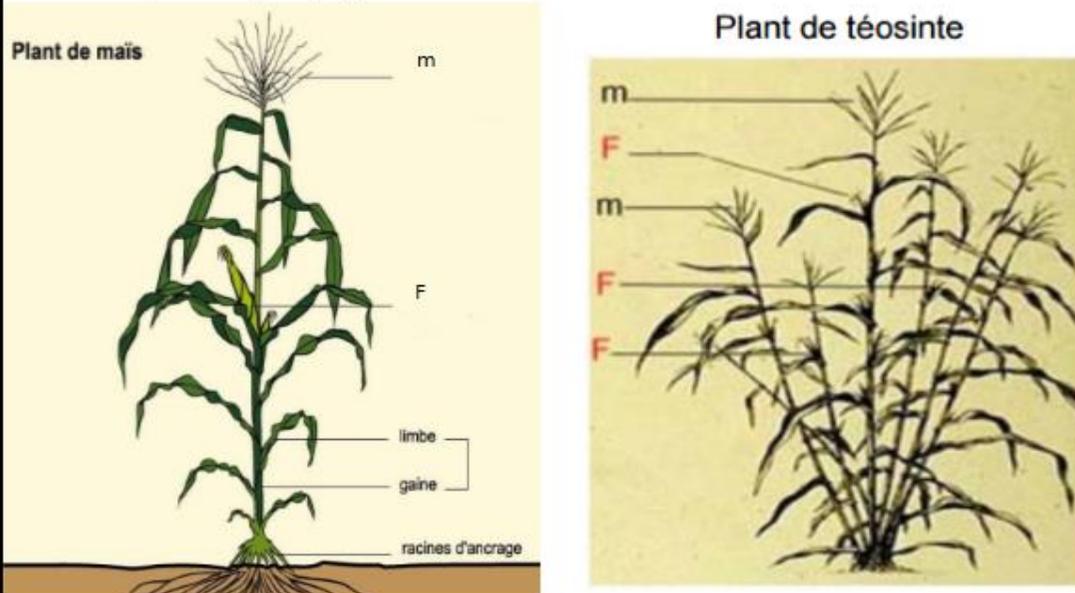


ACTIVITE 1 – Comparaison d’une plante cultivée et de son ancêtre supposé.

A partir des documents fournis, **construisez un tableau comparatif** des caractères du maïs cultivé actuel (*Zea mays*) et de la téosinte (au moins 7 caractères sont attendus). Pour chaque caractère, vous indiquerez s’il avantage la plante ou l’homme, et quel est l’avantage apporté.

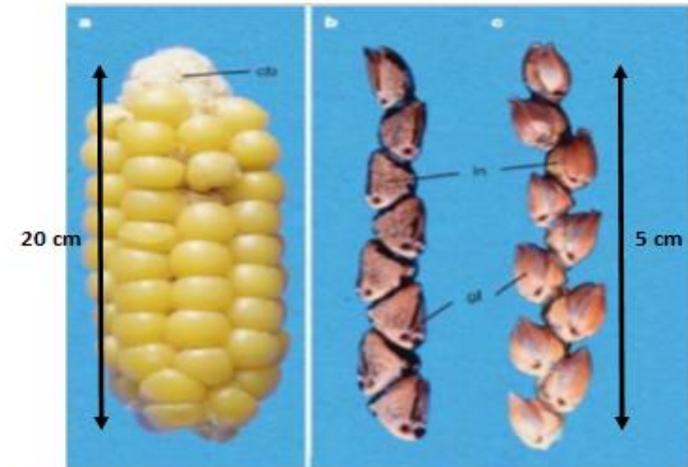
DOCUMENT 1 : Les pieds de Maïs (gauche) et de Téosinte (droite)

Le maïs et la téosinte sont organisés de la même façon : Sur un pied, on trouve des inflorescences mâles (m) à l’extrémité et des inflorescences femelles (F) aux aisselles des feuilles.
En revanche, leur morphologie générale diffère.



Les sélectionneurs cherchent à créer des variétés de maïs où les inflorescences femelles n’apparaissent pas trop en hauteur de manière à ne pas déséquilibrer le plant qui est sujet à la verse, c’est-à-dire à la chute causée par le vent et les intempéries.

DOCUMENT 2 : Les épis de Maïs (gauche) et de Téosinte (droite)



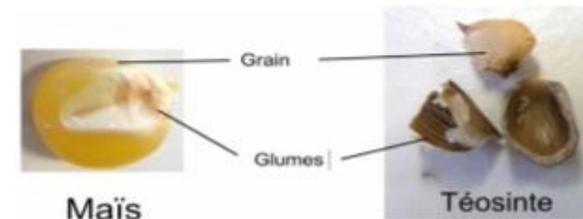
Les grains de Maïs (à gauche) ne se détachent pas spontanément du rafle (axe central de l’épi). Cette opération est réalisée au moment de la récolte par les agriculteurs.
Dans les épis de téosinte (à droite) les grains sont soudés les uns aux autres ; à maturité l’épi se désarticule et les grains tombent sur le sol.

Structure et composition des grains

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

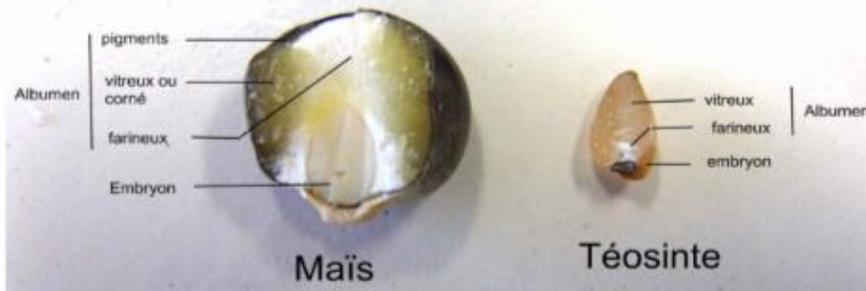


Les grains de Téosinte sont entourés d’une cupule = glumes soudées.
Les grains de Maïs possèdent des glumes réduites (qui se coincent entre les dents lorsque l’on mange les grains).



