Deuxième table ronde

Quels sont les enjeux économiques, culturels et sociaux du développement des O.G.M., en France, en Europe, aux États-Unis ?

Suzanne de Cheveigné
Chargée de recherche au CNRS,
Laboratoire Communication et Politique de Paris

Guy Crauser
Directeur général adjoint de la Direction Générale III (Industrie),
de la Commission Européenne

Patrick Legrand
Membre du Conseil Économique et Social,
«section cadre de vie».

Pierre-Benoit Joly
Directeur de recherche à l'INRA,
Département d'Économie et de Sociologie rurales de Grenoble.

Ralph Ichter
Président de la Société Euroconsultants,
Washington D.C., USA.

LES CAHIERS

SUZANNE DE CHEVEIGNÉ

Les biotechnologies et le grand public

Résultats d'études européennes

Les biotechnologies sont actuellement en train de passer du stade relativement confidentiel de l'expérimentation à celui d'une production à grande échelle. Or les méthodes biotechnologiques, avec ce qu'elles peuvent comporter de "manipulation du vivant", ne sont pas anodines – et, quasi indépendamment des progrès techniques que l'on pourra constater, la vision qu'en aura le public sera un élément déterminant pour leur acceptation. Il s'agit d'ailleurs d'une situation qui n'est pas sans rappeler celle de l'énergie nucléaire il y a quelques décennies. Celle-ci s'est finalement développée en France, mais dans d'autres pays elle a dû faire face à un rejet massif.

Pour en revenir aux biotechnologies, la Commission Européenne se préoccupe des attitudes du public. Elle a pour cela fait réaliser une série de sondages "Eurobaromètre" sur le sujet, le dernier ayant été réalisé à la fin de l'année dernière. Les précédents sondages ayant posé des problèmes d'interprétation, la DG XII a fait accompagner le dernier d'une étude plus qualitative dans le cadre d'une Action concertée[1].

Cette étude, impulsée par John Durant (Science Museum, Londres) est menée par une équipe de chercheurs d'une dizaine de pays européens (auxquels s'associent des nord-américains et des japonais)[2]. Il s'agit d'un travail comparatif, se déroulant sur trois ans, et qui fait appel à différentes disciplines des sciences sociales pour comprendre et contextualiser les *discours sociaux autour des biotechnologies*. Dans chaque pays, il comporte trois volets, qui sont bien entendu liés entre eux :

- *un suivi des processus juridiques et réglementaires* depuis 1973 ;
- *un examen diachronique de la couverture médiatique* dans un grand quotidien (Le Monde, pour la France) depuis 1973 d'une part, et d'autre part une étude synchronique de nombreux supports médiatiques actuels (presse écrite, télévision, radio) pendant une période courte (deux fois 15 jours, portant sur les importations de maïs et de soja transgénique en novembre 1996, puis sur le clonage de Dolly en février 1997) ;
- *une analyse des perceptions du public.* Cette partie comporte la mise au point et l'analyse de Eurobaromètre mais aussi des entretiens longs d'une part du grand public, de l'autre de personnes particulièrement concernées par les biotechnologies (industriels, agriculteurs, membres d'associations de consommateurs, etc.) destinés à mieux comprendre les processus cognitifs et affectifs en jeux.

Des résultats globaux pour l'Europe

Cette étude est donc en cours, et ce sont ses premiers résultats que je souhaiterais exposer ici[3]. Une des conclusions principales de l'Eurobaromètre est la préoccupation croissante du

1. «Biotechnology and the European Public», Action concertée B104-CT95-0043

2. L'équipe française est pilotée par l'auteur, responsable aussi du volet médias. Daniel Boy (Cevipof) a en charge l'étude des perceptions du public et Jean-Christophe Galloux (Université de Versailles-St. Quentin en Yvelines) de la partie juridique. L'étude française est financée par la Direction Générale de l'Alimentation, l'INRA et le CNRS, département des Sciences de l'Homme et de la Société.

3. Un premier commentaire sur le sondage Eurobaromètre est paru dans la revue Nature : «Europe ambivalent on biotechnology», *Nature*, vol. 387, 26 juin 1996.

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

public européen – à la différence des Américains – concernant les biotechnologies. Les attitudes varient selon les applications :
- les diagnostics génétiques de maladies héréditaires et la production de médicaments par des bactéries génétiquement modifiées sont évaluées positivement ;
- les applications dans le secteur agro-alimentaire posent problème, que ce soient les plantes résistantes aux insectes ou plus encore les aliments qui se conservent plus longtemps, ont une plus grande teneur en protéines ou un goût modifié ;
- enfin les applications animales sont évaluées négativement, que ce soit pour la recherche scientifique (les souris qui développent des cancers), ou plus encore pour des transplantations d'organes (xenotransplants de cœurs de porcs «humanisés»).

Contrairement à ce que l'on pense souvent, *une meilleure connaissance des biotechnologies n'implique pas une plus grande adhésion*. Elle est par contre associée à des opinions plus tranchées, mais qui peuvent être aussi bien négatives que positives.

Le risque perçu affecte très peu les attitudes sauf dans le cas des aliments. Par contre l'*utilité est une condition sine qua non* de l'acceptation : si ça ne sert à rien, le rejet est net et sans appel ! Une fois le barrage de l'utilité passé, le facteur qui rend le mieux compte des attitudes, et ce aussi bien au niveau européen que dans chaque pays et pour chaque type d'application, c'est le *degré d'acceptabilité morale.* Sauf dans le cas de la production d'aliments, où l'absence perçue de risque joue un peu plus, on soutient une application essentiellement si on la considère moralement acceptable, pas parce qu'on la croit sans risque. C'est un résultat d'une grande importance pour la détermination des politiques publiques dans le domaine, classiquement centrées sur une communication autour du risque.

Les Européens accordent peu de confiance aux instances nationales et européennes pour réglementer les biotechnologies, et comptent davantage soit sur les instances internationales telles que les Nations Unies ou l'Organisation Mondiale de la Santé, soit sur les associations scientifiques. Plus d'un tiers d'entre eux (39 %) pense que les organisations religieuses doivent être consultées sur la question, ce qui est effectivement cohérent avec l'importance qu'ils accordent aux aspects éthiques, et 60 % pensent que le public doit l'être. On fait confiance à diverses institutions pour dire la vérité sur les biotechnologies : médecins, environnementalistes, associations de consommateurs, etc. selon les applications envisagées. Globalement, les acteurs requis sont nombreux et divers : c'est une *demande d'ouverture et de transparence* de la discussion.

Comme on peut l'imaginer, les résultats varient non seulement selon le type de biotechnologies mises en œuvre, mais aussi selon les pays. L'article de *Nature* analyse les similitudes et les différences. Le tableau qu'il dresse n'est pas simple. La France se situe le plus souvent dans une position moyenne. C'est le cas en ce qui concerne la familiarité avec ces technologies ou bien les attentes. Les Français sont néanmoins parmi les plus préoccupés par le risque et les questions de réglementation. Ils sont dans le groupe des pays les plus favorables aux applications médicales (vaccins et thérapies génétiques) et en position moyenne en ce qui concerne les applications agricoles et animales (pour l'expérimentation et les transplantations). Le manque de régularité dans ce tableau

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

Attitudes to applications of biotechnology				
Low encouragement Transgenic animals	A D DK Lux S UK IRL NL I B FIN	F	GR E P	*High encouragement* Transgenic animals
Low encouragement Medical		A, D	DK Lux S IRL NL UK I F B FIN GR E P	*High encouragement* Medical
Low encouragement Agricultural and food	A D DK Lux S	F NL UK IRL I GR	B FIN E P	*High encouragement* Agricultural and food
National characteristics				
High contact	A D DK Lux S FIN	F I NL UK B	IRL GR E P	*Low* contact
High knowledge	DK S NL UK FIN	D Lux F I B	A IRL GR E P	*Low* knowledge
Matter-of-fact image	DK S NL UK FIN	Lux F I B E	A D IRL GR P	*Menacing image*
Low positive expectations	A D NL	Lux S I UK B GR FIN	DK IRL F E P	*High positive* expectations
Low negative expectations	A S NL FIN	D Lux DK I IRL B	UK F GR E P	*High negative* expectations
Anxious about risk and regulation	A S DK I F	D Lux B GR P	IRL NL UK FIN E	*Relaxed about* risk and regulation

Source : Nature / Vol 387 / 26 june 1997

illustre la complexité de la question et suggère qu'il est possible qu'un découpage par pays de la population européenne n'est pas forcément le plus pertinent. Nous sommes actuellement en train de tester d'autres catégorisations, par régions, par groupes socioculturels, etc.

Des études qualitatives pour mieux appréhender les logiques

Pour mieux comprendre les mécanismes cognitifs et affectifs derrière ces attitudes, nous procédons actuellement à une étude qualitative par entretiens semi-directifs longs. Ces entretiens portent sur la science puis sur les biotechnologies en général, puis on présente quelques articles extraits de magazines scientifiques. L'un décrit un melon modifié génétiquement pour se conserver plus longtemps. Ces entretiens sont en cours, donc il s'agit plus pour moi ici de proposer quelques pistes apparues que de faire un compte rendu complet des modes de raisonnement rencontrés. Les citations qui suivent proviennent de différentes personnes (repérées par le numéro initial) et les positions exprimées ne sont pas forcément partagées par tout l'échantillon.

