



Institut National de la Recherche Agronomique
Département Sciences sociales,
agriculture et alimentation, espace et environnement

L'expansion des cultures transgéniques aux États-Unis : quelques enseignements

Sylvie Bonny
INRA - SAE2/UMR Economie publique

A la fin des années 70 et au début des années 80, les biotechnologies ont pu être vues comme une nouvelle vague d'innovations techniques, un nouveau paradigme technologique, reposant sur une meilleure valorisation des potentialités du vivant et pouvant contribuer à une agriculture plus durable. Mais les premières cultures transgéniques diffusées, celles tolérantes à un herbicide, ont, pour cette caractéristique, paru décevantes à beaucoup. Elles ont été perçues d'un faible intérêt et porteuses de risques pour une part croissante de personnes en Europe. Pourtant les OGM ont connu un essor rapide dans certains pays, comme les États-Unis. Comment y expliquer ce développement (I)? Quel bilan esquisser après huit années de cultures transgéniques ? Pour éviter des généralités, le cas du soja tolérant à un herbicide est présenté (II) ainsi que la question de la quantité d'herbicides utilisée (III). In fine, quelques remarques sont proposées sur l'évaluation des risques (IV).

1. Un contexte favorable aux États-Unis

En 2004, les USA ont cultivé 43 millions d'ha de plantes transgéniques, soit 63% de celles présentes dans le monde. Dans leur sole totale en soja, la part de transgénique représentait 85% (25,7 Mha), dans celle de maïs, elle était de 45% (14,7 Mha) et dans celle de coton, 76% (4,2 Mha). Les facteurs explicatifs de cet essor sont multiples. Le développement d'une innovation en agriculture s'explique le plus souvent par un ensemble de facteurs institutionnels, économiques, agronomiques, sociaux et culturels. Aux États-Unis l'expansion rapide des biotechnologies a été favorisée par le contexte de ce pays : de façon générale, il y règne une foi forte dans le progrès, le business, l'innovation et le développement industriel (cf. encadré). Au moins jusqu'à une époque récente, les biotechnologies ont été considérées en général plutôt favorablement par les américains comme en témoignent diverses enquêtes. Cependant, le grand public semble avoir une connaissance assez faible des OGM et de leur expansion dans le pays. L'orientation plutôt positive des opinions paraît liée à un niveau de confiance globalement plus élevé qu'en Europe envers l'innovation et le développement économique. En outre, l'essor des biotechnologies en général et des cultures transgéniques en agriculture a reçu un soutien continu de la part du gouvernement, des associations professionnelles, de beaucoup de scientifiques, ainsi que de nombre d'associations scientifiques et sociétés savantes qui ont publié des positions en la matière généralement favorables ou de net appui. Il n'y a ainsi pas eu, comme en France à la fin des années 1990, un sentiment d'incertitude et de doute, avec des revirements parfois dans les dispositions adoptées par différents gouvernements et une impression de cacophonie due à des prises de position divergentes entre les quelques scientifiques, ou apparentés, s'exprimant publiquement en la matière.

Les USA plus enthousiastes que l'UE envers l'innovation

Les résultats d'enquêtes sur la perception de la science et de la technologie (aux USA : enquêtes dans le cadre de la National Science Foundation, dans l'UE : enquêtes Eurobaromètre) témoignent de niveaux de confiance assez différents envers le progrès. Ainsi, en 2001 l'affirmation "la science change trop rapidement nos modes de vie" reçoit l'assentiment de 38% des personnes interrogées aux États-Unis, mais de 61% dans l'UE. En outre, la proportion trouvant le changement trop rapide a augmenté en Europe depuis 1992, alors qu'elle restait constante outre Atlantique.

A l'opposé, l'énoncé "les bienfaits de la science sont plus importants que les effets nuisibles qu'elle pourrait avoir" recueille l'assentiment de 72% des américains (19% ne se prononçant pas ou ne donnant pas de réponse), mais de seulement 50% des européens (25% non exprimés). En outre, près d'un quart des personnes interrogées de l'UE déclarent ne pas être d'accord avec cet énoncé alors qu'ils ne sont que 10% aux USA.

