

Sujet 1

Comment l'Homme a-t-il réussi à modifier le maïs pour ses besoins ?

Question posée

A l'aide du dossier documentaire proposé et de vos connaissances, expliquer comment le maïs a-t-il réussi à être cultivé.

Mise en forme attendue

Après mutualisation des informations collectées, un rapporteur présentera oralement le travail réalisé en utilisant le diaporama mis à votre disposition.

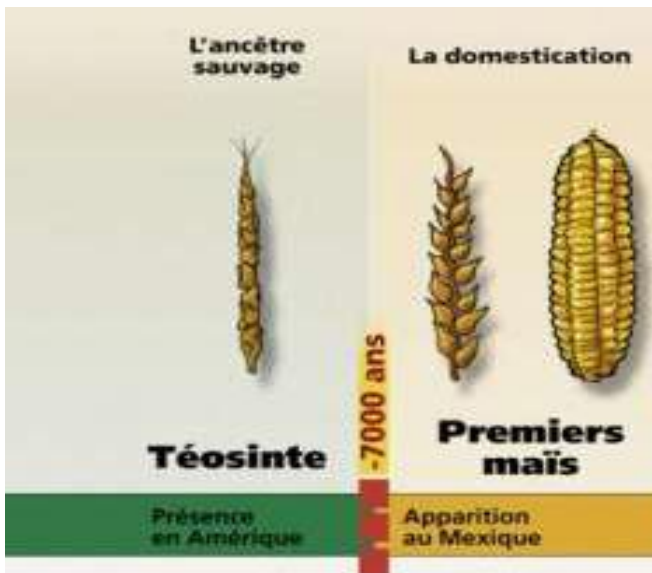
La carte heuristique présente au tableau sera ensuite complétée par vos soins.

Ressource D : des découvertes archéologiques

En 2001, Dolores Piperno, de la Smithsonian Institution, et Kent Flannery, de l'université du Michigan, ont daté de 4250 avant notre ère environ trois spécimens de maïs très primitifs trouvés à Guila Naquitz, un abri sous roche de la vallée d'Oaxaca au Mexique. Ce sont aujourd'hui les plus anciennes traces de maïs en Amérique. Le rachis rigide de ces trois spécimens prouve, sans contestation possible, qu'ils appartiennent à une espèce qui dépend de l'homme pour sa survie.

D'après <http://www.larecherche.fr/savoirs/dossier/domestication-du-01-12-2001-78365>

Document T : du téosinte au maïs cultivé

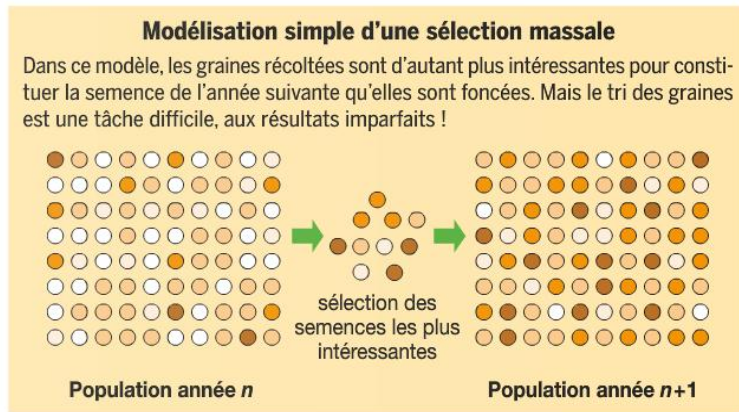


Document modifié d'après <http://www.gnis-pedagogie.org/photos/biotech-01---selection-mais.jpg>

Ressource S : la naissance d'une biodiversité façonnée par les agriculteurs

Depuis des millénaires, les plantes cultivées germent, se développent, fructifient sous l'œil attentif des agriculteurs. Ils repèrent chaque année les individus les plus résistants aux maladies, aux intempéries, ceux qui produisent les meilleurs résultats... et choisissent leurs prochaines semences parmi ces « meilleurs » individus.

Cette méthode de sélection modifie très lentement les caractéristiques génétiques de la population de départ, sans jamais l'uniformiser. Les critères de sélection pouvant varier selon les lieux et au cours du temps, elle est à l'origine de l'immense diversité des variétés dites « de pays », ou « paysannes ».



