

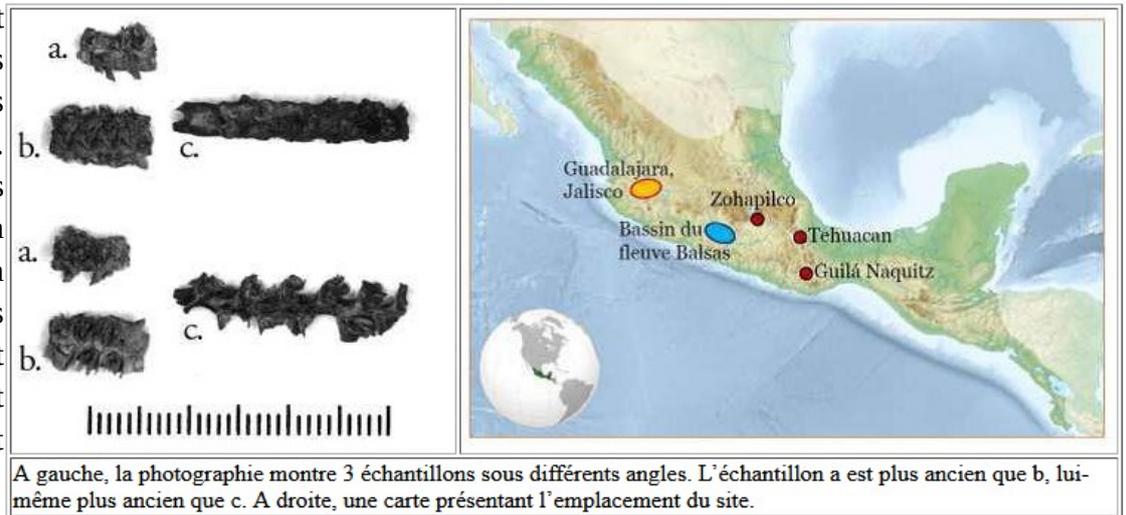
**04-01 Fiche séance 4: Comprendre les effets des pratiques agricoles sur l'évolution des populations.**

**INFO :**

**Doc 1 : A la recherche des caractéristiques des maïs anciens.**

Au début du XXe siècle, un botaniste, le Russe Nicolai Ivanovich Vavilov, parcourt le monde à la recherche de plantes cultivables utiles. Au cours de ses voyages, il comprend que la zone d'origine d'une plante est probablement celle où poussent le plus grand nombre de variétés de celle-ci. En suivant ce raisonnement, il situe en particulier l'origine du maïs en Mésoamérique (du Mexique au Costa-Rica). Après Vavilov, 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.

Dans les années 2000, Dolores Piperno et Kent Flannery identifient des échantillons fossiles de Maïs dont les caractéristiques sont assez variables. Ces échantillons sont datés de -6000 à - 4250 ans. Leurs caractéristiques montrent que l'homme a participé à la modification de ces plantes en recherchant les variétés présentant les épis les plus grands et les plus fournis.