Ainsi, aux États-Unis la question de l'utilisation des biotechnologies en agriculture est restée en quelque sorte une thématique assez technique, intéressant relativement peu le grand public, même si des associations la posent plus largement en des termes de choix de société. Cependant, elle pourrait peut-être s'élargir avec les premiers débats sur les biotechnologies animales. Certes, il y a un essor de l'agriculture biologique, ainsi que des préoccupations envers le productivisme, mais à un niveau bien moindre qu'en France pour ce dernier point. Cet écart entre les deux pays semble correspondre à des attentes différentes envers l'agriculture considérée outre-Atlantique comme un secteur d'affaires qui, comme tout autre, doit produire, innover, vendre, exporter ; les biotechnologies sont vues

comme un facteur de compétitivité et s'inscrivent dans le progrès général. Enfin, aux USA le rapport à l'alimentation diffère souvent de ce qu'il est dans l'UE avec une plus forte sensibilité à sa praticité.

Par ailleurs, le processus législatif et la politique gouvernementale sont, outre-Atlantique, plus fortement influencés par les lobbies et moins par l'opinion publique. Dans l'approche réglementaire américaine, la prise de décision s'appuie sur des considérations scientifiques ainsi que sur la responsabilité juridique du secteur privé et des industriels : les éventuels problèmes seront réglés par des actions en justice. De ce fait, l'attente placée dans la réglementation étatique paraît moindre qu'en France. La situation américaine se caractérise par un bon niveau de confiance envers les agences chargées de la sécurité sanitaire des aliments. La coopération de la recherche publique universitaire avec les firmes privées et aussi des associations de producteurs est bien développée. Enfin, le secteur industriel des biotechnologies a mené une promotion active. Les firmes leaders en agriculture ont eu des stratégies efficaces pour pénétrer rapidement le marché. Cependant, l'autorisation de certains OGM n'a pas été accordée, pour l'instant du moins, quand les produits obtenus risquaient de rencontrer de grandes difficultés sur les marchés internationaux comme cela est le cas pour le blé.

Une approche réglementaire aux USA différente de celle de l'UE

Les USA considèrent que la composition du produit, non la méthode d'obtention, doit être la base de l'évaluation. Ils sont hostiles au principe de précaution, entre autres car les actions prises pour empêcher un risque éventuel pourraient provoquer des menaces plus grandes. Ainsi les précautions prises envers les OGM pourraient entraîner des risques liés à leur non emploi ou leur introduction trop tardive. Une approche coûts-bénéfices leur semble préférable.

2. Le cas du soja tolérant à un herbicide : quelques éléments de bilan

Quels facteurs expliquent que les agriculteurs aient rapidement adopté le soja tolérant à un herbicide (TH) ? La modification introduite conduit à une nouvelle méthode de désherbage : quand on épand l'herbicide total associé, le glyphosate, toutes les adventices sont détruites, mais la culture n'est pas affectée car elle possède un gène de tolérance au glyphosate. L'un des premiers intérêts pour les agriculteurs est que cela simplifie le désherbage, au moins à court terme, et libère du temps pour d'autres productions ou activités. Par ailleurs, le soja TH s'associe bien avec la culture en rangs plus serrés et surtout avec les techniques de conservation des sols (TCS) où le labour et le travail du sol sont réduits, ce qui permet de limiter l'érosion et aussi de diminuer quelque peu le temps de travail. Il faut en effet tenir compte des interactions entre les diverses productions et les diverses techniques.

Il est difficile d'évaluer avec précision le différentiel économique entre sojas TH et conventionnel compte tenu de l'importance des variations des coûts des semences, des traitements herbicides, du prix du soja récolté entre exploitations une année donnée, ainsi que d'une année à l'autre. La semence transgénique est un peu plus coûteuse, mais cela est généralement compensé par de moindres dépenses en herbicide. Comme, par ailleurs, les rendements sont proches, les sojas conventionnel et transgénique ont une marge économique assez voisine, parfois un peu plus élevée pour le soja TH, avec, pour ce dernier, un avantage si l'on tient compte de l'association aux TCS et des coûts d'opportunité du travail libéré. Cet exemple montre que nombre d'aspects doivent être pris en compte pour évaluer, même à l'échelle de l'exploitation, une culture transgénique. On ne peut pas juger de façon globale et définitive "les OGM" en général, cela est à faire au cas par cas selon le gène transféré, la culture concernée, son contexte et selon une durée assez longue. Il faut considérer les types de systèmes de production, les situations locales, les divers autres choix possibles et comparer les diverses techniques en termes de résultats économiques, quantité de travail, association aux autres productions et pratiques, effets environnementaux directs et indirects, durabilité, etc.

