

European Parliament.

Public Hearing on Biotechnology : prospects and challenges for Agriculture in Europe

LES BIOTECHNOLOGIES EN EUROPE, UNE PERSPECTIVE POUR L'AGRICULTURE

THE FUTURE OF BIOTECHNOLOGIES IN EUROPE... A LOOK AHEAD

Daniel RICHARD-MOLARD, France

La Commission Agriculture et Développement rural du Parlement Européen s'interroge sur les potentialités des biotechnologies –au sens des connaissances et des technologies au niveau des gènes et des génomes- vis à vis du développement de l'agriculture. Il s'agit là de questions de la plus grande importance et d'une très grande actualité.

La contribution proposée ici se compose d'une première partie sur les enjeux de l'agriculture pour le siècle qui vient, ce qui conduira à évaluer les possibilités des biotechnologies vertes, les conditions de leur développement et le soutien dont elles ont besoin au niveau politique et en termes de réglementation au niveau européen.

LES ENJEUX POUR L'AGRICULTURE AU XXI SIECLE

La planète « Terre » est une petite planète, une sorte de jardin dont les limites sont désormais à peu près complètement explorées et atteintes par l'Homme. Chacun a conscience aujourd'hui, et c'est le fait le plus nouveau dans l'histoire de l'humanité je pense, que ce jardin est un écosystème fermé, dont les ressources sont limitées et par conséquent épuisables.

Nous savons aussi que dans cet écosystème, la seule ressource renouvelable est l'énergie solaire, heureusement transformée en biomasse grâce à la photosynthèse, toutes les autres sources, pétrole, nucléaire, s'épuiseront inéluctablement à plus ou moins brève échéance ? On peut croire, il faut croire, à la fusion nucléaire contrôlée, mais aujourd'hui il s'agit d'une possibilité encore lointaine.

Par rapport à cette vision, le second fait majeur est la croissance de la population mondiale, qui est restée à peu près insignifiante pendant plusieurs millénaires et qui a doublé dans les cinquante dernières années, montrant une vitesse de croissance absolument explosive, pour atteindre quelque 6 ou 7 milliards d'individus aujourd'hui, qui seront sans doute 9 ou 10 milliards d'ici 2050.

Partout dans le monde, l'agriculture nourrit aujourd'hui ces 6 milliards de personnes avec essentiellement des céréales (blé, riz, maïs, sorgho et mil) en produisant 1,7 milliards de tonnes (matière sèche) et, accessoirement, quelques 200 millions de tonnes de tubercules, igname, manioc, pommes de terres. Les autres ressources alimentaires (élevage, pêche) apparaissent insignifiantes à cette échelle.

L'enjeu est clair par conséquent: il s'agit de produire en gros 1 milliard de tonnes de céréales supplémentaires dans les 50 prochaines années, dans ce jardin fermé dont je parlais en commençant. Cette estimation est cohérente avec le besoin nutritionnel de base qui peut être illustré simplement en disant qu'un individu a besoin a minima d'un petit sac de 1 kg de grain par jour, de beaucoup plus s'il est riche et s'il consomme de la viande, du lait ou du poisson...

Si le jardin Terre n'était pas limité, on se rassurerait en imaginant un accroissement en conséquence des terres agricoles mises en culture, mais nous savons aujourd'hui que cette option n'est pas réaliste, d'autant moins que la véritable limite majeure sera la disponibilité en eau pour l'agriculture, ressource déjà très mal répartie comme on sait, et qui va arithmétiquement se réduire « per capita » au tiers de ce qu'elle est aujourd'hui, au cours du prochain siècle...

On pourrait encore augmenter les enjeux en rappelant le besoin croissant en énergie pour les transports, en produits manufacturés, en médicaments, etc, de cette population mondiale, dont les besoins « légitimes » s'accroissent encore plus vite.

Qu'il s'agisse donc de production alimentaire, de production énergétique ou de biens de consommation, le secteur économique crédible sur le long terme est bien toujours l'agriculture, au sens large, et ses enjeux prennent aujourd'hui une dimension jamais vue jusqu'ici.

Alors la question posée aujourd'hui devient simple : Est-ce que les biotechnologies apportent une réponse crédible à ces enjeux ?

LE FUTUR DES BIOTECHNOLOGIES POUR L'AGRICULTURE

La réponse immédiate du scientifique à la question précédente est : « Je ne sais pas, mais je ne vois pas d'autre réponse possible, alors je vais regarder... »

En fonction de ce que j'ai considéré au niveau des enjeux, je ne regarderai que le domaine végétal et même seulement les plantes de grande culture. Depuis la nuit des temps l'agriculture a sélectionné patiemment les plantes qu'elle cultivait et depuis plus d'un siècle elle fait de la sélection « classique » en croisant les meilleurs spécimens sur la base des connaissances de la génétique.