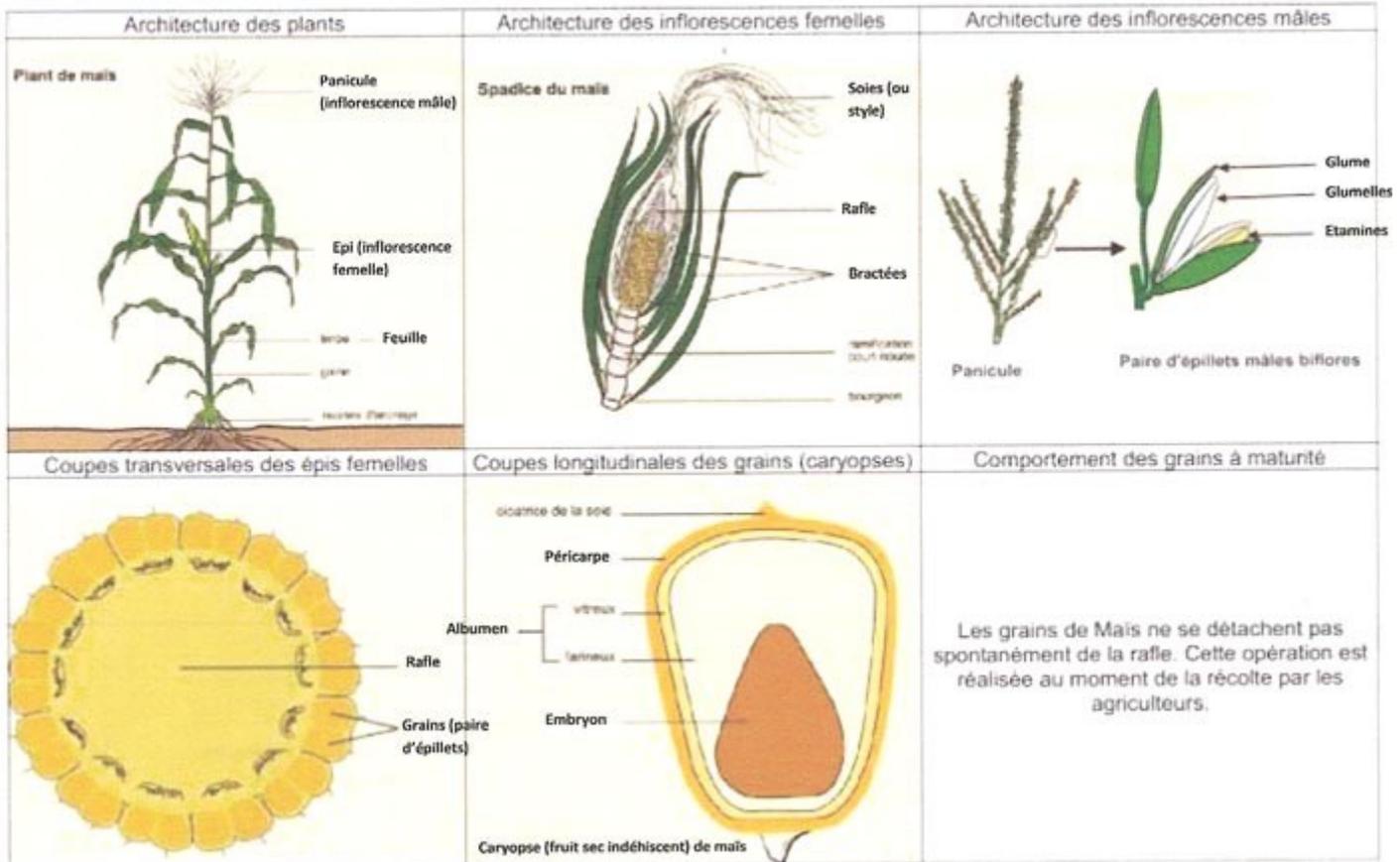
A gauche, la photographie montre 3 échantillons sous différents angles. L'échantillon a est plus ancien que b, lui-même plus ancien que c. A droite, une carte présentant l'emplacement du site.

**Doc 2 : Maïs vs Téosinte.**

Il existe, en Amérique du Sud, une plante sauvage clairement identifiée comme étant celle qui a servi de base pour la sélection du maïs : **la téosinte.**

Architecture des plants	Architecture des inflorescences femelles	Architecture des inflorescences mâles
Coupes transversales des épis femelles	Coupes longitudinales des grains (caryopses)	Comportement des grains à maturité
		<p>Il n'y a pratiquement pas de rachis : les grains sont soudés les uns aux autres ; à maturité l'épi se désarticule et les grains tombent sur le sol.</p>

**2a : Caractéristiques de la téosinte.**



## 2b : Caractéristiques du maïs.

### Doc 3 : Étude génétique :

2 gènes sont particulièrement intéressants en terme agronomique :

Le gène TB1 (teosinte branched 1) dont l'action est de réprimer la formation des bourgeons axillaires. Les allèles de TB1 sont très semblables et la protéine produite est fonctionnelle dans les 2 cas. Néanmoins, l'expression de TB1 est très forte au niveau des méristèmes axillaires chez le maïs (très faible chez la téosinte).

le gène Tga1, présent chez la téosinte et le maïs est responsable de l'architecture des enveloppes du grain. Chacune de ces plantes présente un allèle différent de ce gène à l'état homozygote : l'allèle tga1 est présent en double exemplaire chez la téosinte alors que le maïs possède l'allèle Tga1 en double exemplaire. L'allèle Tga1 induit une taille plus faible de glume et s'avère moins favorable que tga1 en milieu naturel car moins protecteur des grains contre les parasites. Des expériences de croisement de téosinte présentant une mutation de l'allèle tga1 (produisant une séquence nucléotidique proche de celle de l'allèle Tga1) avec des maïs actuels donnent naissance à des formes d'épis intermédiaires se rapprochant de ceux datant de 5300 ans découverts au Mexique.

### Ex1 : Expliquer comment l'humain a réussi à modifier les plants de téosintes pour obtenir le maïs aujourd'hui consommé.

**Pour répondre à ce problème, vous devrez:**

- décrire les caractéristiques de la téosinte que l'humain a modifié
- expliquer l'origine de ces différences entre le maïs et la téosinte
- Proposez une méthode qui permettrait, si l'on a quelques centaines d'années devant nous, de reproduire ces modifications.

Les produits phytosanitaires, couramment appelé pesticides agricoles, sont des substances chimiques destinées à tuer les organismes ennemis des cultures (bioagresseurs). On les nomme différemment selon le type d'organisme auquel ils s'attaquent: les herbicides contre les adventices (plantes indésirables dans les cultures), les insecticides contre les insectes ravageurs, les fongicides contre les champignons. La plupart des surfaces agricoles sont aujourd'hui cultivées en monoculture, c'est-à-dire avec une seule variété d'une espèce, homogène génétiquement. En conséquence, une maladie ou un insecte capable de s'attaquer à cette variété pourra s'attaquer à l'ensemble du champ. Cela explique que l'usage des pesticides est difficilement évitable en monoculture. Cependant, en conséquence de l'utilisation massive de pesticides, on observe depuis les années 1990 l'apparition de résistances chez les plantes adventices et les insectes.

