

LES BIOTECHNOLOGIES VEGETALES AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE BIO

L'agriculture biologique connaît un véritable engouement, en particulier dans les pays industrialisés dont l'Europe. Dans ces pays le marché de l'alimentation bio est maintenant un marché de grande consommation. Par ailleurs, le développement de cette agriculture est devenu un objectif stratégique de l'UE puisque la Commission européenne propose d'y consacrer 25 % des surfaces agricoles cultivables en 2030. Notons que des courants de pensée très actifs demandent à ce que l'agriculture bio devienne la norme pour toute l'agriculture.

L'agriculture bio est-elle en mesure de relever tous ces défis ?

A. Des contraintes et des risques

Ce développement du bio doit être réalisé tout en assurant la sécurité et la souveraineté alimentaires de l'Europe et de la France comme cela a aussi été proclamé, par les responsables politiques, à l'occasion de la crise sanitaire que nous traversons. L'Europe doit donc produire, en associant cultures bio et cultures conventionnelles, à un prix compatible avec les possibilités financières et les choix de tous les consommateurs, des aliments de qualité, en quantité suffisante pour nourrir la population, sinon, l'Europe devra recourir à des importations pour combler les déficits.

Dans ces perspectives, il faut prendre en considération la productivité des cultures bio. Par exemple, compte tenu des différences de rendement entre l'agriculture conventionnelle et l'agriculture bio, estimées en moyenne à 25 à 30 % de moins pour le bio, on aura besoin de plus de surfaces agricoles en bio qu'en conventionnel pour obtenir la même production. Or les surfaces cultivables en Europe ne peuvent guère augmenter si on ne veut pas défricher des forêts qui contribuent à la préservation de la biodiversité.

Cette augmentation de productivité de l'agriculture bio est donc nécessaire, même si on réduit le gaspillage ou si on change drastiquement notre alimentation, moins de viande et de calories, comme cela est souvent proposé. A surface agricole équivalente le rendement doit être le même si l'on veut remplacer le conventionnel par du bio sans devoir recourir à une augmentation des importations pour compenser la baisse de production.

B. Changer de paradigme

Le meilleur moyen pour atteindre ces objectifs de développement du bio sans nuire à sa durabilité environnementale est d'investir massivement dans l'amélioration génétique des plantes.

Pour être plus productive, l'agriculture bio a besoin, comme l'agriculture conventionnelle, de variétés adaptées aux contraintes auxquelles elles sont soumises au cours de leur développement. Elles doivent, par exemple, pouvoir résister aux maladies et aux ravageurs, s'adapter aux variations climatiques, au manque d'eau et d'apports nutritifs, en particulier l'azote. De plus, cette agriculture bio, comme dans le

cas du conventionnel, a aussi besoin de nouvelles variétés répondant aux nouvelles attentes des consommateurs (plus de goût, meilleure valeur nutritive ...).

Pour réussir dans cette transition génétique, les filières agricoles, bio ou conventionnelles, doivent pouvoir bénéficier de tous les outils de sélection des plantes permettant l'amélioration plus rapide des variétés. Parmi ces outils, ceux liés aux biotechnologies végétales sont de plus en plus utilisés dans le monde pour aider à la résolution de ces challenges.

Ces biotechnologies regroupent un ensemble de techniques en constante évolution. Depuis les années 1990, de nouvelles technologies de modification ciblée du génome souvent citées sous le terme d'édition génomique ou de nouvelles techniques génomiques ou technique CRISPs/Cas, ont été développées et sont utilisées partout dans le monde, ce qui a conduit de nombreux Etats à adapter leur réglementation pour permettre le développement commercial des variétés qui en sont issues.

C. Où en est l'UE sur le plan réglementaire ?

En avril, la Commission Européenne a constaté que la législation sur les OGM n'était pas adaptée aux évolutions technologiques qui ont eu lieu depuis plus de 20 ans dans le domaine des biotechnologies et proposé de lancer une action politique sur la mutagenèse ciblée (édition génomique) et la cisgénèse. Il faut espérer que cette action conduira rapidement à la mise en place d'un cadre réglementaire permettant, comme dans d'autres pays déjà, la culture de ces variétés éditées.