Depuis la plus haute Antiquité, les agriculteurs trient les plantes les plus performantes pour les multiplier.

(D'après **doc 2 p 263**, manuel SVT TS, Bordas, 2012)

Ressource B : la biodiversité des maïs cultivés



D'après <http://www.natura-sciences.com>

Variétés définies par le type de grains	Composition en glucides	Valorisation principale
<i>Grain corné</i>	Amylopectine 72% Amylose 28%	Semoulerie
<i>Grain denté</i>		Alimentation humaine, papeterie, cartonnerie, chimie, pharmacie, cosmétique et alimentation animale
<i>Maïs pop corn</i>		Alimentation humaine
<i>Maïs waxy</i>	Amylopectine 100%	Amidonnerie
<i>Maïs doux ou sucré</i>	Amylodextrines (forme d'amylopectine hydrolysée) 100%	Alimentation humaine

Amylopectine et amylose sont des glucides entrant dans la composition de l'amidon

D'après **doc 2a p 248**, manuel SVT TS, Nathan, 2012.

Sujet 2

Comment l'Homme a-t-il réussi à modifier le maïs pour ses besoins ?

Question posée

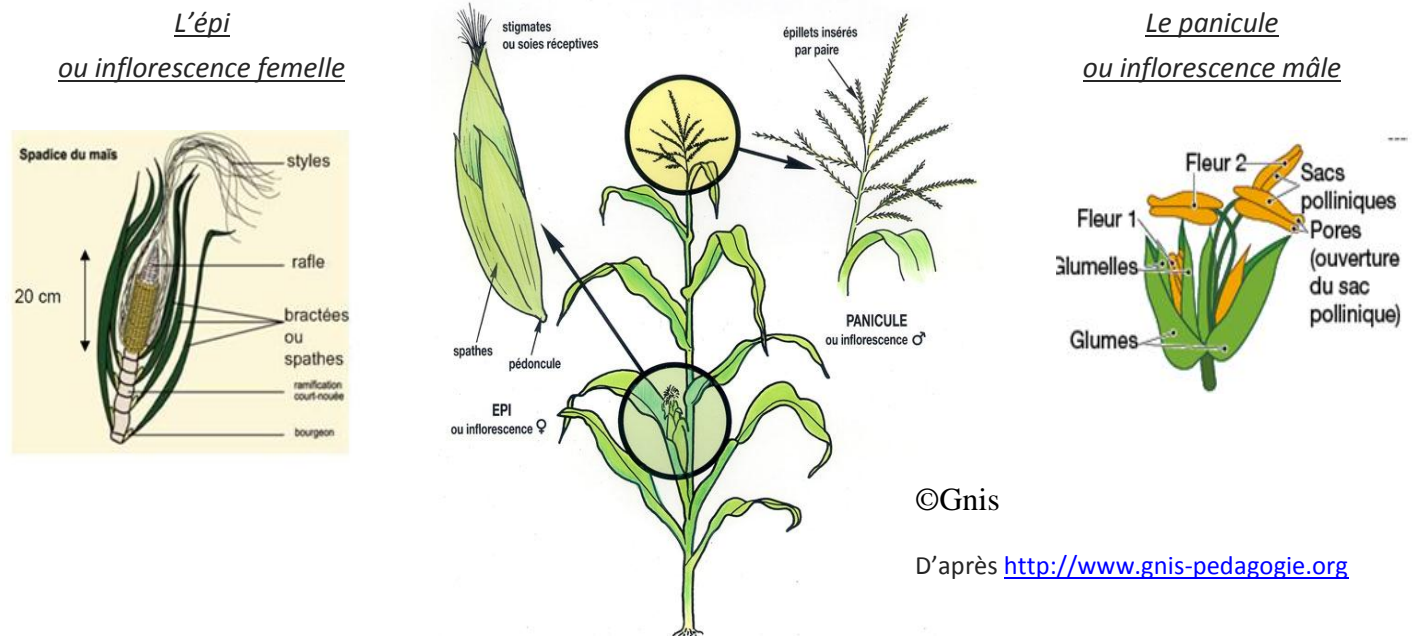
A l'aide du dossier documentaire proposé et de vos connaissances, expliquer comment l'hybridation a-t-elle permis de répondre aux besoins de l'humanité.

