

TP1 – Le maïs, une plante domestiquée et améliorée génétiquement

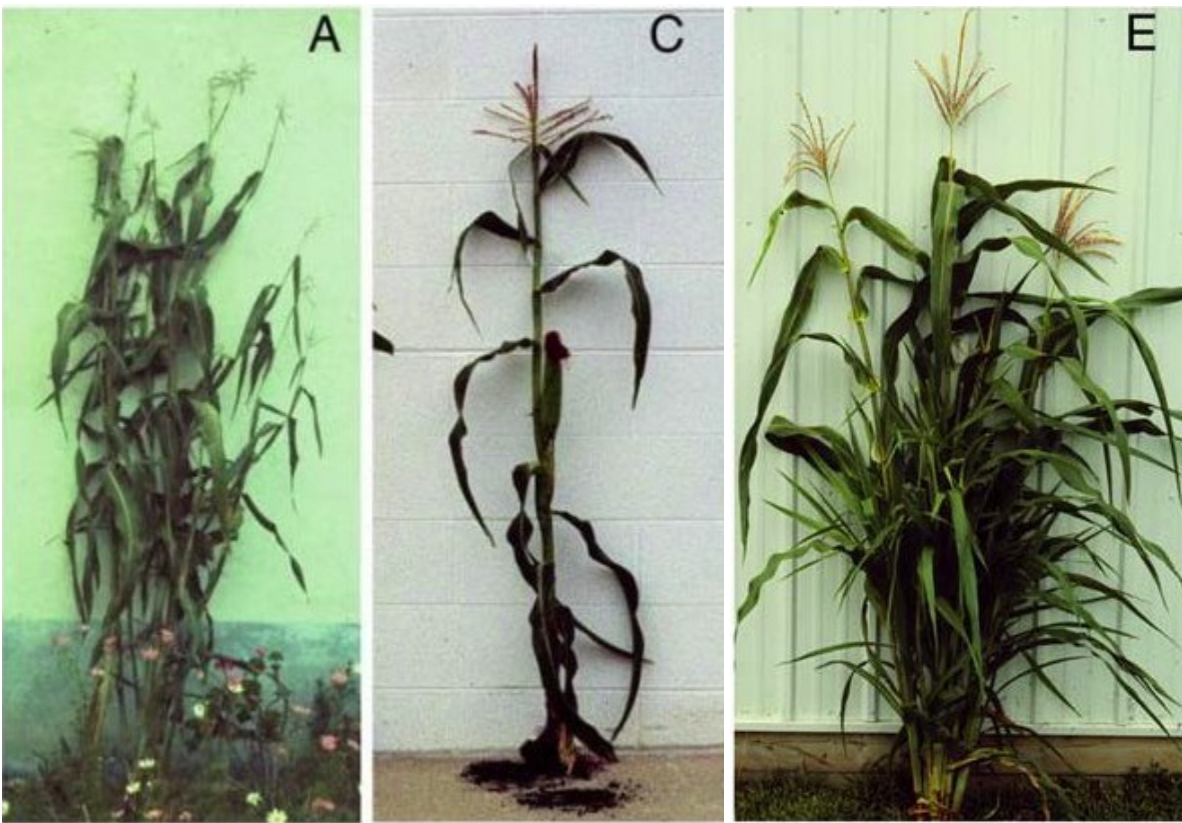
Plusieurs botanistes américains s'intéressent à l'origine du maïs, et certains émettent l'hypothèse que son ancêtre sauvage est la Téosinte, une plante fourragère qui pousse notamment au Mexique et au Guatemala

**Après avoir déterminé le nombre de gènes différents entre la téosinte et le maïs, expliquer la différence d'architecture entre les deux plantes.
Votre réponse doit inclure l'ensemble des ressources à votre disposition.**

Ressources:

- Ordinateur équipé du logiciel Anagène
- Fichier Anagène : sq_tb1_pat_modif.edi
- Document de référence sur ordinateur : l'architecture de la Téosinte et du maïs
- Documents sous transparents

