

# Transgénique



## Organismes génétiquement modifiés (OGM):

### Modification dans une espèce

Avant la disponibilité des technologies génétiques modernes, la modification d'organismes a pu être accomplie grâce au croisement d'une espèce pendant de nombreuses générations. C'est ainsi, par exemple, qu'on a pu concevoir des améliorations à la résistance de cultures aux dommages causés par les insectes. On peut aussi échanger naturellement du matériel génétique tel que l'ADN entre des

**Veillez noter** : On trouvera dans le Glossaire les définitions des termes en caractères gras du texte, de même que d'autres termes.

organismes d'une espèce identique ou semblable, comme les bactéries, résultant en des modifications génétiques. Les virus, par exemple, qui sont plus petits que les bactéries et doivent loger dans une cellule pour survivre, peuvent infecter les bactéries et incorporer une partie de

leur ADN dans leur hôte bactérien (certaines bactéries ont une molécule semblable à l'ADN, connue sous le nom d'ARN, qui peut fonctionner d'une façon semblable à celle de l'ADN. Il peut en résulter des changements dans la résistance de la bactérie aux antibiotiques. Dans les organismes complexes, ces cellules infectées meurent habituellement de l'infection sans transmettre l'ADN viral à la génération suivante. Les **organismes génétiquement modifiés**, ou **OGM**, peuvent avoir été modifiés en laboratoire par l'insertion de la mutation d'un gène de la même espèce, associée à un caractère désiré qu'il faudrait mettre des générations à reproduire dans l'espèce par des méthodes conventionnelles.

Ce procédé est devenu une technologie courante et controversée en agriculture et dans l'élevage d'animaux, où les résultats de l'appel à de tels OGM peuvent entraîner le déséquilibre, l'instabilité et la perturbation économique. Le recours aux OGM en agriculture peut mener au remplacement de souches naturelles de plantes par des souches génétiquement modifiées. Quoique les souches puissent être porteuses des caractères désirés, tels que la résistance à certains champignons ou bactéries, la souche GM peut aussi être moins vigoureuse sous d'autres rapports, avec le temps. On a vu, en outre, des sociétés productrices de souche acquérir un monopole sur la production de telles plantes dans des localités précises, entraînant des dommages économiques et culturels, de même que la perte de moyens de subsistance, particulièrement chez certains peuples autochtones.

## Organismes transgéniques

La technologie génétique permet aujourd'hui de transférer de l'ADN d'une espèce dans le génome d'une autre, créant ainsi un **organisme transgénique**. Le processus consistant à attacher de l'ADN d'une personne ou d'une espèce à un virus et à injecter le virus dans la cellule réceptrice d'un autre individu ou espèce est l'un des moyens les plus efficaces d'insérer un nouveau gène étranger dans une cellule. Préalablement à l'injection, on enlève la plus grande partie du génome du virus, pour la remplacer par le gène désiré. On injecte ensuite le virus dans la cellule d'un nouvel individu. Comme le type de virus utilisé insère normalement son matériel génétique dans le génome de cellules qu'il infecte, le nouveau gène se trouve à être inséré dans le génome, en même temps que le matériel génétique viral restant. Si l'on effectue ce procédé sur des cellules germinales telles que les spermatozoïdes ou l'ovule, cet ADN provenant d'une autre espèce sera, vraisemblablement transférée dans toutes les cellules de ce dernier. Bien que, aujourd'hui, des virus insèrent plus efficacement l'ADN dans les cellules, ils ne peuvent pas encore insérer avec une grande exactitude l'ADN étranger dans le génome récepteur. En fait, l'ADN étranger peut aboutir n'importe où dans le génome de n'importe lequel des chromosomes. En conséquence, il se peut qu'il ne fonctionne pas correctement dans sa position ou qu'il fonctionne anormalement à cause de la proximité d'autres gènes. On a attribué certains des cancers, dont la leucémie, au positionnement anormal de gènes sur des chromosomes.

## Différence entre hybrides et chimères

La combinaison, entre espèces, de grandes quantités d'ADN suscite d'autres préoccupations éthiques. Il est survenu récemment, au Royaume-Uni, une controverse sur l'acceptabilité morale d'une combinaison de cellules humaines et non humaines destinée à produire un organisme unique. Dans celui-ci, qu'on appelle **chimère**, les cellules de chaque espèce existeraient côte à côte, mais fonctionneraient ensemble pour la santé de l'organisme **hybride** entier.

Par contre, lorsqu'on injecte de fortes quantités d'ADN d'une espèce telle que l'ADN humain dans le noyau d'un embryon à un jeune embryon d'une espèce non humaine, toutes les cellules subséquentes de cet organisme en voie de développement auront de l'ADN provenant des deux espèces; l'organisme est alors considéré comme un hybride des deux espèces.

Cette combinaison d'ADN non humain et humain en un seul organisme soulève des questions fondamentales concernant ce que signifie être un être humain.