Mise en forme attendue

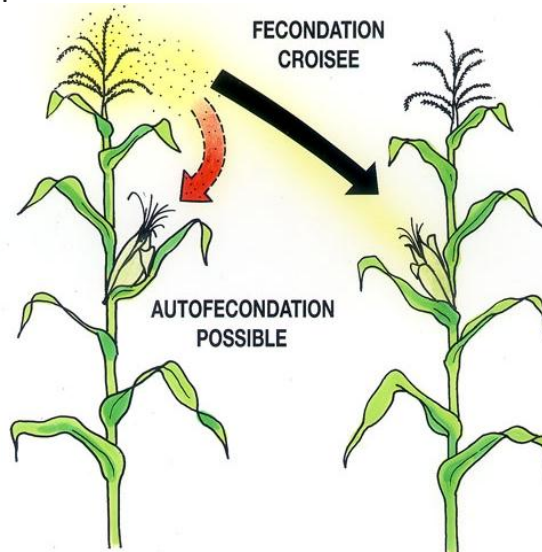
Après mutualisation des informations collectées, un rapporteur présentera oralement le travail réalisé en utilisant le diaporama mis à votre disposition.

La carte heuristique présente au tableau sera ensuite complétée par vos soins.

Document C : le maïs et ses organes reproducteurs



Document R : mode de reproduction du maïs



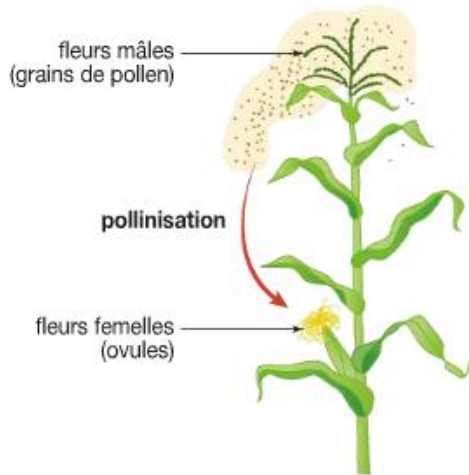
Document L : un patient travail pour obtenir des lignées

1. Sélection de départ

Le sélectionneur choisit des plantes dans une population hétérogène (variété de pays) ou dans une population issue d'un croisement préalable.

2. Obtention de lignées pures

Le sélectionneur provoque l'**autofécondation** des plantes pour augmenter peu à peu leur **taux d'homozygotie**.

