

Objectifs du chapitre :

- Connaître le principe de la modification génétique des plantes ;
- Montrer l'importance des modifications génétiques pour améliorer le rendement agricole ;
- Prendre conscience des risques des PGM ;
- Avoir une attitude vis à vis de la problématique des PGM.

Capacités à développer :

- Exploiter des documents pour déterminer le principe de la modification génétique des plantes ;
- Dégager les étapes de la technique de transgénèse ;
- Débâter les inconvénients et les avantages des PGM.

ACTIVITÉ 1 _____ p : 214 - 216

Techniques de la modification génétique des plantes

Problématique :

- *Quelles sont les techniques utilisées pour la modification génétique ?*

→ **Pistes de travail :**

Doc 1 : Agrobacterium tumefaciens est une bactérie qui se développe dans le sol. Elle est attirée par des composés organiques dégagés par les plantes lorsqu'elles sont blessées. Au niveau de cette blessure, Agrobacterium est capable de se fixer sur les cellules du végétal et induire la formation d'une galle, ceci selon les étapes suivantes :

- Perforation de la paroi de la cellule végétale .
- Injection du plasmide Ti de la bactérie dans le cytoplasme de la cellule hôte.
- Un fragment d'ADN du plasmide Ti, l'ADN-T est transféré vers le noyau de la cellule végétale, puis intégré dans son génome .
- Induction de la formation des galles caractérisés par la multiplication anarchique des cellules végétales (prolifération tumorale des tissus de la plante), aussi par la synthèse des protéines (Opines).

Donc la bactérie At a réussi à transformer

le matériel génétique de la cellule végétale (acquisition de nouveaux caractères) ,en lui transférant un fragment de son ADN , et c'est le principe de la transgénèse.

La transgénèse : technique d'obtention de variétés de végétaux utiles à l'Homme par introduction de gène d'espèce différente : acquisition de propriétés nouvelles.

Doc 2 : Le maïs obtenu par transgénèse, fabrique une protéine toxique pour les pyrales du maïs, papillons dont les larves s'introduisent dans la tige du maïs et progressent dans la plante en se nourrissant de ses tissus, diminuant considérablement le rendement (jusqu'à 30 % de perte).

- Les étapes du mécanisme de la transgénèse chez maïs le sont :

- Identifier et isoler le gène d'intérêt (Cry) qui confère au maïs une résistance aux insectes grâce à la synthèse d'une protéine toxique , et qui provient d'une bactérie d'une autre espèce, Bacillus thuringiensis.
- Intégrer ce gène dans une construction génétique (vecteur) comme le plasmide de At, puis le remettre dans la bactérie At, qui sera ensuite clonée afin d'en disposer en quantité suffisante.
- Transférer le gène d'intérêt dans les cellules végétales. Pour cela, deux méthodes sont possibles.

Soit un transfert à travers le plasmide de At, soit

le transfert direct par projection d'ADN à l'aide d'un canon à particules.

• sélectionner les cellules transformées qui seront régénérées pour permettre le développement de plantules qui sont ensuite repiquées en pot, puis transférées dans les champs, ainsi l'obtention de plantes de maïs résistantes à la pyrale.

ACTIVITÉ 2 _____ p : 218 - 220

Problématique des plantes génétiquement modifiées

Problématique :

▪ *Quels sont les avantages et les inconvénients des PGM ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 :

a. Les avantages des PGM :

- L'enrichissement du patrimoine végétal et la protection du sol contre l'érosion.
- La résistance des plantes aux insectes ravageurs et aux mauvaises herbes.
- L'amélioration de la qualité des nutriments et le contrôle de la maturation des fruits.
- La transformation agro-alimentaire.

b. Le riz Bt à un rendement égal au riz conventionnel, mais il nécessite un faible traitement et moins de travail et de coût pour traiter que le riz conventionnel. Donc le riz Bt est plus résistant aux insectes.

Doc 2 :

Les inconvénients des plantes transgéniques :

- Nuisance à la productivité.
- Faible résistance à la rudesse climatique (sécheresse).
- Sensibilité à quelques insectes ravageurs.
- Faible capacité à utiliser les nutriments du sol.
- Dégradation de la qualité.

Doc 3 :

Les PGM permettent de réduire les coûts de production en augmentant les rendements,

avec un gain de temps et une plus grande sécurité. Ils rendent les plantes moins vulnérables aux insectes et bactéries, aussi aux conditions climatiques.

La qualité des produits est meilleure, avec un gros calibre et une conservabilité durable.

Malgré tous ces avantages, les PGM restent dangereuses pour l'environnement et aussi pour la santé de l'homme comme :

- La possibilité de provoquer des allergies chez l'homme.
- La résistance des insectes et des bactéries aux insecticides et bactéricides.
- Diminution de la biodiversité à cause de l'envahissement des espèces génétiquement modifiées.

Donc plusieurs arguments font douter des PGM et l'homme prend en plus en plus conscience des conséquences dangereuses de ses actes.

Exercices d'application

p : 224

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

Qu'est-ce que la transgénèse ?

- Il s'agit d'un transfert d'un ou plusieurs gènes intéressants d'une cellule donneuse à une cellule receveuse.

Après une transgénèse, quel élément devient un OGM ?

- La cellule receveuse.

La transgénèse :

- n'est possible qu'entre deux individus d'espèces différentes.

La transgénèse :

- a pour but de faire apparaître un caractère nouveau chez l'individu receveur.

- consiste à intégrer un fragment d'ADN d'un individu donneur à un individu receveur.

Ex 2 :

Définir les mots ou les expressions suivants :

Plasmide : fragment d'ADN, le plus souvent circulaire, que l'on retrouve dans le cytoplasme des bactéries.

ADN recombiné : ADN dont lequel on a intégré un fragment d'ADN étranger.

Vecteur : Organisme capable de transférer un gène d'une cellule à une autre de manière spontanée.

Plante transgénique : Plante génétiquement modifiée.

.....
• J'applique mes connaissances :

Ex 3 :

1. Rédiger un texte de quelques lignes correspondant au discours que vous feriez lors de cette réunion.

Le déficit en vitamine A affecte les populations défavorisées, et peut toucher 250 millions enfants dans le monde, selon l'Organisation mondiale de la santé. Près de 500 000 enfants de moins de 5 ans sont touchés chaque année dont 350 000 deviennent aveugles.

Tout cela à cause de la faible teneur en bêta carotène dans le riz ordinaire, très consommé dans le pays en développement. Alors que ce riz doré dont vous êtes opposant peut, à raison d'un bol par jour, combler le déficit en vitamine A, ainsi sauver des millions d'enfants de la cécité.

2. Nommer et récapituler les étapes de la modification du riz par transgénèse.

Après isolement des gènes d'intérêt (cly et crt1), on prépare le plasmide de Agrobacterium tumefaciens (At), puis :

1 = Transfert des gènes cly et crt1 dans le plasmide qui devient recombiné (modifié génétiquement).

2 = Transfert du plasmide modifié vers la cellule végétale, qui devient ainsi modifiée génétiquement.

3 = Obtention de plantes génétiquement modifiée (Le riz doré).