C'est dans cette optique que l'AFBV a transmis à la Commission et à différents ministères en France et en Allemagne une proposition d'adaptation de cette réglementation pour permettre le développement de plantes éditées. Cette proposition a été élaborée en concertation avec le WGG (Wissenschaftlerkreis Grüne Gentechnik) allemand.

D. Des biotechnologies bio-compatibles : l'édition de gènes

Avant de présenter quelques exemples de plantes éditées montrant leur intérêt par rapport aux objectifs fixés on peut citer le Dr Urs Niggli, directeur de l'Institut de recherche sur l'agriculture biologique (FiBL-Suisse) qui s'est prononcé contre une diabolisation du nouveau génie génétique. Il vante au contraire les bénéfices écologiques de l'édition de gènes pour l'agriculture biologique. Selon lui, cette technique a un « grand potentiel » pour créer des variétés résistantes aux maladies, même pour les agriculteurs bio. Pour cet expert de l'agriculture biologique, se passer de ces nouvelles technologies pourrait signifier, à terme, que les agriculteurs conventionnels disposeront d'une pomme de terre résistante aux parasites et aux maladies (comme le mildiou) qui pourra se développer sans pesticides, alors que les agriculteurs bio auraient encore à appliquer des sels de cuivre ou d'autres pesticides autorisés par les normes du bio (Source : *Rapport de l'OPECSST : La révolution de la modification ciblée du génome, page 162*).

Le JRC, lors d'une enquête publiée en 2021 (C. Parisi & E. Rodriguez-Cerezo - Current and future market applications of new genomic techniques – JRC 2021) a recensé plus de 400 projets d'édition génomique à différents niveaux de recherche/développement en milieu privé et académique. Ils concernent plus de 80 espèces cultivées dont près de la moitié concerne des céréales, environ 20% des oléagineux et plus de 10% des potagers.

Si la majorité des travaux sont réalisés en Chine et aux USA puis en Amérique du Sud et en Europe, certains ont lieu dans les pays en développement, Asie et Afrique.

Selon ce rapport les projets en développement concernent les principaux aspects liés à la culture : résistance aux stress biotiques et abiotiques, le comportement agronomique et les besoins nutritifs (azote) et la qualité de la récolte comme la composition (soja ci-dessous), le goût, la couleur, la conservation ou la production de nouveaux composants utiles (tomate ci-dessous).

Actuellement deux plantes éditées sont commercialisées. Il s'agit d'un soja riche en acide oléique produit par la société Calyxt aux Etats-Unis et d'une tomate enrichie en acide γ -aminobutyrique (High GABA Sicilian Rouge), molécule utile dans la prévention de maladies liées au style de vie (hypertension, diabète) développée par la société japonaise Sanatech Ltd en collaboration avec l'Université de Tsukuba. Elle est commercialisée depuis cette année auprès des jardiniers japonais qui l'ont adoptée.

Sans vouloir être exhaustif on peut citer quelques projets tirés de la littérature :

- > **La résistance aux maladies fongiques** : Chez l'orge il est connu que le gène de sensibilité *mlo* lorsqu'il ne s'exprime pas permet à la plante de résister au mildiou. Ce gène se retrouve dans de nombreuses espèces dont le blé, la tomate ou la vigne où il a été édité de manière à ce qu'il ne soit plus exprimé. Ces plantes montrent une résistance au mildiou. Une approche similaire a été utilisée chez la pomme de terre pour la résistance au mildiou en modifiant un autre gène de sensibilité.
- > **La résistance aux virus** : il a été montré chez le piment que le gène *elf4E* pouvait être modifié par édition génomique et conférer la résistance aux potyvirus. Ce gène est présent dans de nombreuses espèces permettant d'utiliser une approche similaire pour obtenir des tomates et du manioc résistants aux potyvirus.
- > **La tolérance à la sécheresse** : chez le maïs un gène impliqué dans la sensibilité à l'éthylène a été surexprimé. Les maïs édités ont un rendement supérieur en condition de sécheresse.
- > **La qualité des produits** : l'acrylamide est un produit toxique qui peut se former lors de la cuisson d'aliments riches en asparagine (un acide aminé). Les chercheurs du Rothamsted Institute (UK) ont produit un blé édité contenant une quantité réduite d'asparagine. Ce blé a été autorisé pour des essais au champ en Angleterre.

Ces exemples montrent que lorsqu'une propriété est identifiée et le gène responsable connu comme dans le cas du gène *mlo*, il est possible de faire une modification (édition) similaire dans plusieurs espèces qui contiennent ce gène pour introduire le caractère recherché.

