

# Questions-réponses du Kfé 14 sur les NTG

**A-t-on des informations sur la durabilité de ces modifications génétiques dans le temps et sur la diversité des situations de culture dans les différents pays ?**

Pierre Barret : *Pour moi la durabilité est liée au caractère. Si vous faites une modification génétique qui va modifier un caractère, par exemple de résistance aux maladies, et que vous obtenez une trop forte résistance aux maladies, la durabilité va être faible parce qu'une résistance trop forte induit souvent un contournement rapide. Pour ce qui est de la mutation, à partir du moment où la mutation a été réalisée, et il y a plusieurs façons de la réaliser, elle est totalement indiscernable et identique à la durabilité d'une mutation naturelle puisque c'est une modification dans l'ADN. La plupart du temps, la mutation est uniquement une modification naturelle qui aura été identifiée, récupérée et copiée d'une autre variété de blé. Donc une mutation naturelle qui existe déjà dans la nature.*

**Il y a-t-il des modifications de l'ADN et des insertions lors des modifications épigénétiques ou chromatinienne ?**

Pierre Barret : *Il y a 2 façons d'induire des mutations. On peut en induire en faisant de la transgénèse classique, c'est-à-dire en insérant de l'ADN qui va faire fonctionner le système CRISPR CAS9. Quand la plante est croisée, on élimine le transgène et on ne garde que la mutation.*

*Par exemple la pomme de terre aux Etats-unis a été obtenue sans modification génétique, sans insertion d'ADN puisque les chercheurs ont fait travailler directement le système CRISPR CAS 9 sous forme de ribonucléoprotéique c'est à dire un ARN avec une protéine qui est directement insérée dans la cellule. Donc ce système-là permet de faire en sorte que la plante n'a jamais été OGM, n'a jamais été transgénique à aucun moment de son existence.*

*Pour ce qui est des mutations épigénétiques, déjà quand on fait des croisements traditionnels il peut y arrive des mutations génétiques. Quand je vous ai donné l'exemple entre deux variétés de blé, il y a des millions de mutations qui les différencient et à peu près 200 000 dans les gènes qui différencient deux variétés.*

*Quand on fait des croisements traditionnels on a des mutations mais pour ce qui est de l'épigénétique ça bouge encore plus. C'est à dire qu'une plante qui va être stressée va avoir des mutations épigénétiques qui vont perdurer pendant quelques temps et d'autres mutations épigénétiques qui peuvent être héréditaires pendant une ou 2 générations. Et donc aujourd'hui on peut induire des mutations épigénétiques avec CRISPR CAS 9 mais ça reste vraiment du domaine de la recherche pour comprendre comment les choses fonctionnent. Tout cet aspect épigénétique n'a pas du tout été travaillé ni même évalué.*

**Est-ce qu'il y a des procédures d'examen d'inscription d'une suppression spécifique de ces variétés éditées ?**

Pierre Barret : *Je n'ai pas une vision exhaustive de ce sujet mais je sais que la publication de recherche des chercheurs avaient pour intention de dire qu'on ne peut pas utiliser des variétés très anciennes de tomates dans les programmes de sélection parce qu'elles ont trop de caractères différents. Si je*

*reprends l'exemple du blé, sur 100 000 gènes dans ces variétés il y aura 50 gènes qui nous intéressent mais les autres ne nous intéressent pas et n'ont, à priori, pas d'intérêt au niveau de la sélection. Donc pour utiliser ces plantes en sélection, il faudrait épurer tous les gènes qui ne nous intéressent pas pendant des dizaines et des dizaines et des dizaines d'années.*

*Ce que les chercheurs ont cherché à montrer c'est qu'en prenant des plantes qui ne peuvent pas, à priori, être utilisées en sélection traditionnelle et en modifiant un certain nombre de caractères de domestication, tels que la synchronisation de la floraison, le taux de sucre des fruits, etc. des caractères qu'on connaît bien et sur lesquels on connaît les allèles (c'est à dire les petites modifications qui sont responsables de ces caractères), on peut avoir une amélioration pour pouvoir éventuellement les introduire dans les programmes de sélection et profiter des 50 gènes qui nous intéressent et qui ont été perdus au cours de la sélection et qu'on peut réintroduire dans les programmes.*