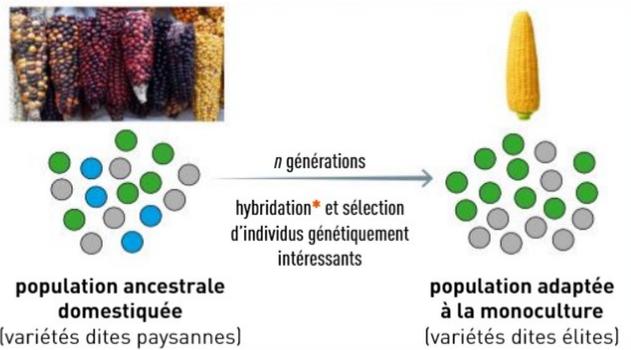
**Doc5 et 6 : (2 et 3)**

**DOC 4 Les produits phytosanitaires utilisés en agriculture.**

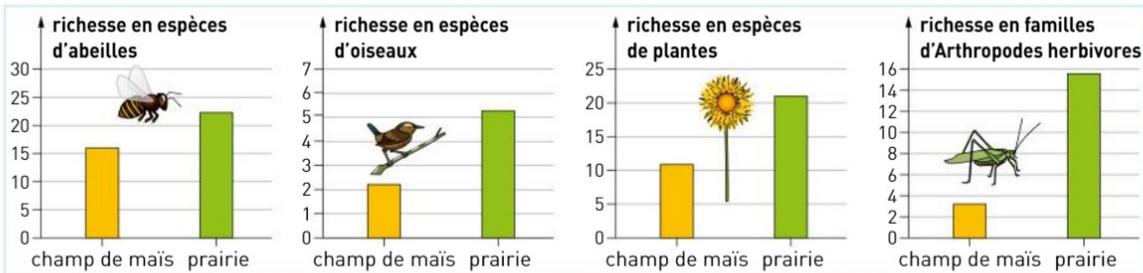
**2 Agriculture, monoculture et biodiversité**

La monoculture désigne la culture d'une plante unique. Par une utilisation massive d'intrants (engrais, produits phytosanitaires, engins agricoles), elle permet une productivité importante à faible coût, donc une alimentation accessible au plus grand nombre. Néanmoins, à grande échelle, le développement des monocultures participe à la diminution de la biodiversité (a et b).

Or, la biodiversité est un facteur important de la stabilité des écosystèmes et des ressources fondamentales pour notre sécurité alimentaire future.



**a** La monoculture implique l'utilisation de variétés modernes créées à partir des variétés ancestrales.

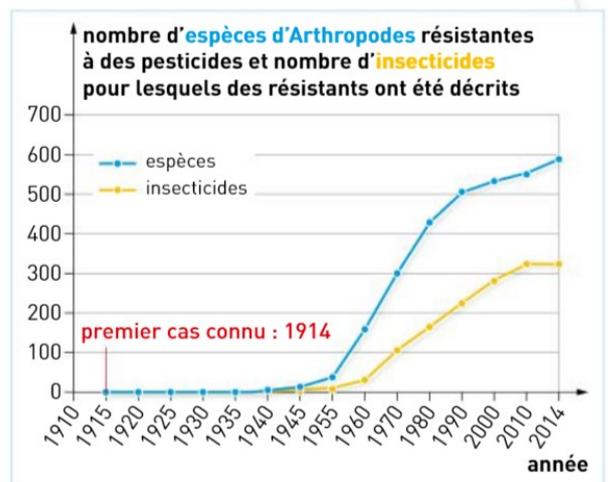


**b** Comparaison des richesses spécifiques de plusieurs espèces dans un champ de maïs et dans une prairie, en nombre d'espèces par unité de surface.

**3 La résistance aux produits phytosanitaires**

La faible diversité génétique des variétés cultivées modernes les rend particulièrement sensibles à de nombreuses espèces « nuisibles » aux cultures.

Ainsi, l'utilisation de produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, fongicides) sur les adventices (mauvaises herbes), les ravageurs et les pathogènes\* limite considérablement les dégâts qu'ils provoquent. Malheureusement, cette pratique a également provoqué la sélection de nuisibles résistants à ces produits (graphique ci-contre). Par exemple, la cicadelle brune, ravageur de la culture de riz, est aujourd'hui résistante à 23 produits phytosanitaires ! Des techniques de lutte biologique alternatives consistent alors à introduire des prédateurs naturels de cet insecte, tels que les coccinelles.



**Ex2 : Expliquer les effets des pratiques agricoles sur les biodiversités des populations cultivées ET sauvages.**

**Pour répondre à ce problème, vous devrez:**

- décrire les usages agricoles modifiant la biodiversité
- pour chaque usage, exposer clairement l'(les) effet(s)