Toutes ces applications devraient pouvoir être déclinées aussi bien sur des variétés destinées à l'agriculture bio que sur celles utilisées en agriculture conventionnelle selon les besoins et contraintes de ces agricultures.

Comme le déclare Pamela Ronald, professeur à l'université de Davis, Californie, « *Les pratiques de l'agriculture biologique et la génétique ne sont pas incompatibles, contrairement aux idées reçues, mais au contraire, ces voies visent les mêmes objectifs de durabilité économique, environnementale et sociale pour la production agricole.* ». (Source : Biotechnologies végétales infos N° 11 - 1^{er} Trim. 2017).

E. Quelles perspectives ?

L'agriculture bio de notre pays, encouragée à se développer, est confrontée à un nouveau défi : accroître sa productivité pour rester compétitive et rentable, notamment par rapport aux importations, tout en conservant ses facteurs de différenciation essentiels pour se distinguer de l'agriculture conventionnelle.

Après avoir refusé d'utiliser les plantes génétiquement modifiées (dites OGM), il faut souhaiter que les acteurs de l'agriculture bio aient l'opportunité d'utiliser des variétés issues des nouvelles techniques de sélection (NBT comme l'édition de gènes) si celles-ci sont soumises à une réglementation adaptée. Sans doute pourraient-ils être tentés de les refuser elles aussi. Mais alors ils se priveraient d'innovations technologiques qui leur permettraient de bénéficier plus rapidement de variétés plus résistantes aux maladies et aux insectes, au stress hydrique ou développant des qualités gustatives ou nutritionnelles.

Refuser d'adopter ces nouvelles techniques après avoir refusé les OGM pour des raisons diverses, sans tenir compte des résultats et progrès scientifiques confirmés depuis plus de 20 ans, pourrait conduire l'agriculture bio à échouer dans son ambition de devenir une norme universelle.

L'agriculture bio comme l'agriculture conventionnelle doit s'engager au plus vite dans cette transition génétique pour relever tous ces défis de la transition écologique. Il serait peu rationnel et peu responsable qu'elle s'en prive.

Contact Presse AFBV :

Gil Kressmann - 06 83 46 55 33 - gil.kressmann@wanadoo.fr

QUELQUES ELEMENTS TECHNIQUES

Les biotechnologies végétales regroupent un ensemble de techniques diverses comprenant, en particulier : l'analyse fine des génomes et de leurs produits, la culture in vitro, les outils de phénotypage ou de tests in vitro, sans oublier les plantes génétiquement modifiées (PGM), appelées à tort organismes génétiquement modifiés (OGM). Ces PGM sont soumises dans le monde à des contraintes réglementaires spécifiques qui, appliquées à l'Europe ont conduit à un arrêt de la culture de PGM, sauf en Espagne et au Portugal qui cultivent le maïs MON 810 résistant à la pyrale. A noter, que, si la culture est, de fait, interdite en Europe, les importations sont autorisées. On notera que ces PGM, essentiellement du maïs, du soja, du cotonnier et du canola résistants aux insectes et/ou tolérants aux herbicides, sont cultivées depuis 25 ans dans le Monde et couvraient 190 millions d'hectares en 2019. Elles n'ont pas montré d'effets négatifs confirmés sur la santé et leur impact sur l'environnement est positif permettant, en particulier pour celles qui sont résistantes aux insectes, une diminution significative des traitements insecticides.

Dès la production des premières PGM, la filière bio a décidé que les PGM et les produits dérivés ne pourraient pas être utilisés en agriculture bio.

Depuis les années 1990, de nouvelles technologies de modification ciblée du génome (souvent citées sous le terme d'édition génomique ou de nouvelles techniques génomiques) ont été développées avec une ampleur accrue suite à la mise en place, en 2011, du système CRISPR/Cas par Emmanuelle Charpentier et Jennifer Doudna (prix Nobel de chimie en 2020). Ces techniques sont maintenant utilisées dans le monde entier, en particulier en Chine et aux Amériques et les premières plantes éditées arrivent sur le marché. Ces développements ont conduit de nombreux Etats à adapter leur réglementation OGM à ces plantes pour permettre leur développement commercial.

Pour en savoir plus : <http://www.biotechnologies-vegetales.com>