

Thème 2 B
Enjeux planétaires contemporains
La plante domestiquée

Exemple de TP ①

La domestication du maïs et les résultats de la sélection.

OBJECTIF :

Permettre aux élèves de découvrir, en étant acteurs, les étapes de la domestication du maïs et les résultats de la sélection en réponse aux besoins alimentaires contemporains.

MATÉRIEL (CONTENU DANS LE COFFRET) :

- 12 boîtes, numérotées de 1 à 12, de 30 grains de maïs de variétés différentes
- 12 lots de 2 fiches recto-verso présentant les 12 variétés de maïs contenues dans les boîtes
- 1 feuillet A3 en noir et blanc (carte muette) représentant le visuel de la carte de la diffusion du maïs avec des espaces blancs à la place des informations à compléter, à photocopier pour chaque élève.
- La clef USB en forme d'épi de maïs :
 - **Dossier « Cartes »**
 - > Carte muette en couleur ;
 - > Diaporama des cartes intermédiaires ;
 - > Carte complétée présentant la diffusion du maïs dans le temps et l'espace.
 - **Dossier « Photos »**
 - Recueil de photos de grains et d'épis des variétés de maïs présentés dans les boîtes.

ORGANISATION DU TP :

> Au début du TP :

Les élèves (24 maximum) sont répartis en 12 binômes.

Le professeur distribue à chaque binôme une boîte de variété de maïs ainsi qu'un lot de 2 fiches présentant les 12 variétés de maïs.

Le professeur distribue la carte muette en noir et blanc (A3) à chaque élève, qui la complètera au cours du TP et pourra la conserver par la suite.



CONDUITE POSSIBLE DU TP :

Préalable : différences entre « semence » et « grain » :

Semence : correspond à ce que l'on sème.

Grain : correspond à ce que l'on récolte.

Les semences ressemblent aux grains en général. Dans le cas du maïs doux, les semences sont visuellement différentes du grain car elles sont déshydratées.

1 – Description et comparaison morphologique des variétés à partir des grains et des fiches :

Le professeur affiche le visuel de la carte muette avec les numéros des variétés de 1 à 12, localisés sur la carte. Chaque binôme décrit à l'oral et à tour de rôle les grains présents dans la boîte, en essayant de deviner la variété correspondante à l'aide des fiches variétés (photo et caractéristiques de l'épi).

Le binôme ayant la boîte N°1 commence, et la description des variétés se fait dans l'ordre des numéros des boîtes.

Pour information,

l'ordre des variétés est le suivant :

n°1 : Téosinte

n°2 : Blanc doré

n°3 : Maïs doux

n°4 : Southern dent

n°5 : Jaune de Bade

n°6 : Maïs blanc

n°7 : Millette du Lauragais

n°8 : Maïs tropicaux

n°9 : Maïs denté

n°10 : Grand roux basque

n°11 : Maïs pop corn

n°12 : Maïs corné-denté

À chaque fois qu'une variété est décrite, à l'aide du diaporama des cartes intermédiaires, le professeur affiche la photo de la variété correspondante, son nom, son origine géographique et son utilisation. Les photos du diaporama apparaissent dans l'ordre des numéros des boîtes.

Conclusion : Toutes les variétés de maïs ne sont pas identiques. Elles n'ont pas le même lieu d'origine, et peuvent être adaptées à des utilisations différentes.

2 - Comparaison des rendements des variétés (en grammes/plante ou quintaux/ha) :

À partir des données de la fiche variété :

- Nombre de grains/rang
- Nombre de rangs/épi
- PMG (poids de 1000 grains, exprimé en grammes)
- Nombre d'épis/plante
- Nombre de plantes/hectare

> Chaque binôme calcule le rendement moyen* en grains de la variété (correspondant à la boîte de grains qui lui a été distribuée) :

- par plante, exprimé en grammes/plante
- par hectare, exprimé en quintaux/hectare

* Pour calculer le rendement moyen, l'élève prendra les valeurs moyennes des différents facteurs de rendement (nombre de grains par rang, le nombre de rangs par épi, le nombre de plantes à l'hectare). Un calcul basé sur les valeurs extrêmes des facteurs des fiches variétés n'est pas pertinent d'un point de vue agronomique, et ne correspond pas à la fourchette des rendements indiqués sur la carte.