## Exemple d'organisme transgénique

EN 2001, des scientifiques de l'Oregon Regional Primate Center produisaient le premier primate transgénique, nommé ANDi, un singe rhésus qui avait un gène de méduse dans chacune des cellules de son corps. On a ensuite fécondé les ovules avec du sperme du singe rhésus par **fécondation in vitro**. Quarante ovules fertilisés ont atteint le stade auquel ils pourraient être implantés. On a transplanté ces quarante embryons dans l'utérus de 20 singes rhésus femelles. Cinq des singes sont devenus gravides. Des 5 gestations, il est né cinq singes vivants. On a constaté qu'un de ces derniers, ANDi, avait le gène de la méduse dans chacune de ces cellules, mais que le gène ne fonctionnait pas. Chez la méduse, le gène contient l'information permettant à la protéine fluorescente verte de luire.

### Peut-on produire des humains transgéniques? Le fera-t-on?

Si ce processus finit par réussir et qu'on produit des primates non humains transgéniques, il n'existe pas, en théorie, d'obstacle à la production d'humains transgéniques. Non seulement une personne humaine transgénique contiendrait dans chacune des cellules de son corps un nouveau gène provenant d'une autre espèce, mais elle transmettrait ce gène à tout rejeton. On appelle cette modification germinale parce qu'elle ne touche pas seulement l'individu modifié, mais aussi sa descendance.

### Pourquoi un ADN presque identique chez les primates et les humains produit-il des créatures très différentes?

L'ADN du génome humain se révèle parfaitement identique à 99 % du génome du chimpanzé. Si, pourtant, nos gènes sont chimiquement si semblables, pourquoi semblons-nous si remarquablement différents? Nous, humains, pouvons bâtir des villes et créer des systèmes politiques, écrire de la grande littérature, composer de la grande musique. Chose peut-être plus importante, nous avons une conscience réfléchissante. Pourquoi, alors, cette infime différence génétique de 1 % peut-elle nous en apprendre tant sur la différence entre nous et les chimpanzés? Peut-être d'autres interviennent-ils dans le fonctionnement de ces gènes chez les deux espèces. Des scientifiques ont cependant découvert récemment que 49 régions de l'ADN humain (appelées régions accélérées humaines (HARs) révèlent une substitution plus rapide de nucléotide que celle que pourrait prédire une évolution génétique normale. Ces scientifiques ont trouvé dans ces régions des gènes contribuant à un fonctionnement plus raffiné tel que le développement de la parole, le volume total du cerveau, la dextérité manuelle requise pour la fabrication et l'utilisation des outils, la digestion des amidons et du lactose requis par les sociétés agricoles, etc. Au fur et à mesure que ce stimulant nouveau

domaine scrute plus profondément notre génome, on voit que les différences entre les chimpanzés et les humains sont significatives, même si elles ne se fondent uniquement que sur une petite partie de l'ensemble de notre matériel génétique. Ce 1 % n'est peut-être pas si négligeable, après tout.

### *Clonage animal*

Terminons en parlant de clonage animal. On a déjà cloné un bon nombre d'animaux, dont la souris, la brebis, le chat et la mule. Le processus utilisé s'appelle **transfert de noyau d'une cellule somatique (TNCS)**. Tout, sauf les ovules et le sperme, est considéré comme cellules somatiques. Décrire la technique est assez facile, mais la faire fonctionner est plus complexe. Dans le transfert de noyau d'une cellule somatique, le noyau contenant son génome est retiré d'un ovule. On prélève ensuite d'un donateur une cellule somatique (c'est-à-dire pas un spermatozoïde ni un ovule). On retire le noyau contenant son génome de la cellule somatique du donateur et on l'insère dans l'ovule dont on a retiré le noyau. On applique un courant électrique pour activer l'ovule fraîchement nucléé, qui peut alors commencer à se diviser et à produire un embryon. L'embryon est implanté dans l'utérus d'une mère porteuse (c'est-à-dire d'une femelle de la même espèce, mais pas la donatrice biologique de l'ovule); s'il se développe totalement, il devient un individu génétiquement identique à celui qui a donné le noyau somatique. Par suite de difficultés techniques, aucun primate n'a été cloné jusqu'ici à l'aide de cette méthode. Théoriquement, toutefois, on pourrait l'utiliser pour cloner des primates, dont les humains.

### Nécessité de réfléchir plus profondément sur les implications de la recherche transgénique

Pour bien des gens, y compris les chrétiens, la transgénique est un domaine particulièrement difficile de la science et de la recherche. On fait surtout de la recherche pour développer de meilleurs animaux, plantes ou thérapies médicales. La recherche progresse cependant sans une réflexion suffisante sur les effets à court et à long terme des organismes transgéniques et de leurs produits sur nous-mêmes et sur l'environnement où nous vivons et dont nous sommes responsables. Comme nous croyons que le soin de la création a été confié par Dieu aux êtres humains que nous sommes, il est de notre responsabilité d'inciter à une profonde réflexion sur l'objectif de toute recherche transgénique, tout comme sur les avantages et les risques des organismes transgéniques et leurs produits et cela, sous tous les aspects de l'ordre créé.