Dans cette idée, nos plantes de grande culture , blé, maïs, colza, betterave..., sont en fait des plantes parfaitement artificielles c'est à dire très clairement construites par l'homme. La découverte et la maîtrise des phénomènes de mâle-stérilité ont permis dans les dernières décennies de développer la biotechnologies des hybrides F1, avec le bénéfice de l'hétérosis que l'on connaît.

C'était certainement là une première contribution majeure des biotechnologies à l'agriculture, contribution directement issues de la recherche moderne. Et personne n'y a trouvé à redire, bien que ces hybrides ne puissent donner des semences réutilisables par les agriculteurs comme des variétés classiques stabilisées.

Le grand changement récent est évidemment la capacité que nous avons aujourd'hui à intervenir directement sur le génome, par introduction de constructions transgéniques

exprimables dans les plantes, à partir de gènes provenant de genres voire de règnes biologiques différents.

Et c'est cette capacité nouvelle à transgresser ce que l'on appelle les barrières entre espèces et en quelque sorte à intervenir de façon majeure sur ce que l'on pourrait appeler « l'ordre naturel des choses » qui a soulevé les grandes interrogations et les grandes inquiétudes que l'on sait et suscité les grands débats de société vis à vis des plantes OGM, depuis une quinzaine d'années.

Où en est-on aujourd'hui ?

Par rapport aux grands enjeux pour l'agriculture mondiale que nous avons exposés précédemment, nous sommes très peu avancés semble-t-il.

Les plantes OGM actuellement disponibles (OGM de première génération) ont acquis des propriétés de résistance aux insectes (maïs et coton Bt) ou de tolérance à des herbicides totaux, ce qui donne des bénéfices sans doute non négligeables en termes d'utilisation de pesticides ou d'herbicides mais dont les citoyens ne perçoivent pas l'intérêt direct.

Les questions de fond relatives à ces technologies dites de transgénèse ont donc été posées et examinées très en profondeur depuis une quinzaine d'années maintenant, risques pour la santé humaine des productions OGM, risques pour l'environnement, risques pour la biodiversité.

Et jusqu'ici, rien n'a objectivement été trouvé qui devrait conduire à remettre en cause l'utilisation de ces nouvelles technologies, ce qui bien sûr n'autorise pas et n'autorisera pas à les banaliser. Les grandes catastrophes écologiques qui étaient redoutées ne se sont pas produites et au contraire, des centaines de millions de tonnes de produits OGM ont déjà trouvé place sur les marchés dans le monde.

Il reste pour autant essentiel que chaque construction nouvelle doit faire l'objet d'examen et d'expérimentations préalables avant de pouvoir être cultivée à grande échelle et donc disséminée dans l'environnement. D'excellents dispositifs pour ces examens au cas par cas sont en place, en France par exemple, et à cet égard, les directives européennes (90/220/CE et 2001/18/CE) ont été sans aucun doute une étape décisive, même si leur mise en application effective rencontrent partout des difficultés.

Cependant, par rapport aux problèmes gigantesques qui sont devant nous pour le prochain siècle, ces premiers développements ne sont que peu significatifs. On a réussi à introduire des gènes simples dans des plantes et à les y faire s'exprimer, ce qui représente une avancée technologique remarquable. Mais il est nécessaire maintenant de travailler sur des fonctions très multigéniques, sujettes à d'innombrables régulations au niveau de la plante, ce qui représente des challenges très ambitieux et sans doute encore loin de notre portée.

LA REVOLUTION DES BIOTECHNOLOGIES ?

Alors, sommes-nous à l'aube d'une révolution biotechnologique ?

La réponse du scientifique à cette question ne peut être que OUI, mais il ne s'agit pas d'une réponse de fierté ou d'arrogance par rapport à d'autres technologies émergentes. Il s'agit au

contraire d'une position de dernière chance... seront-nous capables d'avancer assez vite dans la maîtrise de ces biotechnologies pour répondre aux besoins ?

Nous avons besoin plus que jamais de variétés plus performantes en rendements, moins exigeantes en eau, en engrais et en pesticides, plus résistantes au stress salin, aux maladies virales ou fongiques, mieux adaptées aux besoins technologiques des industries de transformations, pour les usages alimentaires comme pour des usages industriels et énergétiques.

Le scientifique que je suis, qui n'a aucun intérêt particulier à promouvoir ou non les plantes OGM, peut seulement constater que cette révolution des biotechnologies est depuis longtemps à l'œuvre. Elle a déjà fondamentalement changé le monde de l'amélioration des plantes avec notamment l'émergence de la sélection assistée par marqueurs (SAM) permettant de passer d'une approche génétique empirique à une démarche de précision, fondée sur la connaissance objective des génomes et la position précise des gènes d'intérêt (QTL).

Depuis une quinzaine d'années, grâce au développement extraordinaires de la recherche en génomique sur les espèces modèles comme sur les variétés d'intérêt agronomique, nous disposons d'un potentiel de développement très significatif mais qui est encore loin d'être suffisant.

