommet une panicule - de ramifications latérales avec des panicules à leur sommet - de ramifications secondaires portant des épis femelles.	Pas de rachis, grains soudés entre eux qui se désarticulent à maturité. Peu de grains (8 à 10). Epi : court	Glumes soudées qui entourent et protègent le grain	Petits	Une seule rangée de grains.
Maïs	La plante se compose : - d'une tige principale portant au sommet une panicule. - de ramifications latérales très courtes portant des spadices.	Rachis important, qui ne se désarticule pas. Grand nombre de grains (jusqu'à 500). Epi environ 4 fois plus long que celui de la téosinte.	Glumes souples qui n'entourent pas le grain.	Environ 2 fois plus gros que ceux de la téosinte et 4 à 5 fois plus lourds.	Plusieurs rangées autour de la rafle.



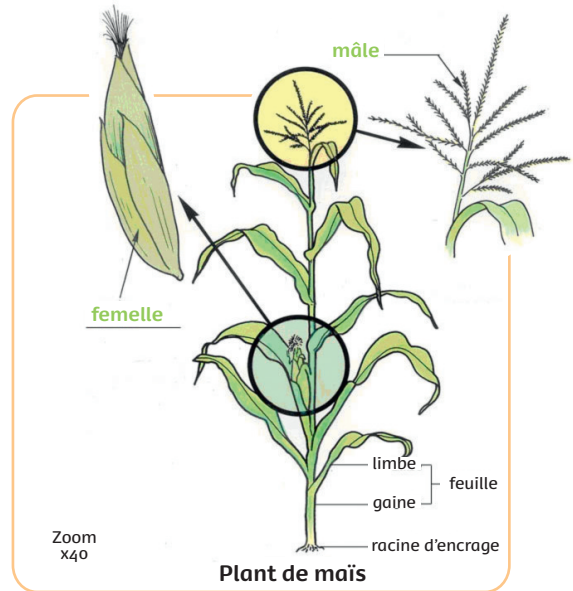
b. Légende des croquis :

Téosinte

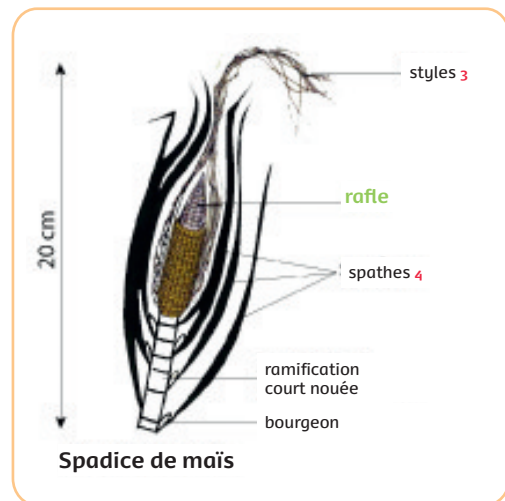
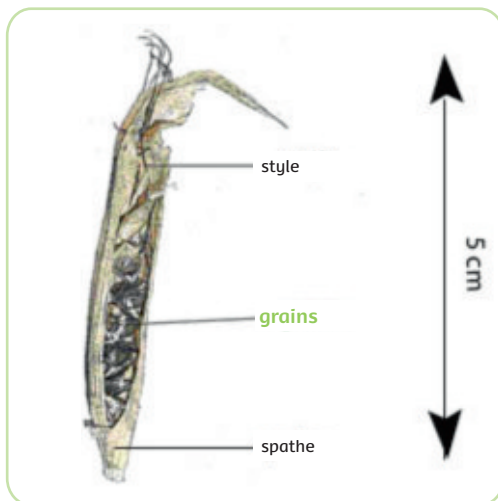
Architecture des plants



Maïs



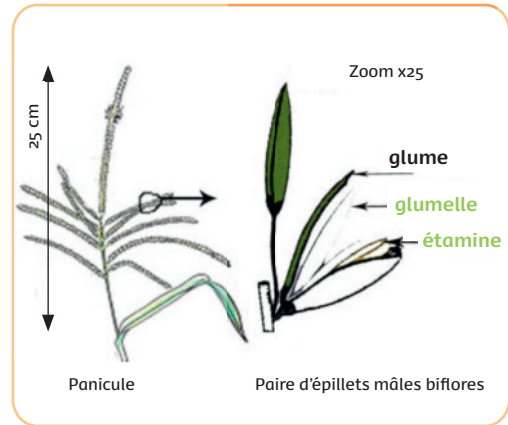
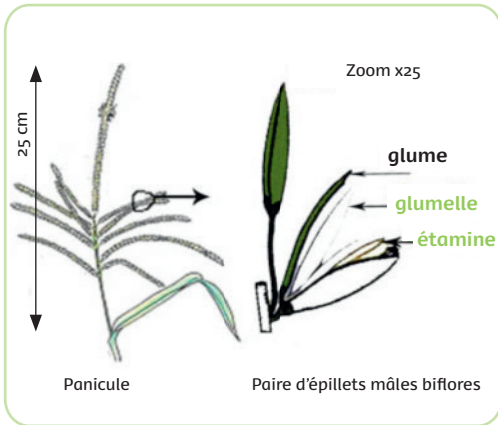
Architecture des inflorescences femelles