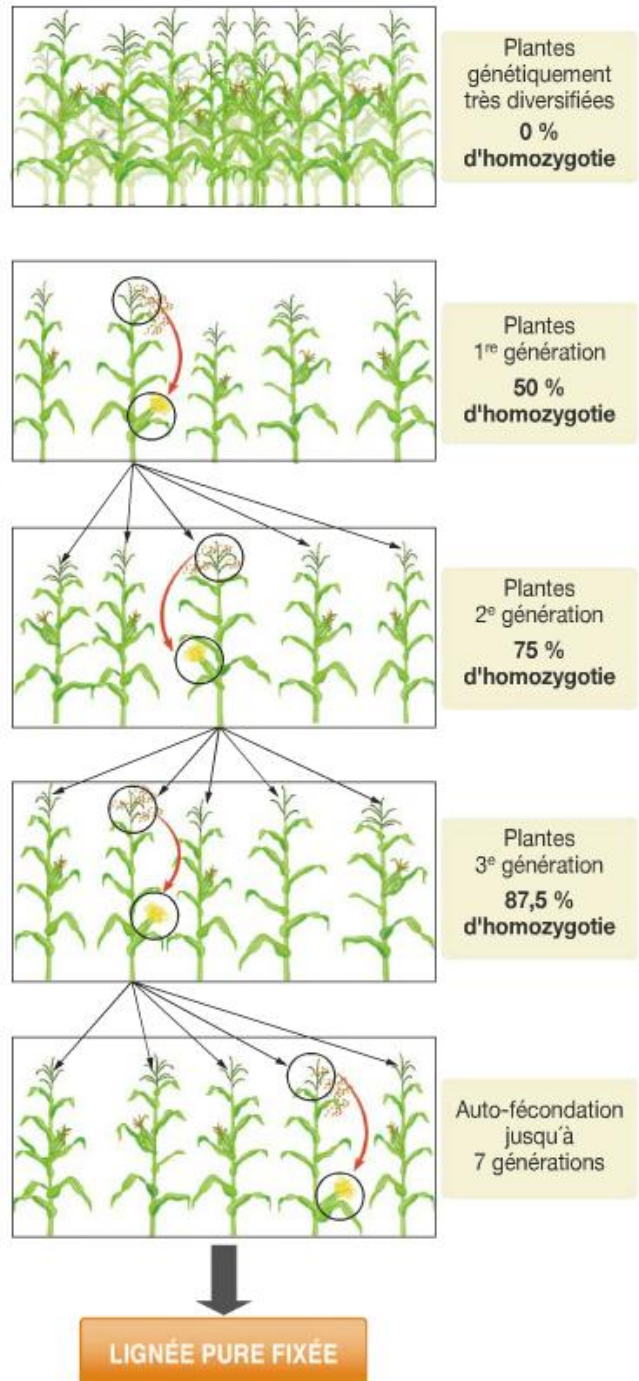


Pour obtenir des plantes complètement homozygotes, il faut forcer artificiellement, pendant de nombreuses générations, les plantes de la variété paysanne à recevoir leur propre pollen, tout en évitant l'arrivée de pollens étrangers.

À chaque génération, les plantes deviennent plus faibles, plus fragiles. Cet effet dépressif est une conséquence directe de l'augmentation de leur taux d'homozygotie qui masque les qualités potentielles des plantes.

C'est pourquoi tous les individus d'une même génération sont également croisés avec une lignée de référence : on obtient des descendants plus vigoureux, dont certains peuvent exprimer des qualités remarquables. Seules les plantes ayant engendré les meilleurs descendants lors de ce test sont alors retenues pour poursuivre la sélection.

Les principaux critères de sélection sont la précocité, la résistance aux maladies, aux effets du vent et de la sécheresse, l'aspect général de la plante, les qualités de l'épi et des grains.