*Les chercheurs disent qu'on peut maintenant domestiquer un certain nombre de plantes sauvages qui pourraient contribuer à la diversification de l'alimentation mais ça ne reste que pour l'instant qu'un vœu pieux.*

**Est-ce que l'empilement de gènes qui ne coexistaient pas préalablement dans des variétés, et les effets pléiotropiques attendus, peuvent créer des caractères nouveaux qui nécessitent des procédures d'évaluation de phénotypage et d'inscription qui sont spécifiques ?**

*Pierre Barret : Alors la première partie de la question c'est oui et on espère qu'on va créer des caractères nouveaux sinon ça ne sert à rien de faire de la sélection. Après est ce que ça nécessite une évaluation ? Je dirais que ça dépend du caractère mais je n'ai pas d'expertise là-dessus pour vous dire si ça nécessite une évaluation.*

**Comment peut-on assurer de la « sécurité avérée » de certaines variétés ?**

*Pierre Barret : Quand on parle de sécurité avérée c'est pas des études c'est à dire que les expériences notamment de mutagenèse d'abord par irradiation puis chimique ont été faites sur les plantes depuis les années 50 après la guerre et cela a créé un certain nombre de caractères très intéressants pour l'agriculture. Ça a permis de générer de la diversité et de sortir des caractères intéressants qui ont été introduits dans des variétés et ces variétés issues de ces technologies, étant cultivées depuis des dizaines d'années à leur échelle, sont au nombre de 2000 à 2500 dans le monde. Elles sont cultivées en France. Le pamplemousse rose, il y a plein de variétés de cerisiers autofertiles, etc. tout ça c'est des variétés qui sont issues de mutagenèse qui sont cultivées depuis longtemps et c'est le fait qu'il n'est apparu aucun problème avec ces variétés qui fait dire aux personnes en charge de la régulation que la sécurité est avérée. C'est le principe de cette sécurité avérée.*

**Le problème de coexistence bio et non bio, est-ce que c'est juste une histoire de flux de gène ou est-ce qu'il y a autre chose ?**

*Guy Kastler : A l'heure actuelle, il y a 2 éléments qui permettent la coexistence. Le premier c'est de disposer du procédé qui permet d'identifier et de détecter des contaminations. A priori on n'est pas censé acheter des plantes OGM quand on est en bio mais on ne maîtrise pas les contaminations.*

*Et ensuite la principale règle de coexistence, qui a fait l'objet d'une directive rectificative européenne je crois en 2015 ou 2016, permet aux états d'interdire la culture d'OGM pouvant porter atteinte au système traditionnel agriculture biologique parce que justement on ne peut pas gérer la coexistence sur un même espace. Cela a été supprimé. La commission ne veut plus en entendre parler.*

*La commission fait reposer les règles de coexistence sur les états mais elle interdit aux états d'utiliser les deux outils principaux qui permettent d'avoir une coexistence effective qui soit réalisable. Donc la coexistence devient impossible et c'est bien la raison pour laquelle il y a un article qui dit que la présence fortuite et inévitable de ces nouveaux OGM dans la bio pourrait faire déclasser les produits bio. Donc la bio perdra sa crédibilité.*

*De la même manière que toutes les filières sans OGM, il n'y a pas que le bio qui est sans OGM, il y a aussi l'agriculture paysanne. Donc là c'est débrouilles toi mais on t'interdit d'utiliser les outils qui te permettent d'organiser la coexistence.*

**Je m'interrogeais sur l'utilisation ces techniques-là par rapport aux problèmes de l'agriculture dominante qui est notamment un des secteurs d'impact les plus fort sur la biodiversité. J'ai du mal à voir comment ces techniques-là peuvent aider à vraiment transformer l'agriculture ? On a l'impression qu'on va pouvoir avoir des modifications et des améliorations à la marge, telles que réduire l'utilisation de produits phytosanitaires ou d'avoir un caractère en plus, mais on a l'impression qu'on va avoir du mal à dépasser les impacts d'une intensification sur plein de postes simultanément. Le risque que je peux percevoir aussi c'est de bloquer l'évolution de l'agriculture dans des schémas assez standardisés, assez homogénéisés. Donc comment ces techniques-là peuvent permettre d'avoir une adaptation un peu plus locale au terroir, voire à petites régions agricoles, voire gérer une diversité à l'intérieur d'une parcelle entre des zones qui vont être plus humides, etc.**