La recherche est aujourd'hui dans les débuts de la génomique fonctionnelle et de la post-génomique, c'est à dire de l'attribution d'une fonction à un gène mis en évidence et de la compréhension des mécanismes d'expression de ces gènes dans les plantes. Ces étapes nécessitent absolument le passage par des OGM expérimentaux et leur cultures expérimentales en milieux naturels car c'est la seule manière de valider effectivement la fonction et l'expression des gènes.

A priori, on peut espérer que les biotechnologies vertes permettront de modéliser les plantes de manière à leur faire produire à grande échelle des fractions ou des molécules d'intérêt alimentaire ou industriel, des médicaments, des précurseurs de bioplastiques ou de biocarburants. Les biotechnologies blanches pour la pharmacie par exemple, qui ne rencontrent pas de difficultés réglementaires particulière dans la mesure où elles restent confinées en milieu fermé, réalisent déjà des productions remarquables au moyen de microorganismes ou de cellules eucaryotes recombinés.

Mais ces développements supposent encore d'importants investissements de recherche avant que l'agriculture puisse devenir effectivement partie prenante de cette nouvelle économie qui se dessine. L'industrie des lubrifiants est par exemple très demandeuse d'huiles végétales à forte teneur en acides gras branchés comme l'acide ricinoléique du Ricin, plante qui ne peut être efficacement cultivée en Europe. Les biotechnologies peuvent certainement modifier par exemple le colza européen pour l'amener à produire de tels acides gras spéciaux. Des travaux sont en cours sur cette question, qui jusqu'ici montrent plutôt les difficultés d'une telle entreprise que ses chances de succès. D'où l'accent qui doit être mis sur la recherche.

LA COMPETITIVITE EUROPEENE DANS LES BIOTECHNOLOGIES VERTES

Si pour des raisons diverses, la recherche européenne ne peut pas expérimenter en milieu ouvert, c'est à dire si au minimum la partie B de la directive 2001/18/CE ne peut être mises en

application, alors les conséquences sur la compétitivité de l'Europe et de son agriculture risquent bien d'être tout simplement dramatiques.

Les investissements scientifiques et technologiques publics de nos principaux concurrents, USA mais aussi Chine, Inde, Brésil, sous la pression de leurs démographie, sont aujourd'hui très impressionnants (400 M\$ annuels de la NSF aux USA sur la génomique végétale, moins de 150 M€ en Europe en 2004). Dans la course actuelle, l'Europe ne part pas gagnante et semble n'avoir que peu de chances si elle ne change pas de vitesse.

Il ne fait pas de doute que cette compétitivité reposera sur la propriété intellectuelle associée aux gènes et à leurs systèmes d'expression, qu'il s'agisse de brevets ou d'obtentions végétales. Si la recherche européenne (publique ou privée) ne peut pas avancer vers cette propriété intellectuelle, elle sera rapidement exclue de la partie qui se joue en ce moment au niveau mondial.

On observe déjà des signes inquiétants de désaffection de la recherche publique et de l'investissement des entreprises semencières et agrochimistes dans ces domaines en France tout au moins. A terme, ce sont les compétences scientifiques et industrielles, excellentes en Europe jusqu'ici, qui disparaîtront ou plutôt qui se délocaliseront ailleurs dans le monde, laissant ainsi à d'autres les bénéfices des futurs développement des biotechnologies vertes, pour des marchés futurs qui paraissent pourtant quasi illimités. On parle aujourd'hui de marchés futurs représentant plusieurs centaines de milliards de dollars....

Il existe bien sûr un scénario contraire, qui est celui de l'échec possible des biotechnologies, qui se révéleraient incapables d'apporter des réponses aux besoins dans les délais impartis, éventuellement d'ailleurs parce que nous n'aurions pas exploité ces possibilités assez vite ou avec assez d'énergie. Alors peut-être l'Europe aura-t-elle perdu moins que les autres, mais qu'aura-t-elle gagné ?

CONCLUSION

La Commission de l'Agriculture et du Développement Rural du Parlement m'a invité à exprimer librement une opinion de scientifique sur ces questions de très grande actualité et qui dépassent de beaucoup les seuls aspects scientifiques et je lui en suis très reconnaissant.

Je souhaiterai conclure en exprimant une position non scientifique et plutôt de nature philosophique. Le monde qui s'annonce, tel que nous pouvons percevoir dès à présent, ne sera pas un monde facile, sans doute moins encore que dans les siècles précédents. La population humaine et ses besoins légitimes vont encore inéluctablement augmenter de manière très forte et notre planète ne peut plus supporter de nouveaux développements qui ne soient pas « durables », c'est à dire, en simplifiant, qui utilise autre chose que l'énergie solaire via la photosynthèse.

Au même moment, comme une Providence, la Science nous ouvre un accès sans précédent aux technologies du vivant et nous offre, peut-être, une possibilité d'apporter des solutions durables, « supportables » pour l'écosystème. Prendrons-nous la responsabilité de refuser cette offre ?