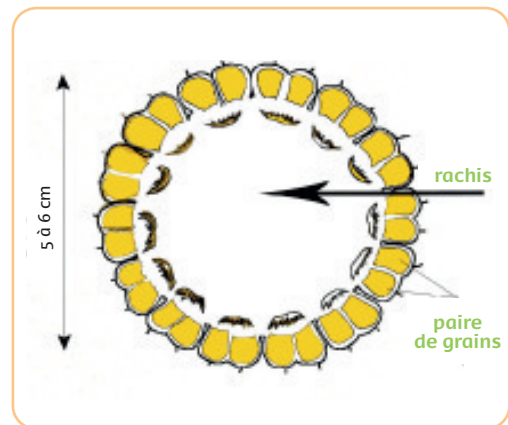
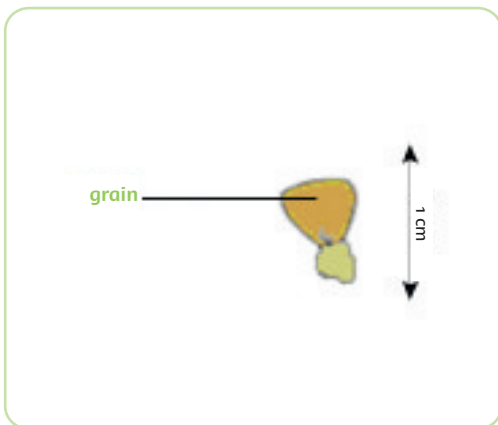
Téosite

Mais

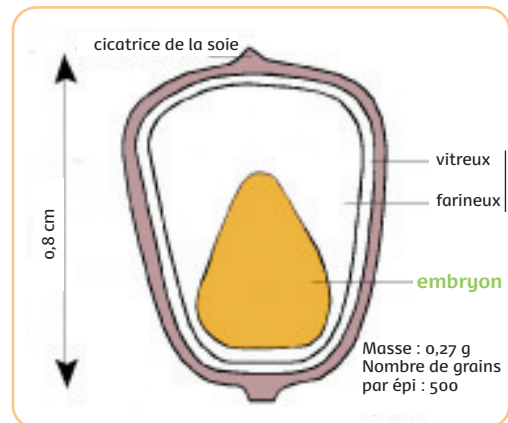
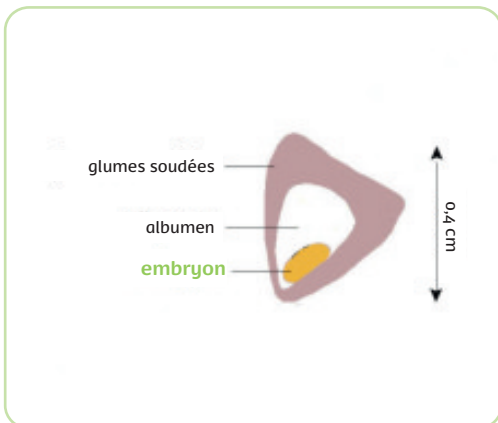
Architecture des inflorescences mâles



Coupes transversales des épis femelles



Coupes longitudinales des grains ou caryopses



c. Objectifs et résultats de la sélection du maïs par l'homme

On constate que la plante cultivée produit plus de grains que l'ancêtre sauvage. De plus, ces grains sont plus gros et plus lourds et contiennent plus de réserves.

> La domestication a ainsi permis une augmentation du rendement.

D'autre part, à maturité, l'épi de téosinte se désarticule, et ses grains tombent sur le sol. A l'inverse, les grains de maïs restent attachés à l'épi, qui ne se désarticule pas, ce qui rend leur dissémination impossible, et facilite la récolte.

Enfin, les grains de téosinte possèdent une cupule solide, et difficile à décortiquer, ce qui n'est pas le cas des grains de maïs dont la récolte est complète et plus rapide (car le décortiquage est supprimé).

> La sélection du maïs a donc permis de développer cette culture pour répondre aux besoins croissants de l'humanité.