A l'export, un risque économique autre que celui anticipé

Le caractère transgénique du soja américain n'a pas entraîné pour celui-ci de graves difficultés durables à l'export. Au contraire le soja nord américain a été concurrencé par d'autres sojas transgéniques, ceux de l'Argentine et du Brésil. Cela provient surtout de l'essor de cette culture en Amérique du sud, où les coûts de production sont plus bas qu'aux Etats-Unis en raison notamment de faibles coûts du foncier.

3. Aperçu sur un point controversé : l'emploi des herbicides

La question de l'évolution des quantités de pesticides utilisées fait l'objet de controverse, d'autant plus que c'est un des éléments entrant dans le bilan bénéfice/risque. Pour les uns "les OGM permettent de réduire les pesticides", pour les autres "ils entraînent leur accroissement". Pour montrer les questions concrètes que soulèvent les évaluations, une illustration est utile avec l'exemple du soja TH. En fait, ces deux affirmations n'ont guère de signification. En effet, pour évaluer l'incidence d'un herbicide sur l'environnement, ce n'est pas la quantité appliquée par ha qui compte, mais celle-ci couplée à des indicateurs d'impact environnemental : un kg d'un produit bénin ou de très faible toxicité est préférable à 100 g d'une molécule beaucoup plus toxique par g de matière active. Il faut prendre en compte les impacts des molécules selon leur dose, leurs indicateurs de toxicité, et aussi le milieu, les conditions d'application et les situations locales spécifiques. Ainsi, les effets des produits phytosanitaires sur

l'environnement et la santé ne se mesurent pas à leur quantité par ha, d'autant plus que les doses de matière active homologuées varient très fortement entre molécules.

Pour évaluer les différences entre soja TH et soja conventionnel en matière de traitements, il est nécessaire de disposer de données différenciées détaillées sur des échantillons représentatifs des deux types de cultures et de leur évolution. Or, beaucoup de statistiques donnent la quantité totale de chaque herbicide pour la sole de soja, mais sans différenciation entre conventionnel et transgénique. Certaines extrapolations faites à partir des données existantes sont approximatives car bien d'autres facteurs que la proportion relative des deux types de soja influent sur l'emploi des désherbants. L'évaluation d'une culture transgénique TH doit en effet tenir compte de la substitution entre les divers herbicides précédemment utilisés et le nouveau. L'emploi du glyphosate a nettement augmenté, mais celui des autres herbicides a décliné. A l'échelle de l'ensemble des États-Unis, le glyphosate est de plus en plus employé en agriculture et hors agriculture. Cette hausse est due à la combinaison de divers facteurs liés. D'une part, le brevet sur le glyphosate ayant expiré en septembre 2000 outre-Atlantique (dès 1991 dans d'autres pays), divers génériques se développent et d'autre part, la concurrence est très vive entre firmes sur ce produit dont les prix ont chuté.

Cette croissance notable de l'emploi du glyphosate - naguère utilisé sur des surfaces beaucoup plus faibles - dans divers usages risque de favoriser le développement d'adventices résistantes à ce désherbant. Bien que cette molécule soit commercialisée depuis 1974, pendant plus de 20 ans il n'y en avait pas eu. Mais avec l'essor de son emploi, quelques-unes ont commencé à apparaître. Si cela s'étendait à large échelle, le glyphosate devrait être complété ou remplacé par d'autres herbicides. Or il a des propriétés toxicologiques et écotoxicologiques généralement plus favorables que les autres désherbants et est relativement plus facile d'emploi, aussi sa perte partielle d'efficacité serait-elle dommageable. Ainsi, la forte croissance du glyphosate peut poser problème, non pas parce que cette molécule serait dangereuse, mais plutôt pour la raison inverse, comparativement à d'autres qu'elle remplace ou qui la remplaceraient.

4. Les risques dans l'évaluation des risques

Le principe de précaution et l'analyse bénéfique/risque supposent de savoir quels types de dommages et d'avantages sont à considérer. Or les dangers ou les avantages effectifs *in fine* pourront s'avérer différents de ceux qu'on avait anticipés, *a fortiori*, car bien d'autres éléments évoluent aussi de leur côté. La hiérarchie des risques demain peut différer de la vision actuelle. Aussi, plusieurs points doivent être rappelés.

- Aujourd'hui, des risques d'une ampleur considérable suscitent une mobilisation bien moindre que les OGM. Les déterminants de la mobilisation de divers groupes, associations, médias ne semblent pas toujours liés à l'importance effective du risque pour la société ou la planète, mais à bien d'autres considérations, notamment les bénéfices qu'ils en escomptent en termes de légitimité et légitimation aux yeux du public, d'image, de nombre d'adhérents ou de ventes, de reconnaissance par les pouvoirs publics,...