Première constatation, quasi-générale, celle-ci : les gens lient les questions entre elles. C'est ainsi qu'on peut passer très vite de l'amélioration des plantes à l'eugénisme, c'est l'amalgame :

8. Qu'on commence par les fruits, tout ce qui semble… pas anodin, mais disons qui est plus éloigné de nous que l'homme ou l'animal… et que finalement on franchisse petit à petit les limites et puis que finalement on commence à s'habituer à des transformations qui nous atteignent de près. Je pense que c'est ça. Je pense qu'il faut stopper… Il faut stopper même dans ce domaine là.

Et quand on lui a demandé quelles seraient ces transformations qui "nous atteignent de près", cette personne précise immédiatement :

8. On pourrait créer un humain qui n'aurait pas tel gène qu'on considérerait comme mauvais parce que… par exemple, l'homosexualité.

C'est également ainsi qu'on rapprochera ces questions de celles du sang contaminé, du sida et bien sûr de la vache folle.

Second point : une préoccupation, voire une ambivalence devant les avancées de la science – ce qui n'est certes pas propre aux biotechnologies, mais leur complexité exacerbe sans doute de telles réactions. La science peut être hermétique et secrète :

2. On sait jamais vraiment ce que ça signifie si on n'est pas vraiment scientifique soi-même. […] Je me pose la question de savoir si on peut vraiment contrôler, si il y a vraiment une transparence sur toutes ces découvertes, si… effectivement… il n'y a pas des applications qui peuvent être faites à notre insu…

Le doute s'est instauré :

4. (A propos du melon) C'est pas bien méchant tout ça. Mais on ignore quand même ce que ça donnera dans 50 ans. Les gens qui se seront tapés du melon machiné comme ça avec cet espèce de gène laissé à proximité d'une bactérie… tout ça, tout ça… On sait pas. Ce sera peut-être excellent, hein, on sera peut-être plus intelligents. Mais on l'ignore complètement. Oui, on sent qu'il y a quand même un doute. Les gens doutent.

Peut-être plus fondamentalement, les biotechnologies soulèvent des questions de *perte de repères et de normes* : voir la confusion autour de la filiation provoquée par la brebis clonée Dolly. Mais le melon pose déjà problème :

8. Chacun devrait savoir que, bon, ben, un melon c'est un fruit qui est fragile donc on ne peut pas l'acheter tout le temps. On le choisit en le sentant d'une manière précise, c'est les règles de la nature. C'est-à-dire qu'on sait très bien que, par exemple, il faut conserver les pommes de terre dans un endroit sombre parce que sinon elle vont germer. Il y a les lois de la nature qu'il faut respecter. Et là… là on en fait vraiment ce qu'on veut. C'est nous qui décidons de modifier la nature pour des raisons bassement commerciales.

On aborde là le thème de *l'utilité*, si important dans les résultats de l'Eurobaromètre. Il faut avoir une bonne raison pour faire des manipulations génétiques. Pour cette personne, la facilité de stockage dans le supermarché – qu'elle qualifie de "raisons bassement commerciales"[4] – n'est *pas* une bonne raison. Par contre ce même melon sera accepté si on lui voit une quelconque utilité, comme par exemple celle de résoudre le problème de la faim dans le monde.

4. Nous avons rencontré à plusieurs reprises cette hostilité envers les distributeurs ou les industriels.

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

6. Qu'on me dise à quoi ça sert de faire un melon qui dure 10 jours. Mais qu'on me dise : "Ben, il ne va pas pourrir dans un supermarché pendant 10 jours", ça ne me suffira pas. Qu'on me dise vraiment, qu'on remonte toute la chaîne, quoi. Qu'on me dise : "Ben ça va permettre au producteur de consacrer un peu plus de temps à la culture d'autre chose, qui fera qu'on vivra mieux". Mais j'veux dire, qu'on me dise ça. Qu'on me dise pas juste : "il va durer 10 jours". Ça c'est pas des réponses. C'est des réponses qui ne servent à rien. Et, qu'on me dise : "Oui, faire des melons qui durent 10 jours, ça permet de réduire la faim dans le monde". Oui, ça c'est un vrai motif. Mais qu'on me l'explique… que faire des melons qui durent 10 jours, ça va diminuer la faim dans le monde.

Ces quelques citations nous illustrent des modes de pensée possibles. Elles sont fournies ici pour donner chair aux résultats bruts de l'Eurobaromètre. Reste tout un travail d'analyse de ces entretiens pour comprendre les différentes logiques d'ensemble. Ce travail est en cours. Mais on peut d'ores et déjà voir que nous sommes très au delà d'une simple question de savoir ou de risque, et que les biotechnologies sont abordées dans le cadre d'une réflexion éthique personnelle ou sociale qui les dépasse de loin.

GUY CRAUSER

Industries biotechnologiques en agro-alimentaire

Compétitivité de l'Europe

Les organisateurs des Entretiens de Belley ont souhaité entendre une voix de la Commission européenne, et en particulier de la DG III (Industrie), dans ce débat consacré aux enjeux économiques, culturels et sociaux du développement des biotechnologies modernes, en France, en Europe et aux Etats-Unis.

Ces entretiens représentent donc un double défi :
- Rappeler ici à Belley, ville natale de Brillat-Savarin, et donc un des hauts lieux de la gastronomie en France et en Europe, que la biotechnologie moderne s'inscrit dans une tradition agricole toujours orientée vers la qualité, soucieuse de la santé humaine et respectueuse de l'environnement ;
- Montrer que la biotechnologie a dans le domaine agro-alimentaire un fort contenu en croissance et en emplois, et qu'elle est considérée à ce titre par la Commission Européenne comme une priorité des années à venir.

Les secteurs où la biotechnologie moderne peut avoir un impact représentent aujourd'hui en effet environ 9 % de la valeur ajoutée de l'Union Européenne et 8 % de ses emplois. Si la biotechnologie moderne se diffuse dans plusieurs secteurs de l'économie – les plus importants étant la pharmacie et la santé, le secteur chimique, l'alimentation et l'agriculture – le rythme de développement de ces secteurs reste variable. En particulier, les applications agricoles des biotechnologies ont connu un essor moins rapide en Europe que le secteur pharmaceutique, même si des progrès importants ont été réalisés ces dernières années. Les applications des méthodes de génie génétique peuvent pourtant couvrir de très nombreux secteurs du domaine agro-alimentaire, depuis la production d'enzymes ou de protéines jusqu'à la création de plantes ou d'animaux transgéniques.

Par ailleurs, le secteur agro-alimentaire fait traditionnellement partie des secteurs les plus compétitifs de l'industrie européenne. Ainsi il représente aujourd'hui environ 17 % de la part du total de la production manufacturée et 2.4 millions d'emplois en Europe. La France en particulier a pris, avec l'Allemagne et le Royaume-Uni, une part importante dans la croissance de ce secteur.

Ces données conduisent ainsi à l'image paradoxale d'un secteur agro-alimentaire européen fort qui porterait en son sein une activité biotechnologique encore trop faible. Il faudra donc, dans les années qui viennent, réduire cet écart, puisque selon Europabio – association qui regroupe les professionnels des industries biotechnologiques européennes – le secteur agro-alimentaire pourrait représenter en Europe 70 % de la valeur totale des produits utilisant la biotechnologie en 2005[1].

Si le potentiel escompté des biotechnologies modernes est immense, la compétition est aujourd'hui forte dans le secteur agro-alimentaire et continue de croître sous l'effet de l'intensification des échanges. Pour surmonter les difficultés propres à l'Union Européenne, la Commission a donc engagé des efforts importants qui contribuent à l'amélioration de la position compétitive de l'Europe.

1. *Nature Biotechnology*, volume 15 August 1997 – «Agriculture is biotechnology's future in Europe», par les auteurs du rapport d'Europabio *Benchmarking the competitiveness of biotechnology in Europe*.

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

Un potentiel immense

Le potentiel des biotechnologies modernes et de leurs applications agricoles et industrielles est immense. De manière générale, les nouvelles technologies constituent autant de défis pour les industriels et les autorités publiques, en particulier les technologies qui ont d'importantes retombées sur un grand nombre de secteurs économiques. Pour certaines d'entre elles, comme les biotechnologies, elles peuvent s'avérer fortement génératrices d'emploi et de compétitivité. *Il s'agit donc d'exploiter leurs potentialités tout en garantissant la sûreté.*