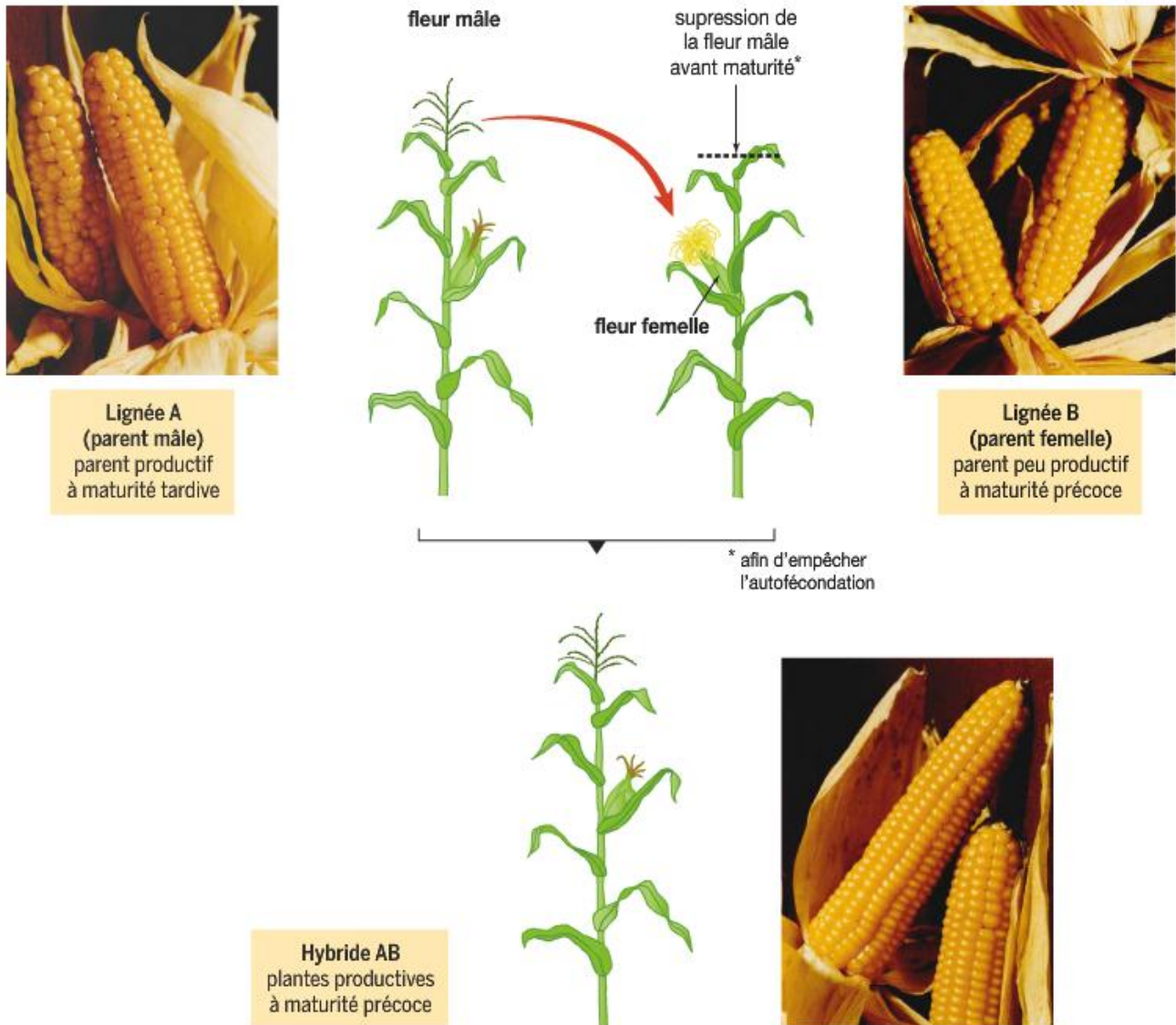


Document H : de nouvelles variétés

On dispose de deux lignées pures de maïs issues de sept générations d'autofécondations successives. Chacune présente des points forts et des points faibles. Chaque lignée étant stable, les gamètes qu'elle produit sont tous identiques. En effectuant une fécondation entre ces deux lignées, on obtient donc une génération F1 aux caractéristiques homogènes.

Souvent, les individus F1 présentent une **vigueur hybride** (ou effet d'hétérosis) qui leur confère une valeur nettement supérieure à celles des deux lignées parentales.

Comme le montre l'exemple suivant, ces croisements peuvent aussi permettre de cumuler chez les hybrides F1 les qualités de chacun des parents, sans en retrouver les défauts.



D'après **doc 2 p 265**, Manuel SVT TS, Bordas, 2012.

Sujet 3

Comment l'Homme a-t-il réussi à modifier le maïs pour ses besoins ?

Question posée

A l'aide du dossier documentaire proposé et de vos connaissances, expliquer comment le génie-génétique répond-t-il aux besoins de l'humanité et quels sont les avantages et les inconvénients de ces techniques.

Mise en forme attendue

Après mutualisation des informations collectées, un rapporteur présentera oralement le travail réalisé en utilisant le diaporama mis à votre disposition. La carte heuristique présente au tableau sera ensuite complétée par vos soins.