Document de référence : l'architecture de deux plantes, la téosinte et le maïs



A= la Téosite

C= un maïs cultivé

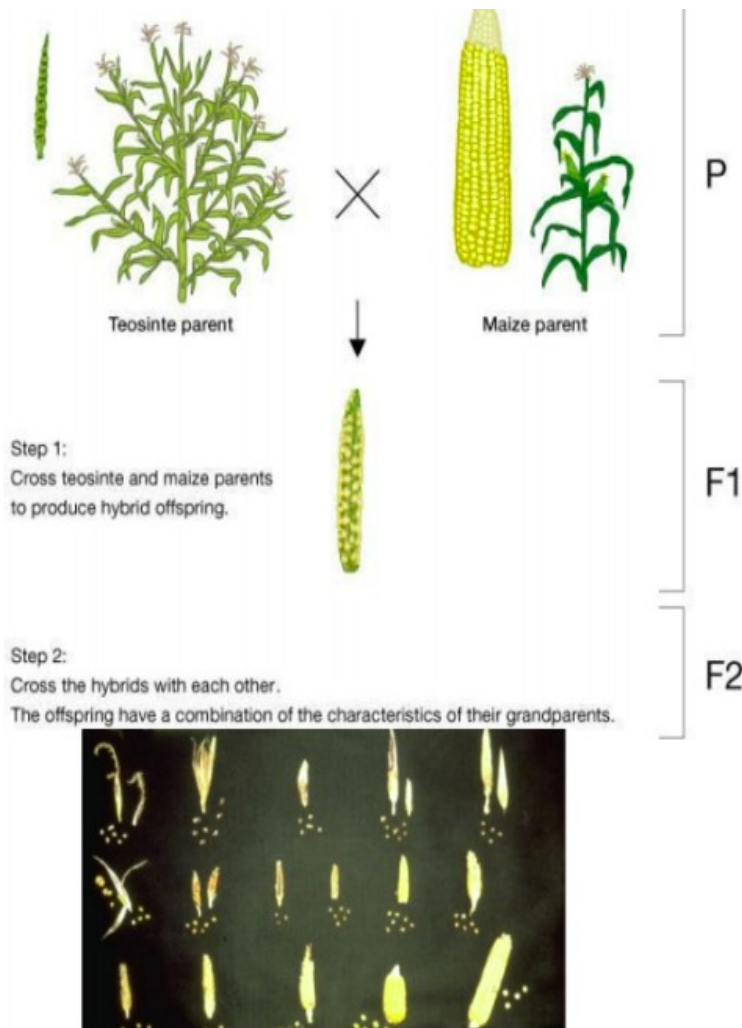
E= un maïs mutant

Expériences

1- A la suite d'un croisement entre un Maïs et une Téosite, on a obtenu une génération F1 constituée uniquement par des plantes ayant le port Maïs. Un croisement entre 2 plantes F1 a donné une génération F2 composée de 122 plantes de port Maïs et 41 plantes de port Téosite. Un croisement entre une plante F1 et une Téosite a donné dans la descendance 187 plantes de port Maïs et 181 plantes de port Téosite.

2- On a croisé le mutant du maïs avec le téosite. Tous les hybrides F1 ont le phénotype téosite et sur 98 plantes F2 (F1 x F1) 75 ont le phénotype téosite et 23 le phénotype mutant.

Document 1- Les travaux de Beadle



Dans les années 1930, le généticien George Beadle en apporte les premiers indices : en croisant les deux plantes (téosinte et maïs), il obtient des hybrides fertiles. Dans les années 1970, il collecte plus de 70 kilogrammes de graines de Téosite, Il utilise ces graines dans des cultures expérimentales, où il réalise des milliers de croisements, grâce auxquels il conclut le nombre de gènes impliqués dans les différences morphologiques entre la Téosite et le Maïs.

Les résultats de Beadle :

sur 50 000 individus F2, environ 1/500 présentent le phénotype des parents, les autres présentent des phénotypes intermédiaires.

Document 2 – Les lois de Mendel (Rappel)

- Si un seul gène est différent, la Téosite produit un seul type de gamète (T) ainsi que le Maïs (M). Les hybrides F1 sont alors hétérozygotes et ils produisent les deux types de gamètes.