- Dans les risques attribués aux OGM, il serait utile de mieux distinguer ce qui relève des OGM eux-mêmes de ce qui relève de la façon dont ils sont orientés et employés actuellement, vu les mécanismes économiques dominants qui induisent diverses contraintes pour les acteurs. La financiarisation de l'économie entraîne ainsi une recherche de rentabilité financière très rapide peu compatible avec certains objectifs de développement durable affichés. Les OGM sont de fait parfois accusés de divers impacts ne provenant pas réellement du génie génétique en lui-même, mais plutôt du système économique général comme, par exemple, la marchandisation croissante de divers biens, les brevets, la concentration des entreprises ou la recherche par celles-ci de retour d'investissement rapide.

- Les impacts des techniques ne sont pas déterminés *a priori*, mais dépendent des buts qui leur sont donnés, des orientations de leurs applications et de leurs conditions d'utilisation, *i.e.* de la façon dont elles sont mises en oeuvre, réglementées, employées en pratique, et donc du contexte socio-économique, culturel et institutionnel de leur emploi. Ainsi ce sont surtout la gestion et la conduite de l'innovation et des techniques - au sens le plus large de ces termes- qui sont en cause.

- Il faut, selon les situations locales, analyser les diverses solutions envisageables, et mettre en oeuvre autant que possible plusieurs méthodes simultanément pour éviter une trop forte dépendance vis-à-vis d'une technique pouvant induire des effets négatifs si elle est surutilisée, ainsi que vis-à-vis d'une option majoritaire entraînant une perte de compétences dans les autres voies.

- Les cultures transgéniques sont récentes et les applications des biotechnologies modernes en sont à leurs débuts. Or une nouvelle voie technologique ne peut être jugée sur la seule base de ses tout premiers produits : du fait des avancées scientifiques et techniques, des réactions des utilisateurs, des stratégies des diverses entreprises et des réglementations, les innovations sont amenées à évoluer de façon considérable. Ce facteur ne doit pas être oublié dans l'analyse des impacts des OGM actuels : ils ne préjugent pas des répercussions de l'ensemble des applications possibles du génie génétique.

Bien des menaces pèsent sur l'avenir de la planète, entre autres au niveau environnemental. Or l'agriculture occupe une position écologique remarquable : captation grâce à la photosynthèse de gaz carbonique et production de molécules organiques simples ou complexes, production alimentaire et production de ressources renouvelables, etc.

Elle pourrait de ce fait jouer un rôle important pour contribuer à une plus grande durabilité des activités humaines et de leurs impacts. Mais encore faut-il qu'elle en ait les moyens et les capacités. Aussi, pour un pays comme la France, il risque fort de s'avérer désastreux d'ignorer un domaine scientifique et technologique qui peut concourir par divers apports à une évolution vers une agriculture plus durable et qui se développe ailleurs. Aussi semble-t-il indispensable que la recherche publique travaille dans le domaine des biotechnologies et du génie génétique. Nombre de raisons plaident pour cela, entre autres : (i) l'exigence d'avoir des capacités d'expertise et d'évaluation de procédés utilisés ailleurs et de produits arrivant aux frontières, (ii) la nécessité d'effectuer des investigations différentes de celles des firmes privées dont les travaux sont orientés vers une commercialisation assez rapide du fait d'impératifs de rentabilité, (iii) enfin l'intérêt et les apports potentiels de ce type de recherches dans l'optique d'une évolution vers une agriculture plus durable, par exemple avec des possibilités élargies en amélioration génétique et dans la connaissance du fonctionnement du vivant. Aussi, en la matière, la précaution semble-t-elle être de développer les recherches afin de laisser ouvertes les portes de l'avenir.

Pour en savoir plus

Bonny S. (2002). Le succès des cultures transgéniques aux USA : facteurs explicatifs et perspectives. *Economie Rurale*, n° 267, pp 91-105.

Bonny S. (2004). *Factors explaining opposition to GMOs in France and the rest of Europe.* In: R.E. Evenson & V. Santaniello (éds.), *Consumer Acceptance of Genetically Modified Foods*, CABI Publishing, Wallingford, pp 169-187.

Bonny S., Sausse C. (2004). Les cultures transgéniques permettent-elles de réduire l'usage des produits phytosanitaires ? *OCL Oléagineux, Corps gras, Lipides*, vol. 11, n° 2, pp 85-91.