En termes tant économiques que sociaux

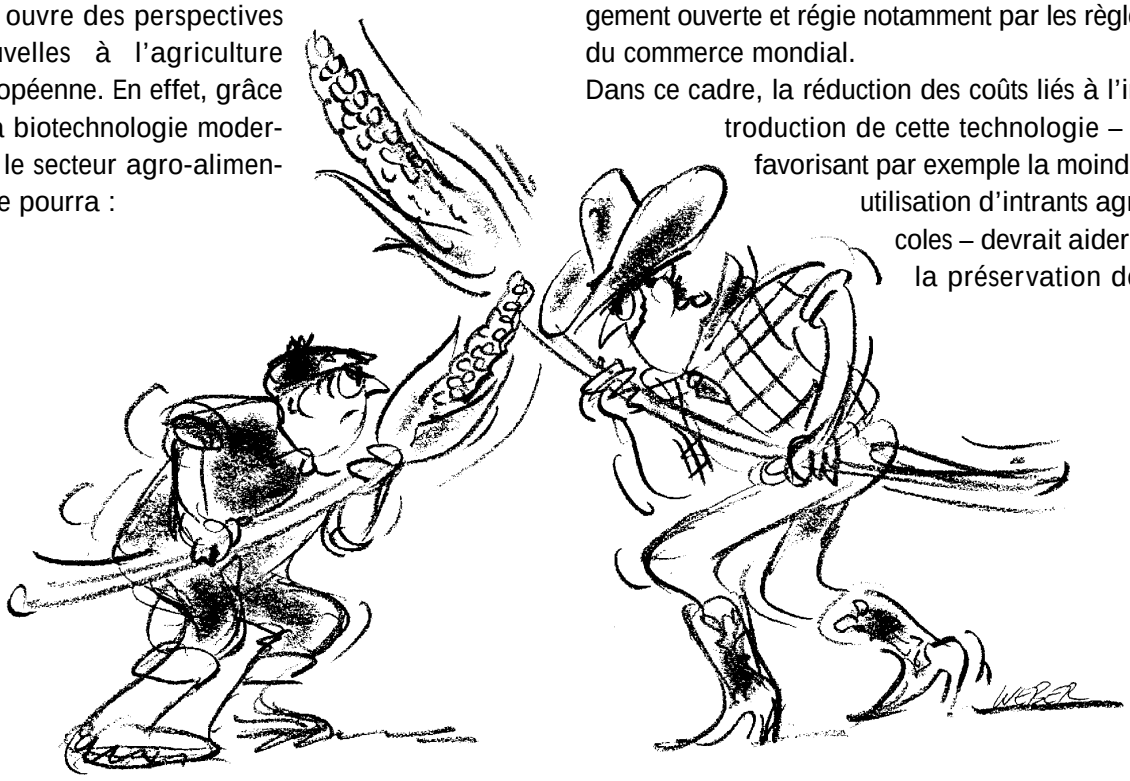
On observe, d'ores et déjà, que l'agriculture au niveau mondial fait de plus en plus appel aux applications biotechnologiques à des fins agronomiques. Elle perpétue d'ailleurs ainsi une vieille tradition. En effet, nos ancêtres procédaient déjà – par voie d'hybridation, notamment – à la sélection des espèces qui leur paraissaient les plus prometteuses en matière de rendement et de qualité. La biotechnologie moderne poursuit ce processus et accroît les possibilités de développement d'espèces végétales présentant des avantages significatifs. Les formes que peuvent prendre ces avancées dans le secteur alimentaire sont variées, ce qui ouvre des perspectives nouvelles à l'agriculture européenne. En effet, grâce à la biotechnologie moderne, le secteur agro-alimentaire pourra :

- *améliorer l'efficacité de la production agricole :* les plantes résistantes devraient permettre d'employer moins d'intrants pour un même volume obtenu. Parallèlement, la biotechnologie sera donc aussi très vraisemblablement à l'origine d'avancées considérables dans les pays industrialisés en ce qui concerne la protection de l'environnement en permettant, par exemple, une utilisation moins intensive d'herbicides ou d'engrais.
- *améliorer la qualité des produits et leur commercialisation*, en augmentant par exemple la valeur nutritionnelle des produits (par exemple, plus de vitamines) ou en produisant des aliments moins gras ou adaptés à certaines populations comme le lait sans lactose (pour les personnes intolérantes au lactose) ou encore en développant de nouveaux aliments plus diététiques ou hypoallergéniques (par exemple, du riz que les personnes habituellement allergiques au riz conventionnel pourraient manger sans problème). Par ailleurs, les possibilités de stockage des produits alimentaires pourraient être améliorées grâce à l'allongement de la durée de vie des produits.

Affronter la compétition mondiale dans de meilleures conditions

La filière agro-alimentaire du 21e siècle fera sans doute face à un univers encore plus concurrentiel qu'il ne l'est aujourd'hui, dans une économie largement ouverte et régie notamment par les règles du commerce mondial.

Dans ce cadre, la réduction des coûts liés à l'introduction de cette technologie – et favorisant par exemple la moindre utilisation d'intrants agricoles – devrait aider à la préservation des



lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

marges bénéficiaires des producteurs, qu'un marché extrêmement concurrentiel tend à réduire aujourd'hui.

Surtout, la biotechnologie moderne permettra de créer de nouveaux débouchés par le biais d'une offre de produits alimentaires plus diversifiés. Elle permettra en effet de répondre aux nouveaux schémas de consommation qui sont aujourd'hui naissants. Les consommateurs recherchent en effet une offre toujours plus variée faite de produits raffinés (essor des produits exotiques par exemple), ce qui conduit à une augmentation du nombre de segments de marché consacrés à des produits qui placent un accent particulier sur la nouveauté, la sécurité, la santé, la variété, l'environnement, la facilité d'utilisation, etc.

Des raisons d'inquiétude

Cependant, la position de l'Union Européenne dans le domaine des biotechnologies modernes n'est pas aussi favorable que nous pourrions le souhaiter. Certes, l'Europe dispose d'atouts sérieux dans ce domaine, telles une communauté scientifique de haut niveau, des infrastructures bien développées et une main-d'œuvre qualifiée. Cependant, en dépit de ces forces structurelles, des raisons d'inquiétudes subsistent et peuvent être illustrées par les données suivantes.

Tous secteurs d'activité confondus

La valeur estimée des produits et services qui font appel à la biotechnologie en Europe en 1995 est d'environ 40 milliards d'Ecus et représenterait au total entre 300 000 et 400 000 emplois[2]. Bien qu'il n'y ait pas de données comparables pour les Etats-Unis, il est vraisemblable que la valeur estimée de ces produits et services y est plus importante qu'en Europe.

Entre 1993 et 1995, la part des brevets accordés par l'Office Européen des Brevets à des entreprises localisées dans l'Union Européenne s'établissait entre 40 et 43 %. Durant la même période, les entreprises américaines augmentaient leur part de 32 % en 1993 à 37 % en 1994 et 1995. En revanche, l'Office Américain des Brevets n'accorde aujourd'hui qu'entre 18 et 19 % de ses brevets à l'Union Européenne.

Secteur agro-alimentaire en particulier

Les agriculteurs américains bénéficient déjà pour la deuxième année consécutive d'un environnement favorable aux biotechnologies en agriculture. Les Etats-Unis sont leaders en matière d'approbation de plantes transgéniques, suivis par le Canada, la Chine et l'Australie qui partagent la troisième position, tandis que l'Union Européenne se situe en quatrième position. Aux Etats-Unis, ce sont déjà 30 millions d'acres, soit environ 120 000 km^2 qui sont plantés de soja, maïs et autres plantes transgéniques et cette tendance ne fait que croître. La culture de plantes transgéniques touche en effet plusieurs cultures comme le maïs, le coton, la pomme de terre, la tomate, et surtout le soja. Entre 10 et 15 % de la récolte de soja et 6 % de la culture du maïs des agriculteurs américains proviennent cette année de plantes génétiquement modifiées.

Le retard par rapport aux États-Unis

Quatre facteurs principaux permettent d'expliquer en grande partie le retard pris par l'Europe en matière de biotechnologie :
- la recherche, son financement et ses applications ;
- la disponibilité de capital, et de capital-risque en particulier, pour financer le développement industriel dans ce domaine ;
- l'opinion publique.
- le cadre réglementaire existant.

En particulier, le cadre réglementaire et surtout l'opinion publique sont des éléments très importants de la compétitivité dans le domaine de la biotechnologie appliquée à l'alimentation.

Recherche

Tout d'abord, il faut souligner l'importance de la recherche dans une activité comportant, d'une part un fort contenu scientifique et connaissant, d'autre part, une rapide évolution technologique. Or force est de reconnaître que le financement

2. Les estimations d'Europabio (1997) dans le rapport *Benchmarking the competitiveness of biotechnology in Europe* comprennent les entreprises utilisant à titre principal la biotechnologie, mais aussi celles exerçant des activités multiples ainsi que les simples utilisatrices de la biotechnologie moderne.

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

public de la recherche-développement en matière de biotechnologie a été limité en Europe. Ainsi, les fonds consacrés à cet objectif par l'UE et les EM représentaient en 1995 environ 1,6 milliard d'ECU. A titre comparatif, le seul budget fédéral américain y consacrait 3,4 milliards d'ECU la même année.

Disponibilité de capital-risque

Le deuxième facteur-clef à l'origine de ce retard de développement industriel de la biotechnologie européenne tient à la faible disponibilité du capital-risque. Les entreprises américaines bénéficient d'un marché du capital-risque efficace et ce depuis plusieurs années, notamment grâce au NASDAQ : en 1995, les marchés des capitaux américains ont ainsi permis l'apport de 3,5 milliards de dollars US sous forme de prises de participation dans les firmes biotechnologiques. Les montants correspondants dans l'UE ne représentaient même pas 10 % de cette somme.

Opinion publique

Un autre facteur très défavorable au déploiement en Europe de l'industrie utilisant la biotechnologie, en particulier dans le domaine alimentaire, tient à l'opinion publique européenne et à sa perception de la biotechnologie moderne.

Depuis quelques années, l'esprit prométhéen visant à affranchir l'homme de la nature s'est transformé sensiblement : désormais l'homme se sent responsable de la nature et demande des garanties d'information et de sûreté aux pouvoirs publics. Au niveau communautaire, le long débat sur l'étiquetage des nouveaux aliments, qui reflétait une forte demande d'information des consommateurs, ou encore la proposition de directive sur la brevetabilité des inventions biotechnologiques, fortement influencée par les débats au sein du Parlement et de l'opinion publique, témoignent de l'état d'esprit caractéristique de cette fin de siècle qui prend un tour particulier en matière alimentaire. En effet, seulement trois Européens sur dix se disent prêts aujourd'hui à acheter des fruits génétiquement modifiés dont le goût serait meilleur[3]. Plus généralement, les Européens semblent lier l'utilité des applications biotechnologiques pour la société à leur acceptabilité morale.

