

## TD : La transgénèse

L'ADN est souvent au centre de discussions dans notre société (Plus de 13 500 000 résultats sur *Google* pour ce seul terme). Par exemple, les Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) sont sujet à débat public, à différents niveaux, depuis plusieurs années... Loin de ces polémiques, l'existence d'OGM peut aussi apporter des arguments démontrant clairement que l'ADN code des informations dans un langage universel.

**On cherche donc à vérifier le bien fondé de la phrase suivante : "la transgénèse repose sur le fait que l'ADN code des informations dans un langage universel".**

**Vous devez dans un premier temps illustrer la diversité des applications transgéniques sous forme d'un tableau synthétique réalisé à partir des quelques exemples afin d'en tirer une définition pertinente du terme de "transgénèse"... En vous appuyant sur cette définition, vous pourrez alors justifier l'affirmation du texte d'introduction.**

Voici cinq extraits de pages web se rapportant à cinq exemples d'OGM : (*sources : site de l'INRA, ogm.gouv.fr, monde-diplomatique.fr*)

**Extrait 1:** Chaque année, des cultures de maïs sont victimes de la chenille d'un papillon, la pyrale du maïs qui dévore l'intérieur des tiges. Depuis une vingtaine d'années, on cherche à diminuer l'utilisation d'insecticides en agriculture. Une des voies de recherche a été l'obtention d'un maïs transgénique produisant lui-même une molécule insecticide. Pour fabriquer ce maïs, on a utilisé une bactérie du sol *Bacillus thuringiensis* (Bt) qui produit naturellement une protéine insecticide : le gène codant cette protéine insecticide a été isolée de cette bactérie et introduit dans le patrimoine génétique du maïs. On obtient ainsi des plants de maïs appelé Bt 176, dont toutes les cellules sont résistantes à la pyrale et pour lesquels l'utilisation d'insecticide n'est plus nécessaire.

**Extrait 2:** Autre exemple, le saumon GM a été transformé avec un gène d'hormone de croissance provenant d'une autre espèce de poisson couplé à un gène codant pour des protéines "antigel", ce qui a permis d'obtenir un saumon de très grande taille par rapport au saumon sauvage de la même espèce au même âge. Au lieu d'hiberner en période froide, il continue à se nourrir et à grossir.

**Extrait 3:** Dans le domaine médical, la production d'hormones de croissance à partir de bactéries génétiquement modifiées contenant le gène de l'hormone de croissance humaine a permis depuis le début des années 1980, de traiter de nombreux cas de nanisme en utilisant un produit purifié et non plus un extrait hypophysaire. Les micro-organismes génétiquement modifiés sont également utilisés pour la production d'insuline, de vaccins, etc.

**Extrait 4:** Un riz GM enrichi en bêta-carotène, un précurseur de la vitamine A, pourrait être la première application commerciale de la transgénèse végétale dans le domaine des aliments plus riches en éléments essentiels à la santé. Destiné aux pays où sévit la malnutrition, ce riz pourrait contribuer à enrayer les problèmes de santé résultant de la carence alimentaire en vitamine A. Ce riz GM a été conçu par deux équipes de chercheurs au terme de 10 années de recherche. La technique génétique consiste à insérer des gènes qui provoquent la synthèse de bêta-carotène dans les grains de riz (Le bêta-carotène donne au riz une couleur jaune foncé, ce qui lui a valu le nom de Golden rice ou riz doré). Les 3 gènes impliqués sont: *syp* (phytoène synthase) et *cly* (lycopène cyclase), les deux venant de la jonquille (*Narcissus pseudonarcissus*), et *crtI* de la bactérie de sol (*Erwinia Uredovora*). Bien que cette transgénèse soit réussie, les recherches se poursuivent toujours. Les chercheurs tentent d'augmenter la concentration de bêta-carotène et réalisent des essais biochimiques et cliniques pour en mesurer l'assimilation. Si les bénéfices réels de ce riz sont démontrés, cela pourrait permettre une éventuelle distribution dans les pays en voie de développement.

**Extrait 5:** En 2004, à Taïwan, c'est la frénésie. Tous les aquariophiles attendent, pour le Nouvel An chinois, le TK3, troisième génération d'un petit poisson de six centimètres qui déchaîne toutes les passions. "Night pearl", (le troisième "GloFish") est un poisson-zèbre à la fluorescence magnifique. Les marchands d'animaux domestiques en ont commandé par milliers. Originaire du sud de l'Inde, ce poisson est pourtant, au démarrage, des plus communs. La nature lui avait donné une couleur noirâtre sans attrait. Mais c'est dans le secret des laboratoires d'une université nationale de Singapour qu'il a acquis son statut de star. Car derrière cette fluorescence magique, rien de naturel, bien au contraire. En 2002, une équipe de l'université de Singapour ont greffé sur le génome du poisson-zèbre un gène prélevé sur une méduse qui synthétise naturellement une protéine à la fluorescence verte. Et le miracle s'est produit : derrière sa peau translucide, les organes du poisson-zèbre se mirent à briller de mille feux.

A l'origine, ces manipulations visaient à faciliter le travail des généticiens en rendant fluorescent l'organe qu'ils étudient. En effet, depuis quelques années, le poisson-zèbre est devenu le modèle animal de laboratoire par excellence.

Une reproduction très facile, un passage de l'œuf au stade larvaire en moins de 72 heures et une peau translucide qui laisse voir les organes dans leurs moindres détails. Grâce à ce minuscule poisson, l'organogénèse, la compréhension de la formation des organes, a fait un bond spectaculaire. On l'utilise, par exemple, pour comprendre les gènes qui entrent en jeu dans la formation du cœur, des cellules sanguines, des muscles, des reins, de l'intestin, des yeux et enfin du cerveau. Les chercheurs de Singapour sont capables, en insérant ce gène de fluorescence dans une cellule spécifique, de ne cibler qu'un organe. A la demande, ils peuvent rendre fluorescents le cœur ou les yeux, selon la spécialité de leurs clients scientifiques.

Les informations circulant vite, une autre équipe de chercheurs taïwanais essaya à son tour de transformer le sombre poisson-zèbre en luciole aquatique. Avec le même succès. Mais cette fois, la réussite ne devait pas rester confinée aux laboratoires. Le directeur de Taikong Corp., le plus grand producteur de poissons pour aquarium de Taïwan, y entrevit tout de suite le filon : offrir aux regards des consommateurs la magique fluorescence du mutant aquatique. TK1, le premier animal de compagnie transgénique, était né...

OGM	Organisme Recepteur	Organisme Donneur	Gène transféré	Nouveau caractère (phénotype)
Maïs Bt				
Saumon GM				
Bactéries GM				
Riz doré				
GloFish TK3				

**Définition de la transgénèse :**

**Justification de : "la transgénèse repose sur le fait que l'ADN code des informations dans un langage universel"**