DOCUMENT 3 : Les grains de maïs et de téosinte

Coupes transversales dans des grains de Maïs et de Téosinte.



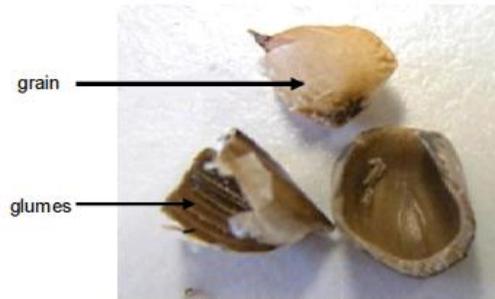
L’albumen constitue les réserves de la graine. Il est constitué principalement d’amidon.

ACTIVITE 2 – Origine génétique de la domestication

Mise en situation et recherche à mener

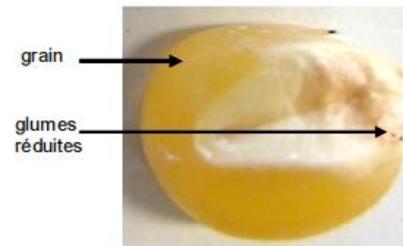
Une espèce végétale est généralement domestiquée pour ses caractères avantageux pour l'Homme : qualités gustatives, résistance aux maladies ...
Le maïs est un exemple de plante domestiquée. A partir de la Téosinte, dont la consommation est rendue difficile par la présence de glumes, enveloppes solides et coriaces, des sélections ont conduit au maïs, dont les qualités nutritives sont meilleures et dont les glumes réduites permettent une dégustation plus agréable.

La Téosinte, ancêtre présumé du maïs



(grain entier 6 mm)

Le maïs domestiqué



(grain entier 10 mm)

Les phénotypes sont contrôlés par l'expression de gènes qui codent :

- des protéines de structure
- des protéines régulatrices activant ou inhibant l'expression d'autres gènes.

Travail à réaliser

- 1) **Mettre en œuvre le protocole de** comparaison des séquences **afin de** montrer que le caractère « glumes réduites » des maïs cultivés par l'Homme dépend d'une mutation sélectionnée au cours de la domestication et commune à tous les maïs actuels.
- 2) **Exploiter les résultats pour montrer que** le caractère « glumes réduites » des maïs cultivés par l'Homme dépend d'une mutation sélectionnée au cours de la domestication et commune à tous les maïs actuels.

Matériel et protocole

Ressources supplémentaires :

Le gène TGA1 est un facteur de transcription impliqué dans la régulation de la taille des glumes, il code des protéines qui affectent la transcription (appelées "facteurs de transcription").

Ces facteurs de transcription peuvent accélérer ou ralentir la transcription d'un gène particulier en agissant sur des gènes dits « effecteurs ». Les protéines codées par les gènes effecteurs sont directement à l'origine des phénotypes que l'on observe chez la plante (un chaume ou des chaumes, un épi ou des épis etc...).

Matériel :

- Fichier "TGA1_Teosinte_Mais_ADN.edi" contenant les séquences de 8 individus différents appartenant à l'espèce Téosinte (T-...) et les séquences de 8 individus différents appartenant à l'espèce maïs (M- ...)
- Logiciel Anagène

Protocole :

Afin de vérifier que le caractère « glumes réduites » des maïs cultivés par l'Homme dépend d'une mutation sélectionnée au cours de la domestication et commune à tous les maïs actuels

- **Choisir** (au hasard) 1 individu de téosinte. **Supprimer** les autres séquences de Téosinte.
- **Comparer** les séquences nucléiques des gènes TGA1 de l'individu Téosinte à toutes les séquences nucléiques des individus Maïs. (*Comparaison avec discontinuité*)

Afin de montrer que la différence phénotypique des glumes est liée à une variation de la protéine codée par le gène

- **Convertir** en séquences peptidiques les séquences nucléiques des gènes TGA1 des individus de Téosinte et de Maïs.
- **Comparer** les séquences peptidiques des protéines codées par les gènes TGA1 des individus Téosinte et Maïs.

Précautions de la manipulation : Dans Anagène, penser à réaliser la traduction en cochant « dans la même fenêtre d'affichage » pour permettre la comparaison ensuite.

ACTIVITE 3 – Techniques de domestication

EXERCICE 1 –

A partir du document 2 page 263, expliquez ce qu'est la sélection massale et comment elle permet la domestication des plantes.

EXERCICE 2 –

- 1) Par une analyse rigoureuse des documents 1 et 2, indiquez le génotype de la nouvelle variété de tomate recherchée et précisez les mécanismes génétiques à l'origine de son génotype.
- 2) A partir des documents de ces documents et des documents 1 et 2 pages 264 et 265, expliquez comment la création de lignées pures est réalisée et comment elle permet la domestication des plantes.

Document 1 :

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.

Document 2 :

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.

EXERCICE 3 –

A partir de la vidéo suivante : <http://www.universcience.tv/video-mgm-mais-genetiquement-modifie-805.html> répondez aux questions.

- 1) Quel est le but de l'expérience ?
- 2) A quoi servent les 2 gènes marqueurs ?
- 3) A quoi sert la bille de tungstène (ou d'or) ?
- 4) Pourquoi réalise-t-on la transgénèse sur des cellules embryonnaires ?
- 5) Comment vérifier que l'insertion des gènes s'est bien faite ?