Prenant donc toute la mesure des préoccupations de l'opinion publique, la Commission Européenne, au-delà des dispositions réglementaires dont elle a pris l'initiative, s'appuie depuis quelques années sur le Groupe de Conseillers pour l'Ethique de la Biotechnologie qui lui donne des recommandations sur une base régulière. Ces avis sont d'une grande utilité pour les législateurs. Ainsi, deux avis ont déjà été rendus par le groupe de conseillers sur la proposition de directive sur la brevetabilité des inventions biotechnologiques.

En plus de cette action publique, un effort particulier devra être entrepris par les entreprises elles-mêmes pour faire connaître les avantages de leurs produits et inverser ainsi un contexte global de doute : celui-ci semble frapper en effet une opinion qui adhère pour une grande part aux thèses développées par les associations de consommateurs et par les associations environnementalistes. Les Xèmes Entretiens de Belley, l'année dernière, établissaient d'ailleurs déjà un lien entre meilleure information[4] et réaction plus favorable des consommateurs, vérifiant ainsi les propos de Lévi-Strauss : « Il ne suffit pas qu'un aliment soit bon à manger, encore faut-il qu'il soit bon à penser ».

Cadre réglementaire

Le dernier facteur qui influence la performance industrielle est celui de l'existence d'un cadre réglementaire qui, tout en sauvegardant la sécurité, permette à l'industrie européenne de se développer dans des conditions normales.
La première raison d'être d'une réglementation en matière de biotechnologie est sans conteste de garantir un haut niveau de sûreté en ce qui concerne la santé humaine et l'environnement. Ce but doit cependant être atteint sans imposer des charges administratives et donc des coûts financiers inutiles aux entreprises du secteur. C'est ce que la législation communautaire doit encore chercher à améliorer. Selon une étude réalisée par Ernst & Young en 1994, plus de 80 % des entreprises interrogées considéraient que l'environnement réglementaire en Europe était négatif et qu'il consti-

3. Sondage Eurobaromètre octobre-novembre 1996.

4. « Il importe à tous niveaux aujourd'hui, d'informer le consommateur […]. Il est légitime qu'il puisse connaître dans le détail ce qu'il consomme » (Xèmes Entretiens de Belley, troisième table ronde).

tuait de ce fait une contrainte majeure pesant sur les investisseurs. Cette opinion faisait tout particulièrement référence aux délais nécessaires à l'approbation de la mise sur le marché communautaire de produits issus de la biotechnologie d'une part, et à l'absence de protection adéquate des brevets d'autre part. Le résultat de cette étude est encore d'actualité trois ans plus tard.

La Commission a constaté ces nombreuses difficultés et a mis en œuvre, dès 1994, un certain nombre de mesures concrètes.

Les mesures préconisées

La Communication de la Commission de 1994 et le Livre Blanc concernant les biotechnologies ont préconisé des mesures à prendre pour inverser cette tendance. Ils guident donc l'action actuelle de la Commission.

En matière de recherche

La recherche et ses applications doivent être renforcées.

La Commission essaie donc par ses actions de renforcer la base scientifique communautaire, d'améliorer la diffusion technologique et de soutenir l'innovation dans les PME, étant donné le rôle important que jouent celles-ci aux premiers stades de développement des produits. La Commission a donc essayé de *renforcer la base scientifique communautaire en recentrant ses programmes de recherche-développement sur certains objectifs prioritaires* et en augmentant leur complémentarité. En particulier, la place consacrée aux Sciences de la Vie sera plus importante dans le Vème Programme-Cadre (1999-2003) que dans le Programme-Cadre actuel (1994-1998).

Par ailleurs, la *diffusion des connaissances* et l'échange d'expérience doivent être encore plus encouragés même si tel est déjà le cas entre chercheurs. Ainsi peut-on annoncer que le V^{e} Programme-Cadre financera des programmes renforçant le caractère pluridisciplinaire des recherches dans le domaine des biotechnologies.

De plus, la Commission lance des initiatives spécifiques visant *à soutenir l'innovation dans les P.M.E. biotechnologiques*. L'une des actions visant à renforcer leur rôle consistera ainsi en l'élaboration d'un «Guide des Utilisateurs», qui fournira une information facilement accessible aux P.M.E. sur les possibilités de financement, les autorités compétentes, le cadre réglementaire de leurs activités et les actions communautaires pouvant les intéresser.

En matière de capital-risque

L'autre facteur marquant, comme je l'ai indiqué tout à l'heure, tient au manque de capital, en particulier de capital-risque. Les choses dans ce domaine évoluent cependant. Ainsi a-t-on pu récemment assister à la création du Nouveau Marché en France ou de l'EASDAQ, pendant européen du NASDAQ américain, et donc marché des capitaux destiné, pour l'essentiel, à orienter des capitaux vers les entreprises, petites ou moyennes, fortement innovatrices.

En matière de réglementation

Pour générer et maintenir une croissance à long terme du secteur de pointe que constituent les biotechnologies modernes, une autre condition doit être remplie. *Il faut aussi que la réglementation, qui encadre ce type d'activités, tout en maintenant un haut niveau de sûreté pour la santé humaine et l'environnement, n'entrave pas inutilement la compétitivité des entreprises communautaires.*

Les développements scientifiques et techniques en matière de biotechnologie moderne imposèrent, dès le début des années 90, le besoin de légiférer dans ce domaine. Les premiers domaines dans lesquels ce besoin apparut furent ceux concernant la protection des travailleurs ayant à œuvrer en présence d'agents biologiques (Directive 90/679) d'une part, et la protection de l'environnement (Directives 90/219 et 90/220) d'autre part. Ces domaines correspondaient à des préoccupations de type général et ne visaient pas un type précis de produits issus de la biotechnologie moderne.

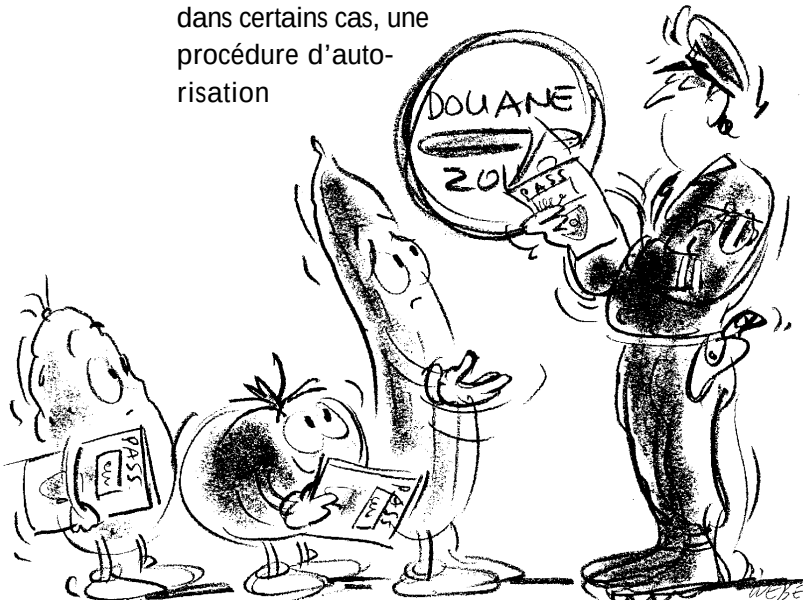
Il était cependant clair, dès le stade initial, qu'une législation horizontale ne saurait s'avérer suffisante pour satisfaire les besoins de réglementation émanant de secteurs économiques aussi divers que ceux dans lesquels la biotechnologie moder-

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

ne trouve ses applications. L'approche adoptée consista donc à faire reposer la législation communautaire sur deux volets :
- le volet horizontal, dont la vocation serait de traiter les questions générales, notamment celles relatives à la protection de l'environnement, et d'ainsi constituer une protection contre toute lacune, en ce qui concerne les produits ne faisant pas l'objet d'une législation spécifique (« catch all » législation) ;
- le volet vertical permettant par des législations adaptées à des catégories de produits spécifiques de satisfaire plus efficacement les besoins précis de réglementation au niveau communautaire.

Dans le cadre de cette approche, ces deux volets se devaient d'être réconciliés par le principe dit « une porte, une clef », qui constitue une passerelle entre les différents éléments de ce cadre législatif et qui doit :
- permettre de limiter l'examen effectué dans le cadre du volet vertical en prenant en compte les examens éventuellement effectués dans le cadre horizontal sans devoir répéter ces derniers ;
- permettre une évaluation globale et unique, afin qu'il ne soit pas nécessaire de passer dans plusieurs cadres réglementaires pour un même produit.

Simultanément, il est vite apparu nécessaire de prendre en compte l'innovation toujours plus rapide dans le secteur et de doter l'Union d'une approche uniforme en matière d'évaluation de la sûreté des denrées alimentaires prévoyant, dans certains cas, une procédure d'autorisation préalable, et d'ainsi garantir la protection des consommateurs au niveau communautaire.



C'est en grande partie pour faire face aux innovations liées aux biotechnologies modernes qu'a été créé le règlement (CE) n° 258/97 concernant les nouveaux aliments, entré en vigueur le 15 mai dernier, et dont l'objectif est double : *protéger* les consommateurs d'une part et d'autre part *garantir* la libre circulation des denrées alimentaires à l'intérieur de l'UE et le fonctionnement du marché intérieur. A cette fin le règlement prévoit deux procédures, de notification d'une part et d'autorisation d'autre part.