Ressource E : un exemple d'OGM

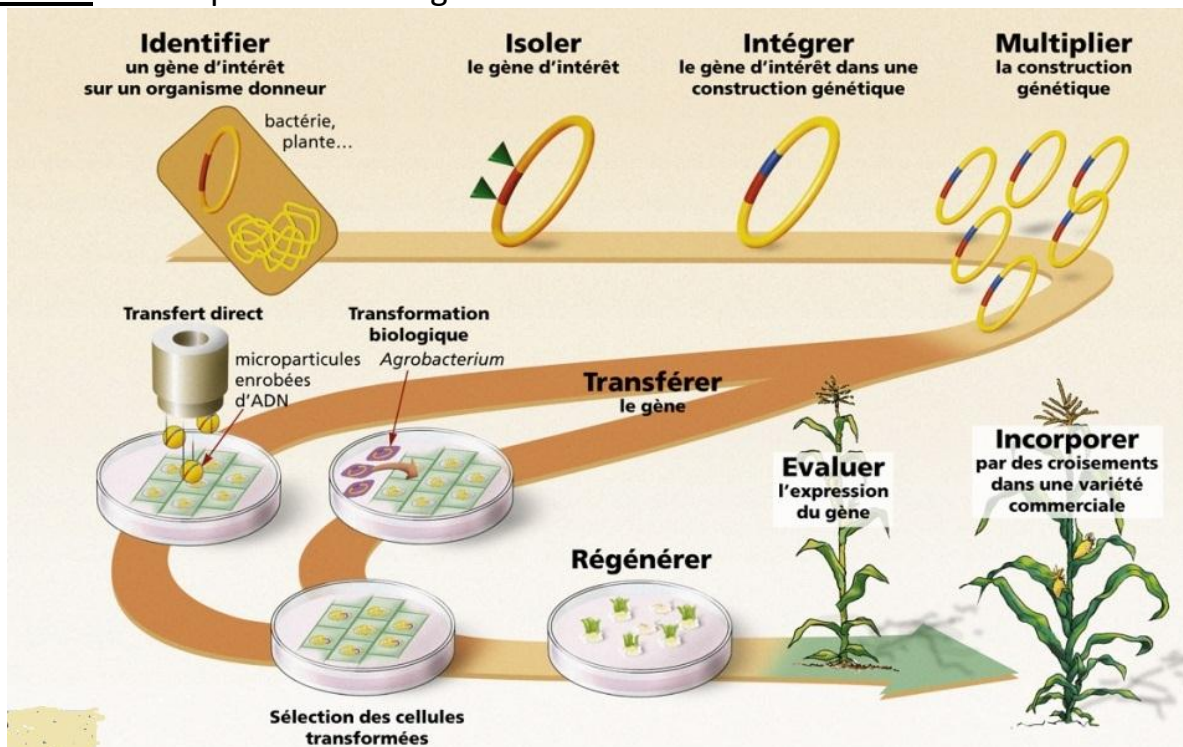
Le **maïs Bt** est une variété de maïs génétiquement modifié par l'ajout d'un gène leur conférant une résistance aux principaux insectes nuisibles du maïs, entre autres la pyrale du maïs, dont la chenille creuse des galeries dans les épis. Le terme Bt fait référence à la bactérie *Bacillus thuringiensis* dont on a extrait le gène codant pour la toxine Cry1Ab. Cette toxine agit en se fixant sur des récepteurs situés au niveau de l'intestin des chenilles et produit une paralysie intestinale. La chenille sensible s'arrête de consommer et finit par mourir de faim.



Chenille de pyrale ou « foreur du maïs »

<http://m.djenoual.free.fr/TPE-OGM-14S/images/pyrale-chenille.jpg>

Ressource G : les étapes de la transgénèse



D'après <http://www.gnis-pedagogie.org>

Ressource O: une technique controversée

L'efficacité d'un OGM par rapport à un traitement insecticide classique est supérieure car les cellules de la plante produisent elle-même la molécule insecticide: la totalité de la plante est protégée là où un traitement ne permet qu'une protection de surface et doit être renouvelé plusieurs fois.

De plus, la sélectivité du traitement est très supérieure : chaque variante de la molécule BT ne vise qu'une famille d'insectes. Il n'y a pas d'impact sur les autres insectes.

L'impact sur l'environnement est réduit car il y a moins d'émissions de CO2 car pas de passage d'engin pour traiter les cultures ni de synthèse d'insecticide par l'industrie.

Certains scientifiques s'inquiètent du développement de résistance des pyrales à ces toxines. La prolifération de pyrales résistantes à la toxine rendrait inefficace la méthode de traitement via la bactérie *Bacillus thuringiensis*.

En 2011, des chercheurs de l'université de l'Iowa ont confirmé que la chrysomèle des racines du maïs était devenue résistante à la souche bt *Cry3Bb1*.

En 2013, des chercheurs de l'IRD en France, de la *North-West University* en Afrique du Sud, et de l'ICIPE au Kenya ont montré une nouvelle forme de résistance chez les chenilles de *Busseola fusca*.

Une autre inquiétude des écologistes est le mélange avec des semences classiques, via les croisements, qui rendrait impossible la coexistence avec d'autres types d'agriculture, comme l'agriculture biologique (qui proscrit l'usage d'OGM).

Pour d'autres espèces (Colza), on a relevé des cas de contaminations à des espèces sauvages par le pollen des plantes OGM. Dans ce cas, le transgène conférait au colza OGM la capacité de résister à un herbicide. La plante sauvage est devenue résistante à l'herbicide ...

L'aspect économique fait également débat. En effet, les partisans des OGM mettent en avant le fait que cette technologie pourrait permettre de développer des plantes résistantes à la sécheresse, aux nuages de sauterelles ... et donc d'aider les pays pauvres à lutter contre la famine.

Or, ces pays n'ont pas les moyens scientifiques de mettre au point des OGM, ils devraient donc dépendre des grandes compagnies semencières telles que Monsanto.

Source ?
