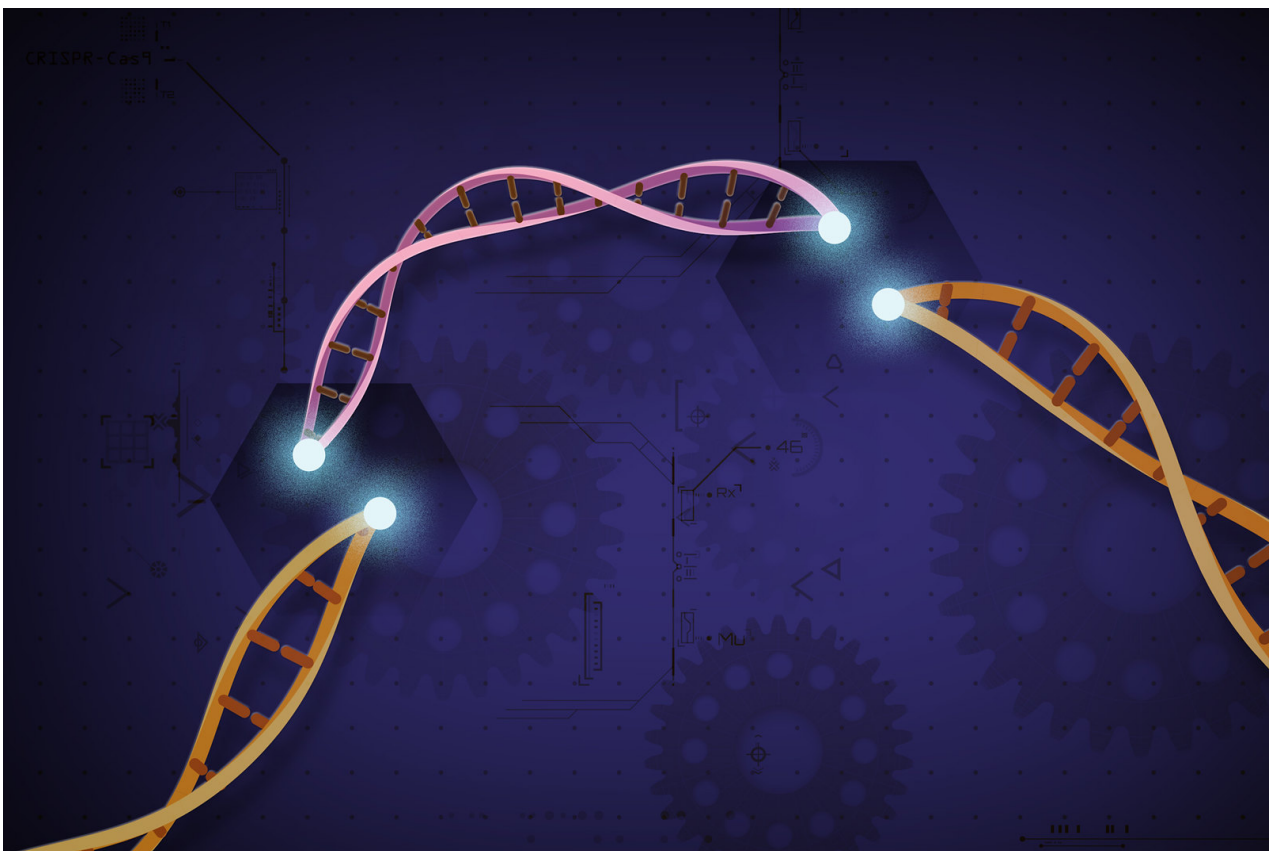


OGM – Les différentes modifications génétiques

Par Eric MEUNIER

Publié le 28/06/2019, modifié le 05/12/2023



Transgénèse ou mutagenèse, *in vivo*, *in vitro*, multiplication de cellules sur milieu artificiel, sélection de plante entière... Ces termes sont à la base de la compréhension des techniques de laboratoire aujourd'hui. Et l'utilisation de chacun a une implication juridique. Le maïs Mon810, connu en Europe pour être la seule plante génétiquement modifiée autorisée commercialement à la culture, est un OGM obtenu par transgénèse. Le colza résistant à un herbicide de Cibus qui a défrayé la chronique en Europe ces dernières années est un OGM obtenu par « *mutagenèse dirigée par oligonucléotides* ». Et les OGM ayant des mutations obtenues par utilisation de Crispr (qui peut aussi servir à insérer des transgènes) sont passés le plus souvent par une étape préalable de transgénèse...