Ce règlement entre dans le cadre de la législation alimentaire en vigueur, et en particulier dans le cadre offert par la législation générale en matière d'étiquetage des denrées alimentaires – qui établit les principes généraux d'information, mais aussi d'applicabilité, de contrôle et de proportionnalité à l'objectif poursuivi. Cette approche générale est complétée par des exigences additionnelles propres aux nouveaux aliments. De plus, la Commission a récemment tenu un débat d'orientation qui a dressé les grandes lignes de ce que pourrait être une politique européenne de l'étiquetage pour les différents produits utilisant les O.G.M. dans la chaîne alimentaire.

En résumé, le plan d'action de la Commission orienté principalement vers la recherche, vers le développement du capital-risque, vers une réglementation soucieuse de sûreté mais ne constituant pas une entrave réglementaire de plus pour les entreprises, a tenté de créer un climat plus favorable aux biotechnologies. Sans faire l'objet d'un plan d'action spécifique, l'opinion publique est naturellement suivie aussi avec l'attention qu'elle mérite comme en témoigne par exemple la création d'une nouvelle direction des consommateurs (Direction Générale XXIV).

Des indicateurs encourageants, des efforts à poursuivre

Les efforts réalisés contribuent ainsi à l'amélioration de la position compétitive de l'Europe.

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

Une situation déjà en amélioration

D'abord, les derniers indicateurs économiques[5] qui concernent les entreprises biotechnologiques au sens strict[6] – et qui sont donc plus restreints que les chiffres donnés par Europabio – sont encourageants, même s'il est difficile d'évaluer avec précision un secteur aussi dynamique :

- Le nombre d'entreprises biotechnologiques créées en Europe aurait augmenté de 23 % en 1996 – avec environ 700 entreprises – par rapport à 1995, même si les Etats-Unis comptent environ 1300 entreprises biotechnologiques.
- L'emploi direct créé par la biotechnologie en Europe progresserait de 60 % en 1996 par rapport à 1995. Aux Etats-Unis, le nombre de nouveaux emplois induits serait encore de 9 %, alors que cette activité est déjà engagée dans un processus de restructuration due à la forte croissance de ces dernières années.
- Le chiffre d'affaires des entreprises de biotechnologie en Europe progresserait, de 1995 à 1996, de 17 % contre 15 % aux Etats-Unis ; même si le chiffre d'affaires des entreprises américaines reste encore sept fois plus élevé.

L'objectif à atteindre

Malgré ces données économiques favorables, l'industrie européenne doit donc rester mobilisée : le fossé entre l'Europe et les Etats-Unis est encore grand. D'ailleurs, une étude récente d'Europabio[7] ne donne pas pour acquis un développement durable de l'Europe en matière de biotechnologie. Ainsi, l'étude envisage différents scénarios qui préconisent une situation européenne plus ou moins favorable en fonction de plusieurs paramètres, parmi lesquels l'attitude des consommateurs, la capacité de l'industrie à convaincre ces consommateurs, l'existence d'une réglementation sévère, ou encore le rapport de force compétitif entre Etats-Unis et Europe.

Selon le meilleur scénario pour l'Europe, et qui doit donc rester un objectif à atteindre, la valeur des produits utilisant la biotechnologie passerait de 40 à 250 milliards d'ECU (effet multiplicateur de 6) en 2005, dont 175 milliards d'ECU pour les seuls produits agro-alimentaires.

Des produits alimentaires destinés aux consommateurs

Le potentiel des biotechnologies en matière agro-alimentaire est donc immense : alors que les premiers produits européens tendaient à satisfaire soit les agriculteurs, soit plus généralement le processus industriel agricole, la nouvelle génération de produits alimentaires nés de la biotechnologie visera avant tout les consommateurs. Ainsi, les industriels européens développent-ils désormais des techniques similaires par exemple sur des fruits exotiques (ananas, bananes, melons et citrons). L'industrie est en effet encouragée par le précédent de la purée de tomate qui – malgré une opinion initialement hostile à 90 % et l'absence de politique gouvernementale d'étiquetage obligatoire – a rencontré un vif succès en Grande-Bretagne au début 1996, ce qui illustre donc l'utilité pour les entreprises de mettre en œuvre désormais une stratégie d'information et de communication, partie intégrante de la compétitivité économique.

Conclusion

Ces aspects récents au niveau de la demande s'intensifieront à l'avenir et suscitent d'ores et déjà de nouveaux défis pour les industriels souhaitant développer de nouveaux créneaux. C'est dans ce cadre que la biotechnologie moderne pourra aider l'industrie agro-alimentaire traditionnelle à mieux s'intégrer encore dans la compétition mondiale, tout en respectant les critères de qualité élevés qui sont ceux que nous connaissons en Europe.

La Commission Européenne aura pour sa part à assurer à la fois la sécurité du consommateur et le développement de l'industrie agro-alimentaire dans le cadre réglementaire le plus approprié. La révolution biotechnologique est en effet en marche dans le secteur agro-alimentaire. Et il est souhaitable que l'Europe y prenne sa part pour développer un modèle alliant sûreté et compétitivité, dans un secteur, l'agro-alimentaire, pour lequel elle est aujourd'hui leader.

5. Rapport annuel d'Ernst & Young *European Biotech 97*.

6. C'est à dire les entreprises dont l'activité à titre principal est la biotechnologie, à l'exclusion donc des entreprises ayant soit des activités multiples, soit simples utilisatrices de la biotechnologie moderne.

7. *Benchmarking the competitiveness of biotechnology in Europe*, June 1997.

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

PATRICK LEGRAND

Biotechnologies et environnement

Nécessité d'un débat démocratique

Les environnementalistes français ne s'opposent pas par principe aux biotechnologies modernes et au génie génétique. Ils souhaitent simplement que, compte tenu de leur puissance et des larges plages d'incertitude sur leurs conséquences, ces technologies soient maîtrisées et que leur emploi et leurs usages soient débattus.
Ils ne souhaitent pas, en revanche, qu'un progrès technologique du XXI[e] siècle soit mis en œuvre avec des méthodes du XIX[e].
Tout « progrès » a, par nature, deux faces indissociables, une positive / une négative, un peu comme Janus. Ce serait un progrès que de les envisager simultanément…

Ceci suppose une évaluation large des impacts et conséquences, un bilan des balances risques / avantages transparent, l'acceptation collective et sociale des risques et des incertitudes.

Le génie génétique est la première technologie redevable de cette nouvelle approche à grande échelle, cohérente avec l'évolution des mentalités (intégration de l'environnement), la complexification de la société, l'analyse des raisons qui ont conduit à toutes sortes de dégâts environnementaux et de pollutions (nitrates, pesticides…) et la nécessité de prendre en compte le principe de précaution et le long terme.
Notamment aussi du fait des interrogations actuelles sur le projet de l'agriculture française et européenne, et les révisions profondes qui s'imposent à l'agriculture conventionnelle dont l'épuisement du modèle socio-technique est confirmé (agriculture durable, plurifonctionnalité, etc.).

L'écheveau des impacts et conséquences

Ces progrès doivent être évalués sous quatre angles au moins :

– Aspects biologiques et écologiques
Ces nouveaux produits s'installent non pas dans des filières mais dans des écosystèmes en interactions, de chaînes inattendues, de la cellule aux écosystèmes et aux paysages même (comme par exemple, l'interaction entre un ensilage de maïs transgénique et les étourneaux).

– Incertitudes alimentaires, toxicologiques…

– Aspects socio-économiques
Il faut étudier les stratégies et logiques divergentes du complexe technico-économique agricole, se poser les questions d'intégration / filière / diversification… (exemple de la stratégie pesticide-semence).

– Approche sociétale
Plusieurs constats sont à faire et peuvent être tirés des enseignements de l'affaire de la vache folle. Tout d'abord, l'alimentation est aussi produit de culture, c'est une valeur… En second lieu, il faut prendre en compte le renversement de la chaîne des pouvoirs (le pilotage par le consommateur) et les capacités de régulation non conventionnelle du citoyen-consommateur (qui sanctionne par l'acte de non-achat). Le troisième élément, c'est la sécurité et le rapport au risque déclaré, caché ou incertain (précaution individuelle, acceptation des risques annoncés, refus des risques encourus sans information et engagés par d'autres).

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

Dans ce contexte, deux autres éléments, plus nouveaux, interviennent. Ils sont dus à la technicisation de la société et sont *les risques inhérents au passage à l'échelle industrielle et à leur mise en œuvre :*
- la dérive spontanée des processus technologiques (cf. vache folle)
- le management des incertitudes et ignorances à moyen et long termes. Ceci pose le problème du suivi de l'évaluation en continu, des observatoires et des modes de contrôle.

Le contexte actuel se durcit et se dégrade

Tout est en place pour que se crée un front du refus (France, Autriche, USA…)

La tentation biotechnocratique du « passage en force » (méthode du XIX^{e} siècle) existe chez certains industriels et scientifiques avec le refus de débat.

Les firmes industrielles qui promeuvent les produits du génie génétique s'engagent dans le débat avec des conceptions vieillottes et erronées de ce que sont devenues nos sociétés en quelques années (nouveaux réseaux entre les acteurs, évolution des rapports de force, poids des environnementalistes, évolutions des mentalités…). Les méthodes de communication-marketing sont totalement inadéquates. Ils prennent des risques mal mesurés (exemples de Novartis et de Monsanto…). Il faut réinventer d'autres formes de communication.

Les scientifiques eux-mêmes remettent en place jusque dans leurs communications des rhétoriques exclusivement positivistes qui, il n'y a pas si longtemps, ont conduit à organiser la pollution par les nitrates (cf. conclusion de certaines communications du CNRS ou de l'INRA).