CALCULS À RÉALISER :

> Rendement en grains par plante (en grammes/plante) :

Nombre de grains/rang x Nombre de rangs/épi x Nombre d'épis/plante x PMG* x 1.10⁻³

*Le PMG est exprimé en gramme pour 1000 grains

> Rendement en grains par hectare (en quintaux/hectare) :

Rendement en grammes/plante x Nombre de plantes/ha x 1.10^{-5**}

** Conversion des grammes en quintaux

NB : Pour la téosinte, seul le rendement en grammes/plante sera exprimé. En effet, la téosinte n'étant pas cultivée, le nombre de plantes/hectare n'est pas connu.

Pour le maïs doux, le rendement se calcule à partir du PMG à 78 % d'humidité (les grains secs contenus dans la boîte N° 3 n'existent qu'au niveau de la semence, et ne correspondent pas aux grains utilisés directement en alimentation).



Informations professeur :

Dans la réalité :

- Le rendement du maïs doux s'exprime en tonnes d'épis/hectare et non en quintaux de grains/hectare ; le maïs doux se récolte à l'état laiteux et muni de ses spathes.
- Le rendement du maïs fourrage corné-denté s'exprime en tonnes/hectare de matière sèche.
- Il n'existe pas un rendement précis par variété ; le rendement moyen calculé donne un ordre de grandeur, mais dépend aussi de la conduite de la culture et de l'assolement choisi par l'agriculteur, du climat, des caractéristiques du sol... Ainsi, le nombre de grains par rang, le nombre de rangs par épi et le nombre de plantes à l'hectare peuvent varier au sein d'une variété donnée.

Une fois les calculs réalisés, chaque binôme donne à tour de rôle, par ordre croissant du numéro des boîtes, les rendements moyens en grains (grammes/plante et quintaux/hectare) obtenus pour sa variété.

Le professeur affiche au fur et à mesure les cartes intermédiaires présentant des fourchettes de rendement (+ ou - 30%) en grains par type de maïs.

Nota bene : Les résultats des différents types de rendements se trouvent dans le document Excel Tableau Fiches Variété dans la clef USB.

Conclusion : Les élèves constatent que les rendements en grains par plante et par hectare cultivé varient en fonction des types de maïs.

> **Question du professeur :** comment expliquer ces différences ?

- la sélection a permis d'améliorer le rendement des variétés, pour répondre aux besoins croissants de l'humanité en alimentation animale et humaine ;
- Certaines variétés actuelles sont destinées à des utilisations précises. Elles sont sélectionnées pour d'autres caractéristiques que le rendement.

Exemples :

Pour le maïs doux, la différence de rendement s'explique par le stockage de glucides dans le grain qui donne un

goût plus sucré, mais qui perturbe l'accumulation d'amidon et donc le rendement de la culture.

- *Le maïs pop corn a également un rendement plus faible que le maïs denté. La sélection de ce type de maïs se fait en effet principalement sur des critères qualitatifs (taux d'expansion et forme du grain quand il éclate sous l'effet du chauffage, qualité gustative), au détriment du critère de rendement, qui devient alors secondaire.*

Informations professeur :

- Les différences de rendement peuvent également s'expliquer par la précocité des variétés ; la durée de leur cycle est en effet très variable et corrélée positivement avec le rendement (cf. Tableau Fiches Variétés dans clef USB).
- Outre une amélioration des rendements, la sélection moderne du maïs a permis d'améliorer la tolérance des variétés à la sécheresse et aux maladies fongiques et virales, la résistance des tiges et des racines à la verse. Ces améliorations peuvent les rendre plus rustiques que les variétés anciennes et plus économes en eau et en produits phytosanitaires.

3 – EXPLICATIONS DE LA DIFFUSION DU MAÏS :

Question possible des élèves : Qu'est-ce qui explique que certaines variétés situées en Amérique aient des rendements moins élevés que les variétés localisées dans la partie droite de la carte ?

Réponse du professeur : La carte distribuée aux élèves présente la diffusion et la domestication du maïs à travers le temps et l'espace.

Les maïs primitifs sont originaires d'Amérique. La sélection les a rendus plus performants. Les variétés localisées à droite de la carte sont les variétés hybrides modernes, utilisées pour certaines, dans le monde entier.

> Projection de la carte complète avec le titre, les dates et les flèches correspondant à la diffusion du maïs et à sa domestication.

> Exposé de l'histoire de la domestication à l'aide du Power Point et des photos contenus dans la clef USB.