Transgénèse, ou l'insertion de séquence « étrangère »

Chaque cellule d'un organisme vivant contient son génome [1]. Les tenants du dogme « *un gène - une protéine - une fonction* » ont élaboré la transgénèse en imaginant transférer une séquence génétique d'une espèce dans une autre espèce en s'affranchissant de la reproduction sexuée. La séquence est apportée à des cellules multipliées sur milieu artificiel (*in vitro*) : soit par une bactérie (*Agrobacterium*) qui a été génétiquement modifiée pour l'avoir dans son patrimoine génétique ; soit par des billes d'or sur lesquelles elle est collée. Enfin, pour être fonctionnelle, la séquence insérée doit être encadrée par des séquences génétiques issues de plusieurs organismes (bactérie, plante, virus...) : un promoteur et un terminateur. Ces éléments font que la séquence génétique insérée soit lue malgré le non respect des régulations naturelles d'un être vivant. L'expression de cette séquence confèrera une nouvelle caractéristique à l'organisme.

Mutagénèse, un nom pour plusieurs techniques

Avec la mutagénèse, la modification visée ne consiste pas en l'insertion d'une séquence mais en un changement de certaines bases de l'ADN en d'autres. Ce qui peut n'avoir aucune conséquence ou provoquer des changements : nouvelle fonction d'une protéine, arrêt d'une réaction chimique, augmentation ou diminution d'une quantité de telle ou telle protéine... Ce phénomène d'apparition de mutation est un mécanisme qui a permis aux espèces vivantes d'évoluer « *naturellement* » en permettant que certains organismes de l'espèce aient un génome différent. La mutagénèse vise à provoquer un tel changement de bases de l'ADN qu'on appelle mutation mais sur une échelle de temps sans commune mesure avec l'échelle « *naturelle* ». Le terme mutagénèse ne désigne pas une technique mais un ensemble de techniques afin d'avoir comme résultat l'apparition de mutations mises en œuvre en station expérimentale ou au laboratoire. Toutes ces techniques visent à casser l'ADN puis, soit laisser la cellule le réparer avec d'éventuelles erreurs, soit en lui fournissant une molécule « *modèle* » (oligonucléotide). Plusieurs mutations sont ainsi provoquées qui sont ensuite sélectionnées pour garder celles présentant un intérêt et éliminer, autant que possible, celles qui sont préjudiciables, ce qui n'est pas toujours possible en totalité. Pour mettre en œuvre une mutagénèse, plusieurs possibilités. Il peut s'agir d'exposer une plante entière ou des graines à un produit chimique ou une irradiation par exemple. L'ensemble de la plante peut ainsi être exposé à une irradiation, tout comme on peut « *juste* » tremper les fleurs dans une solution de produit chimique. Des mutations vont apparaître et un choix pourra être fait parmi les plantes obtenues, selon leurs nouvelles caractéristiques telles qu'elles apparaissent. Le travail se fait ici *in vivo*, c'est-à-dire sur l'organisme vivant lui-même ou sur ses organes reproducteurs (fleurs, graines, bourgeons, germes...).

La même mutagénèse peut se faire non pas sur plante entière ou graine mais sur des cellules multipliées de manière non naturelle sur milieu artificiel. On parle alors de multiplication cellulaire *in vitro*. Ces cellules, après exposition à un produit mutagène ou une irradiation, serviront alors pour régénérer des plantes dont certaines seulement auront la nouvelle caractéristique. Nous allons voir dans l'article suivant que certaines techniques de mutagénèse, sinon la plupart des « *nouvelles techniques de mutagénèse* » nécessitent en plus une étape préalable de transgénèse.

[1] voir [Frédéric PRAT](#), « [Induire la production de protéines particulières](#) », *Inf'OGM*, 28 juin 2019