Les méthodologies d'évaluation prospective des risques sont encore très limitées : la science elle-même, encore très marquée par le positivisme (et « par nature tournée vers le bien ») est désarmée sur l'étude des aspects éventuellement négatifs d'une découverte. Elle répugne à anticiper et ne « pense » pas les transformations imposées par la mise en pratique (modèle traditionnel descendant du transfert).

On ne peut que constater les différences entre les discours officiels lénifiants, et inquiétudes réelles exprimées en cercles fermés par certains industriels. Certains scientifiques se refusent à la controverse publique.

Deux aspects sont plus graves.

Des dérives ont déjà eu lieu. Dans l'affaire de St-Georges-d'Espéranche, deux entreprises ont expérimenté peut-être à leur insu, chez le même agriculteur, des colzas transgéniques résistants à deux herbicides transgéniques différents dans des conditions expérimentales et administratives plus que douteuses, non homologuées notamment par la Commission du génie biomoléculaire. Les environnementalistes se préparent à réclamer une mission d'enquête ou d'inspection sur les modalités et les conditions des expérimentations en France. L'INRA n'est pas à l'abri des errements. Certains industriels peuvent être soupçonnés de faire faire des expérimentations cachées. Les agriculteurs eux-mêmes ne sont pas toujours aussi vertueux qu'ils le disent ou que leurs organisations le souhaitent.

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

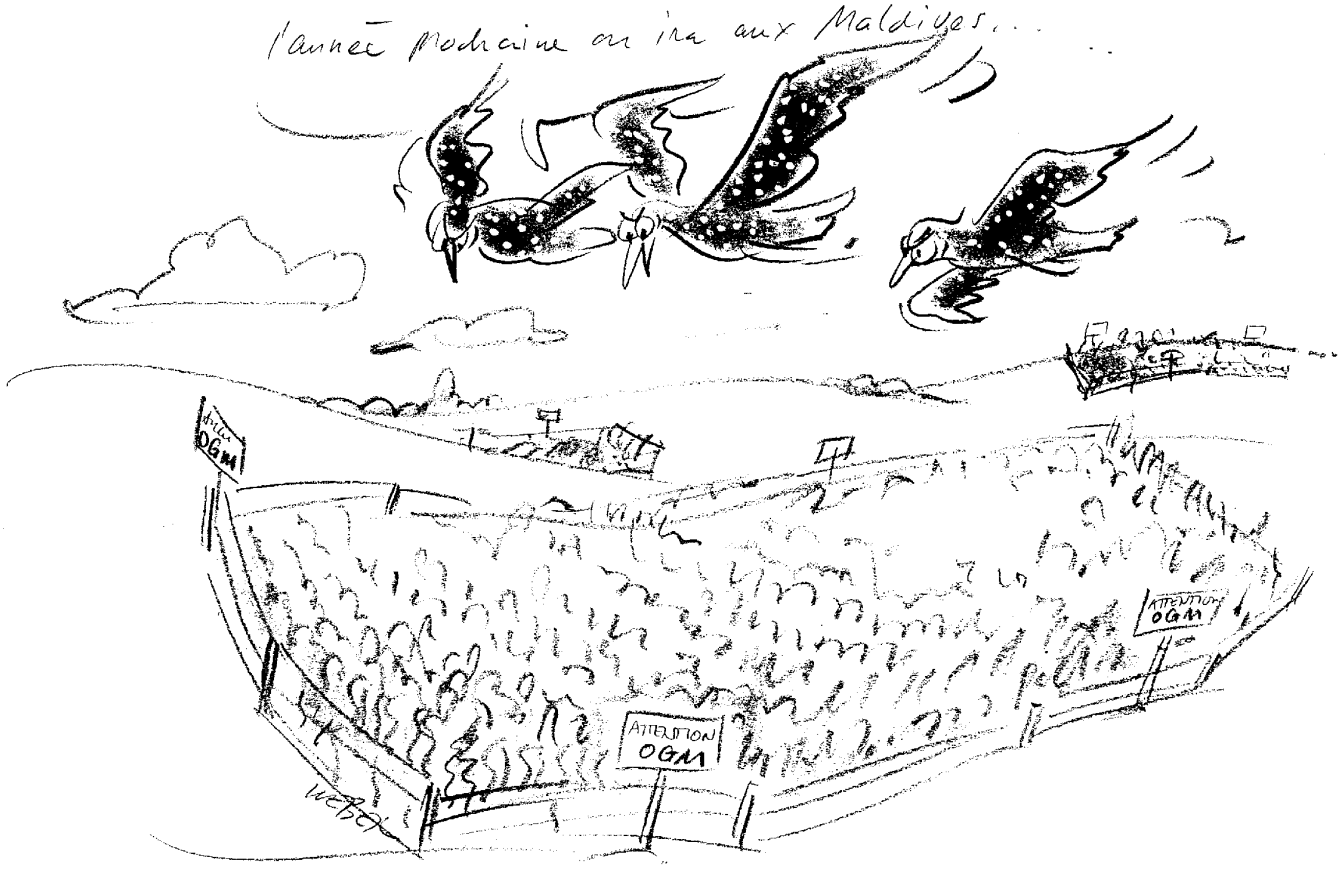
Le problème du contrôle administratif et de l'application de la Loi de 1992 (CGB ; information, etc.). Il faut souligner l'incohérence des attitudes des politiques (aux plans national et international, Rio / OMC) et l'existence de pays « maillon faible » en matière d'exigences de sécurité ou environnementales.

Enfin, il n'y pas de méthodes et de volonté de suivi à long terme. Cela dans un contexte où les relations entre société et science évoluent et se dégradent. Une défiance s'installe jusque dans les discours du citoyen lambda (expérience Rhin-Rhône / vache folle…).

Conclusion

Face à une avancée qui peut avoir des avantages mais comporte aussi des risques, telles que les choses se passent depuis un an, l'intégration du génie génétique agricole dans nos sociétés occidentales développées sera peut-être une occasion perdue pour faire avancer de front les connaissances scientifiques, les technologies et le débat démocratique que suppose la mise en œuvre du principe de précaution et l'intégration des préoccupations environnementales.
Le projet de développement durable suppose aussi des changements radicaux des mentalités et des façons de penser, de dialoguer ou de faire de tous les acteurs, industriels et scientifiques compris.

C'est d'ailleurs pour cela, qu'avec quelques amis j'ai souhaité dans un « Appel pour un débat public et contradictoire sur les enjeux des choix scientifiques et technologiques en France » qu'un débat public large et sincère comme ceux qui ont, ces dernières années, eu lieu sur l'énergie ou le Projet de Canal Rhin-Rhône soit rapidement ouvert. Les temps de la persuasion sociale qui ressemble au mieux à de la publicité et au pis à de la propagande sont révolus. Mais les habitudes sont tenaces.



lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

PIERRE-BENOIT JOLY

La diffusion des plantes transgéniques

Les enjeux en France

La diffusion des plantes transgéniques se caractérise actuellement par un décalage important entre l'Europe et les Etats-Unis. Ici les autorisations ne sont délivrées qu'au compte goutte ; là-bas, la culture des plantes transgéniques est pour ainsi dire banalisée (on prévoit qu'en 1998, elles seront utilisées sur une superficie de 15 à 20 millions d'ha).

Cette situation est d'autant plus paradoxale qu'en Europe, l'utilisation des O.G.M. est soumise au régime de précaution : analyse des risques a priori, autorisations préalables, réglementations spécifiques… Les observateurs considèrent que cette prudence a pour objectif de garantir qu'un minimum de risques soient pris afin de renforcer la confiance du public européen dans l'utilisation des biotechnologies. Or les différents sondages, notamment l'Eurobaromètre (Eurobaromètre, 1997) réalisé en Europe tous les deux ans, montrent que les craintes des citoyens européens sont croissantes. Dans cette situation confuse et inquiétante, marquée par la prolifération de nombreuses controverses, on en vient aujourd'hui, dans de nombreuses sphères, à opposer les O.G.M. aux produits « naturels » et donc, ainsi, les biotechnologies modernes au bon goût et aux produits de notre patrimoine alimentaire.

Mon premier objectif est de montrer qu'il n'y a pas d'opposition de principe à l'utilisation de ces nouvelles techniques pour améliorer les productions de qualité. Au contraire, de nombreuses perspectives d'application sont aujourd'hui tout à fait envisageables. Par contre, biotechnologies et productions patrimoniales ne ressortissent pas à la même logique de développement. Il faut donc envisager les différents moyens qui permettront de réconcilier ces logiques différentes. Une telle réflexion est importante car elle vise à mieux cerner la façon dont l'Europe en général et la France peuvent s'appuyer sur les biotechnologies pour renforcer leurs avantages comparatifs traditionnels.

Par ailleurs, s'appuyant sur les controverses et les incertitudes liées au développement des biotechnologies, diverses organisations proposent un moratoire sur l'utilisation commerciale des plantes transgéniques. Le second volet de cette communication vise à montrer qu'une telle proposition doit prendre en compte un risque peu évoqué dans les débats : celui d'une dynamique de « non-utilisation » des biotechnologies.