Echiquier de croisement F1 x F1 : pour obtenir la génération F2 :

Gamètes de F1	M	T	1/4de Téosite
T	T/M	T/T	
M	M/M	T/M	

- Si deux gènes sont différents:

la proportion P du génotype Téosite ou Maïs = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

- Si trois gènes sont différents :

la proportion P du génotype Téosite ou Maïs = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{64}$

- Si quatre gènes sont différents :

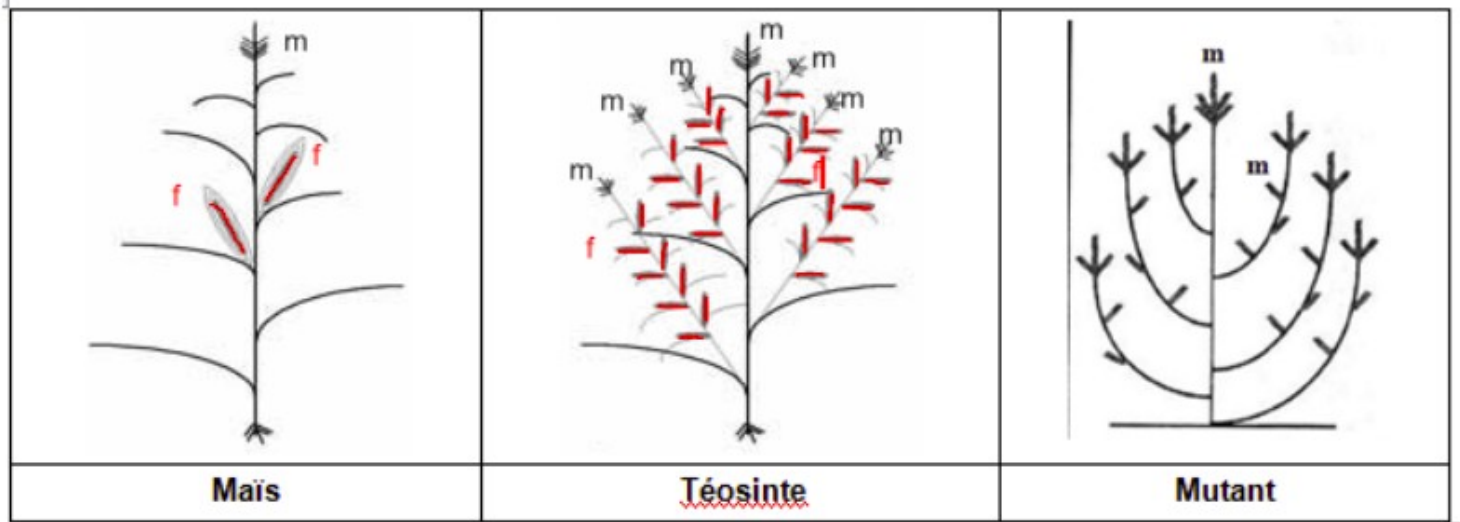
la proportion P du génotype Téosite ou Maïs = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{256}$

- Si cinq gènes sont différents:

la proportion P du génotype Téosite ou Maïs = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{1024}$

Document 3 – Le gène *teosinte branched 1* (*tb1*)

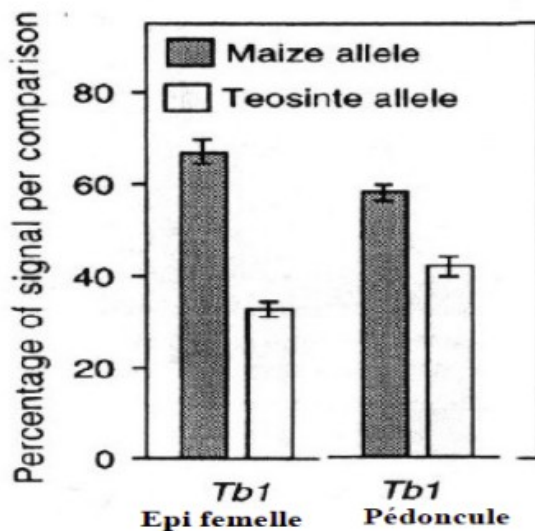
Un gène, appelé teosinte branched 1 (*tb1*) a été étudié: le gène *tb1* a été rendu non fonctionnel chez le maïs (allèle *tb1MUT*)



NB : m= inflorescence mâle, f= inflorescence femelle

Différentes architectures des plants

Lorsque le gène *tb1* est non-fonctionnel, la plante possède des branches latérales comme la Téosinte mais uniquement avec des inflorescences mâles, alors que la Téosinte possède des inflorescences femelles sur les branches latérales avec une inflorescence mâle au sommet. Le Maïs possède des branches latérales très courtes au sommet desquelles se trouvent des inflorescences femelles.

Document 4 - Dosage de la quantité d'ARNm du Maïs et de la Téosinte

Dans l'épi femelle et dans le pédoncule, on observe que le % d'expression du gène *tb1* est différent, pour le Maïs cette expression est plus grande (x2 dans l'épi femelle et par 1.5 dans le pédoncule).