*Pierre Barret : Je ne suis pas un spécialiste mais je peux donner quelques infos. Actuellement on a dans les programmes de recherche une partie qui est consacrée à substituer la sélection pour qu'elle soit traditionnelle massale participative ou génomique par les technologies CRISPR. Il y a des essais actuellement des études pour savoir quelle est la façon la plus pertinente de les utiliser mais elles ne viendront qu'en complément de toutes les méthodes de sélection qui existent actuellement. On ne va pas remplacer les techniques de sélection. Ce qui est envisagé c'est que les techniques de sélection soient utilisées et que ponctuellement quand la technologie CRISPR peut apporter quelque chose elle apporte quelque chose. Elle peut apporter un gène de résistance supplémentaire, un gène de qualité supplémentaire. Alors je parle de gène parce que pour le grand public en général c'est un peu la même chose mais plutôt un allèle supplémentaire. Et donc, à des moments particuliers, on va switcher un certain nombre d'allèles dans l'ensemble du programme de sélection ce qui va permettre à la fin d'obtenir quelque chose plus rapidement avec les allèles les plus pertinents qu'on connaît.*

*Parce qu'évidemment ce que je n'ai pas dit dans la présentation c'est qu'on ne peut agir avec ces technologies que sur des gènes dont on comprend le fonctionnement, l'utilité et les fonctions des différents allèles. Aujourd'hui sur 100 000 gènes chez le blé si déjà on comprend les 150 gènes sur lesquels on pourrait agir c'est vraiment le grand maximum.*

*Guy Kastler : Ces techniques n'ont pas pour objectif de rester dans le laboratoire et d'être uniquement des outils pour permettre aux chercheurs de continuer à étudier. Elles ont pour objectif d'être*

développées. Avec la transgénèse, au début des années 80 il n'y avait guère plus de 1 à 2% du marché mondial des semences qui étaient contrôlées par quelques sociétés. Aujourd'hui avec la transgénèse uniquement, ces cinq sociétés contrôlent déjà avec les brevets 60% du marché mondial des semences. Avec les NGT on va arriver à 90% ou 95% très rapidement. C'est ça l'objectif, c'est pour ça qu'elles sont développées. Elles coûtent quand même plus cher et elles prennent plus de temps quoi qu'on dise. Et ce qui coûte cher c'est surtout le brevet.

Une société semencière développe des brevets à partir de semences élites. Elle ne va pas utiliser toute la diversité qui existe et si elle contrôle 90% du marché avec 5 ou 6 sociétés, la biodiversité cultivée va se réduire aux semences élites de 4 ou 5 sociétés semencières multinationales. Dans le monde réel ça va être une catastrophe.

### **Comment voyez-vous l'évolution de l'utilisation des NGT en bio suivant les pays ?**

Guy Kastler : Il y a des définitions qui relèvent effectivement d'une vision scientifique mais aussi du choix politique avec des dimensions économiques des dimensions éthiques. On a deux définitions des OGM qui s'imposent : celle de la directive 2018 disant que ce sont des organismes issus de procédés de modifications génétiques qui ne se produisent pas naturellement par croisements ou recombinaisons ou multiplications. La deuxième définition est l'application de techniques in vitro aux acides nucléiques. Ces définitions ne résultent pas uniquement d'une approche scientifique mais aussi d'une approche économique, éthique, etc.

De la même manière que la bio n'utilise pas de produits chimiques de synthèse, elle n'utilise pas d'organismes issus de ces techniques. Si vous voulez forcer quelqu'un qui ne veut pas d'OGM à acheter ou à utiliser des OGM, il suffit que vous lui disiez que ce ne sont pas des OGM. C'est ce que fait la commission européenne. Les consommateurs et les producteurs bio ont des principes et il y a une forte demande des consommateurs pour ces produits de l'agriculture bio. Si on commence à tromper les consommateurs la filière s'effondre.

Je ne vois pas pourquoi certains semenciers, parce qu'ils ont des brevets à défendre, aurait la liberté de faire s'effondrer d'autres filières qui sont construites sur d'autres principes éthiques et d'autres principes aussi par rapport au respect de la santé, de l'environnement et des consommateurs et de la diversité biologique.