Le développement des biotechnologies : une logique privative et globale

L'évolution des biotechnologies est marquée par le développement industriel rapide d'une série d'inventions et de découvertes scientifiques. Ce développement industriel précoce passe, surtout aux Etats-Unis, par une injection massive de capitaux privés : capital risque, puis capital des industries agrochimiques et pharmaceutiques. A titre d'exemple, on rappellera simplement que la PCR fut inventée par Kary Mullis, dans les années 1980, alors qu'il travaillait pour l'entreprise Cetus. Cette invention lui valut l'attribution du prix Nobel de chimie en 1992. Dans le domaine biovégétal, la première transformation génétique d'un plant de tabac par A. tumefaciens est obtenue simultanément (en 1983) par trois équipes : une en Europe -celle des Pr Schell et Van Montagu (Université de Gand)-, et deux aux Etats-Unis – Monsanto à Saint Louis et Agrigenetics à Madison. Ce développement rapide entretenu par les anti-

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

cipations économiques les plus optimistes (la promesse de l'El Dorado) a des conséquences profondes sur la création technologique, notamment une expertise scientifique très liée aux intérêts économiques en présence et un souci assez général de protection des innovations par brevets.

Avec un rythme moyen de 300 dépôts par an, les brevets jouent donc un rôle important dans le développement des biotechnologies végétales. Quelles en sont les implications ?

Une étude que nous avions réalisée en 1993 montre que 70 % des brevets majeurs étaient détenus par des firmes américaines, ce qui s'explique bien par les stratégies d'initiative de bon nombre d'entre elles (Joly, de Looze, 1996).
Cependant, l'incertitude juridique de la protection accordée par de tels brevets apparut très vite. Je ne parle pas ici de la situation spécifique en Europe avec la difficile préparation de la Directive sur la protection juridique des inventions biotechnologiques. Mais, plus fondamentalement, l'incertitude est liée aux nombreux recouvrements des brevets. L'exemple des brevets sur la résistance des plantes aux insectes par insertion du gène du B.t. illustre assez clairement ce problème (tableau 1).

Une telle incertitude (on ne saura le droit conféré effectivement par les brevets qu'au terme de procès longs et coûteux) a des conséquences négatives sur les conditions d'exploitation mais, plus encore, sur les conditions de cession de licences. Dans cette situation, qu'observe-t-on ?

- des conflits juridiques (qui restent toutefois limités),
- des échanges de licences croisées entre les entreprises dont les brevets se recouvrent,
- mais surtout, une vague de consolidation industrielle : si vous êtes gêné par un concurrent titulaire de droits qui recouvrent les vôtres, pourquoi ne pas le racheter ?

Depuis lors, on a donc observé une vague de consolidations industrielles qui réduit considérablement la concurrence dans les biotechnologies végétales et s'accompagne, dans de nombreux cas, d'une plus forte intégration verticale (on a à l'esprit l'exemple de Monsanto qui indiquait jusqu'en 1994 qu'il n'était pas dans la stratégie de la compagnie d'acheter des firmes semencières). On assiste donc aujourd'hui à la constitution de plusieurs méga-groupes qui ont vocation à développer ces techniques mondialement (trois sont d'origine nord-américaine, trois d'origine européenne).

Tableau 2 **: Les « méga-groupes » en biotechnologie végétale**

Monsanto	Etats-Unis
Pioneer-Dupont-Continental Grain	Etats-Unis
Agrevo / PGS	Allemagne
Dow / Mycogen	Etats-Unis
Novartis	Suisse
Zeneca / Advanta	Royaume-Uni

L'objectif est donc d'édifier des groupes globaux, qui ont une surface de ventes de l'ordre de 5 à 10 milliards US$, ce qui leur permet d'investir plus

Tableau 1 : **Les recouvrements entre les domaines de protection de brevets concurrents : le cas du B.t.**

Date de dépôt	Nom du titulaire	Revendication
1983	Mycogen	Utilisation du gène du B.t. dans une plante (clonage et recodage du gène d'insecte mais pas d'insertion)
1985	P.G.S.	Insertion du gène du B.t. dans les plantes et expression (utilisation du vecteur A. tumefaciens, transformation du tabac)
1987	Novartis	Insertion du gène du B.t. dans le maïs en utilisant plusieurs techniques
1990	Dekalb	Insertion du gène du B.t. dans le maïs en utilisant la technique de la Biolistique

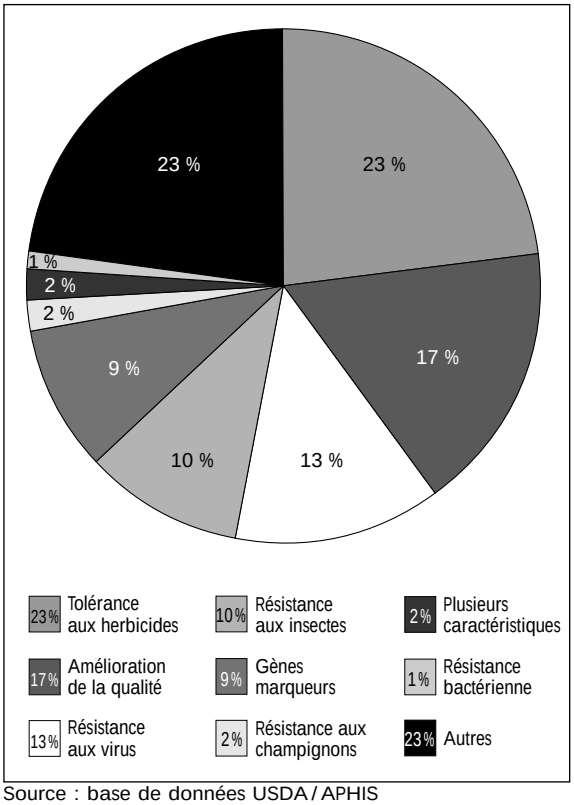
Source : Barton (1997)

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

de 500 millions US$ par an dans la R & D. Pour donner un ordre d'idée, Pioneer, qui est la plus grande entreprise semencière, réalise un chiffre d'affaires de 1,7 milliards US$ et investit 136 millions US$ dans la R & D.

Qu'il s'agisse d'une utilisation dans les variétés des entreprises semencières qu'ils contrôlent ou de concessions de licences d'utilisation à des tiers, la logique de ces groupes est de viser une utilisation de leurs constructions génétiques la plus large possible : dans de nombreuses espèces et dans un grand nombre de pays (un peu comme pour les produits phytosanitaires). D'ailleurs, cette stratégie se manifeste par l'utilisation de noms de marques pour les constructions génétiques introduites, un peu comme la marque Intel apparaît aujourd'hui sur les micro-ordinateurs. Pour les résistances aux insectes, par exemple : Maximiser pour Novartis, NatureGard pour Mycogene, YieldGard, NewLeaf et Bollgard pour Monsanto (respectivement pour le maïs, les pommes de terre et le coton).

Tableau 3 : **Les applications des biotechnologies végétales (essais de plantes transgéniques aux Etats-Unis 1987-1996)**



Source : base de données USDA / APHIS

Produits de première et deuxième génération

Dans cette logique, on conçoit aisément que les applications développées concernent prioritairement des caractères « agronomiques » (i.e. des caractères qui concernent les caractéristiques de la plante au cours de sa culture mais non la composition des parties que l'on consomme).

On compte néanmoins 17 % d'applications qui ont pour objectif l'amélioration de la qualité des produits. Il s'agit :
- de modification des profils d'acide gras,
- de modification de la composition protéinique,
- de plantes dont on contrôle la maturité des fruits après la récolte (ex. tomate Mac Gregor),
- de plantes à teneur en matière sèche augmentée,
- d'amidons qui absorbent moins les matières grasses au cours de la cuisson…

De nombreux analystes estiment aujourd'hui que ces applications (la deuxième génération des applications du génie génétique végétal) joueront un rôle extrêmement important dans l'avenir. D'ailleurs, Du Pont de Nemours a décidé depuis 1989 de ne pas s'impliquer dans le développement des caractères économiques pour se consacrer exclusivement aux caractères qualitatifs.

Pourtant, le développement de ces caractères butte sur deux difficultés principales (Algoud & Joly, 1994) :

- *un obstacle d'ordre cognitif* : les caractères qualitatifs sont non seulement peu connus mais aussi, par nature, assez complexes car ils sont très imbriqués dans le métabolisme général de la plante. Pour la mise au point de produits améliorant les procédés de transformation des entreprises alimentaires, la participation active de ces dernières est bien souvent nécessaire car elles détiennent les connaissances critiques permettant d'identifier les problèmes clé qu'il convient de résoudre[1] ;

1 Au Colloque Annuel de l'Association des Sélectionneurs Français de 1996, Alain Deshayes (Nestlé) relatait une expérience qui illustre clairement cette idée. Après avoir créé une tomate transgénique plus riche en matière sèche, Calgene prit contact avec le groupe Nestlé pour voir dans quelle mesure ce

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

- *un obstacle d'ordre économique et stratégique* : passer d'un approvisionnement en produit banalisé à un produit spécifique implique, pour l'utilisateur, une perte de flexibilité (on devient dépendant d'une source d'approvisionnement). Cela entraîne également une augmentation des coûts unitaires liés aux nécessaires changements d'organisation pour préserver l'identité du produit de la semence jusqu'au produit final.

De tels obstacles sont d'autant plus importants que les promoteurs des biotechnologies végétales et les grands utilisateurs que sont les entreprises agro-alimentaires n'ont pas appris à communiquer. Du côté des promoteurs, l'erreur est classique : c'est celle de tout innovateur qui se focalise sur les conditions du succès technique sans prendre la peine de construire le contexte d'utilisation de ses innovations. Du côté des utilisateurs, l'inertie s'explique par une faible capacité de recherche, cette dernière étant en position assez marginale dans l'entreprise : comparez une grande entreprise agro-alimentaire à une grande entreprise pharmaceutique. Le climat actuel de défiance vis-à-vis de l'utilisation des O.G.M. dans l'alimentation renforce ce problème. A l'heure actuelle, plus les acteurs sont proches des consommateurs, plus ils sont sensibles aux risques, moins ils sont réceptifs aux avantages éventuels des plantes transgéniques. Les positions prises par de nombreux groupes de la grande distribution illustrent clairement le propos. Au mois d'août 1997, le Groupe Carrefour a envoyé un courrier à l'ensemble des fournisseurs produisant sous sa marque les informant de la volonté du groupe de supprimer dans les produits à marque « Carrefour » tout ingrédient directement ou indirectement obtenu à partir d'O.G.M.[2].

dernier pourrait utiliser ces produits. Les tests dans les usines californiennes de production de concentré furent très décevants : la modification de la composition de ces tomates les rendaient incompatibles avec les procédés de transformation utilisés, ce qui constituait un obstacle rédhibitoire. Un partenariat en amont du projet aurait probablement permis d'identifier un tel problème beaucoup plus tôt et, éventuellement, de le résoudre.

2. La lettre, rédigée par Chantal Jacquet, précise notamment : « L'apparition dans l'agriculture des O.G.M. est un élément nouveau que nous devons prendre en compte. Le manque de transparence qui les entoure est contraire à notre principe de traçabilité. Le manque de visibilité et de recul scientifique sur l'ensemble des risques possibles tant sur la santé que sur l'environnement nous impose le principe de précaution. » (Cité dans *La Tribune*, 29-30/8/1997).

Si les innovations concernant les caractéristiques qualitatives apparaissent comme un potentiel important pour le développement des biotechnologies végétales, le partenariat entre les promoteurs et les utilisateurs de ces nouveaux produits conditionnera largement un tel développement. Un tel partenariat est cependant plus difficile dans le contexte actuel de défiance vis-à-vis des O.G.M. C'est pourtant un enjeu majeur pour l'Europe, compte tenu de la structure de son commerce extérieur (l'Europe exporte en effet majoritairement des produits transformés).

Le patrimoine : une logique collective et locale

Dans un tel contexte, il convient de souligner la position difficile des produits du patrimoine alimentaire ou des produits de terroirs. Les problèmes posés par les caractères de qualité sont dans ce cas élevés à la puissance « n » car :
- On a affaire à de petites niches qui n'intéressent pas les grands opérateurs dont la visée est globale.
- Alors que la logique de ces opérateurs est privative, celle des innovations patrimoniales est collective.

Pourtant, il serait dangereux d'opposer la logique de développement des nouvelles technologies à celle de la valorisation des nouvelles technologies (en développant, par exemple, des produits de terroir sous label « non O.G.M. »). Le faire ne pourrait conduire qu'à accentuer le hiatus entre d'une part une tendance à la globalisation et, d'autre part, la conservation de quelques curiosités destinées à des segments de consommation de luxe. Or les biotechnologies végétales peuvent contribuer très efficacement à l'amélioration des productions patrimoniales. Un seul exemple : que seraient aujourd'hui certaines variétés traditionnelles de pommes de terre si, percluses de virus, elles n'avaient pas été « réjuvénées » par les méthodes de culture in vitro ?

Or le propre du patrimoine alimentaire et culinaire est d'avoir absorbé des changements techniques importants, tout en maintenant un lien fort avec une identité culturelle, des savoir-faire locaux, une qualité spécifique liée à des caractéristiques

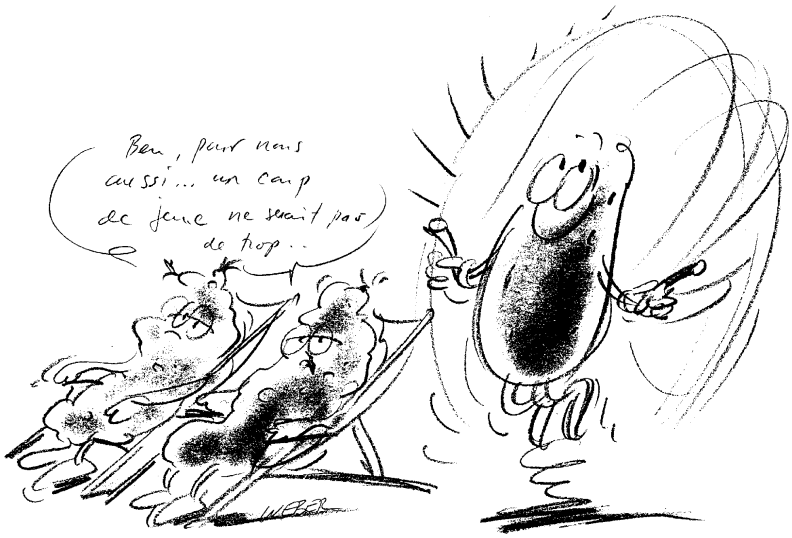
lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

de terroir… Les spécialistes d'histoire de l'alimentation soulignent la vitesse de tels changements en expliquant qu'il nous serait difficile de nous alimenter avec les repas classiques qui étaient ceux de nos ancêtres à la fin du XIX[e] siècle. Mais alors, d'où vient le caractère « authentique » des produits de notre patrimoine alimentaire ? Probablement de la permanence des liens entre le produit et le réseau d'acteurs locaux qui détiennent les savoir-faire liés à la production, à la transformation et à l'utilisation[3]. Ce lien entre le produit et le réseau d'acteurs fonde les modalités d'appropriation collective de l'Appellation d'Origine Contrôlée, droit qui repose sur un édifice de textes qui remontent au début du XX[e] siècle[4].

Tradition et modernité : l'exemple du haricot tarbais

Comment alors concilier la logique de développement des biotechnologies, globale et privative, et celle des productions patrimoniales, locale et collective ?

Il faut probablement mieux comprendre la logique des innovations dans les productions patrimoniales. Les travaux disponibles montrent l'importance de la négociation entre les promoteurs de l'innovation et le réseau d'acteurs qui est le garant de l'authenticité des produits (Casabianca, Sainte-Marie, 1995). L'exemple du « haricot tarbais », bien que marginal sur le plan économique, illustre bien ce type de problème[5]. Résumons-le à grands traits. Intervenant dans le cadre de la coopérative pyrénéenne de producteurs de haricots tarbais, un sélectionneur voit immédiatement l'étendue des possibilités d'amélioration : résistance aux virus, taille des grains, transformation du caractère plante à rames en plante naine… Chacun des points est discuté âprement ; la logique d'innovation n'est



pas celle de l'intervenant extérieur mais celle du collectif d'acteurs qui construisent de nouveaux compromis. Ainsi, par exemple, la transformation des haricots tarbais en plantes naines est rejetée : même si cela permet une économie de main d'œuvre, les agriculteurs considèrent que la conduite sur filet est essentielle sur le plan qualitatif (ventilation, exposition…). D'ailleurs, la contrainte de la récolte manuelle ne garantit-elle pas le maintien de cette production dans des petites exploitations familiales ?

Parallèlement, se développent des stratégies d'appropriation concurrentes : la coopérative a formulé une demande d'Indication Géographique Protégée (IGP), alors qu'un acteur qui joue une stratégie plus individuelle demande la protection d'une variété « haricot tarbais » par Certificat d'Obtention Végétale (COV). Pour ce dernier, cela permettrait de conforter son projet de production de haricots au Portugal, compte tenu des coûts de main d'œuvre.

Nous sommes bien loin des biotechnologies végétales, se dira-t-on ! Cet exemple un peu folklorique illustre néanmoins l'ensemble des contraintes qui s'exercent dans le cadre d'innovations pour des productions patrimoniales ; on pourrait aisément transférer le raisonnement viti-vinicoles dont l'importance économique n'est pas à démontrer. Comment innover dans des productions qui se distinguent par une forte image de qualité ?

Répondre à cette question est un enjeu important pour la diffusion des biotechnologies en France, compte tenu de l'importance économique de telles

3. Voir sur ce point les Actes des IX° Entretiens de Belley *Terroirs et Technologies*. On pourra également consulter le rapport final de l'AIP de l'INRA « Construction Sociale de la Qualité » (Casabianca, Valceschini – ed.- 1996).

4. Notons au passage que l'Appellation d'Origine est reconnue internationalement avec les règlements n°2081 et 2082 de l'Union Européenne sur les AOP/IGP (14/7/92) et les Accords de Marrakech (15/4/94) qui reconnaissent le principe de la protection des Indications Géographiques (voir sur ce point Bienaymé, 1997).

5. Pour une présentation du haricot tarbais, voir : *L'inventaire du patrimoine culinaire de la France : Midi-Pyrénées, Produits du terroir et recettes traditionnelles*, Albin Michel/CNAC, 1996.

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.

productions. Une stratégie classique d'offre technologique («technology push») semble vouée à l'échec. Il faut probablement songer à des formes d'organisation et de pilotage de l'innovation susceptibles de permettre l'insertion de ces nouvelles techniques tout en renforçant les liens des acteurs locaux autour du produit. C'est la condition d'un heureux mariage entre tradition et modernité.

Principe de précaution et diffusion des biotechnologies

Ce second point de la communication sera abordé beaucoup plus rapidement. On assiste actuellement à un durcissement des positions avec :
- D'un côté ceux qui considèrent que l'on ne peut pas rester à côté du train du progrès et que, de toutes façons, les Etats-Unis, via l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), vont rappeler l'Europe à un principe de réalité ;
- De l'autre, ceux qui pensent que tout cela va trop vite, que l'on n'a pas pris assez de précautions et qu'il faut déclarer un moratoire sur les utilisations commerciales afin de s'assurer que des risques inconsidérés ne seront pas encourus.

Un risque peut toujours en cacher un autre !
En l'occurrence, le risque auquel nous sommes confrontés est celui d'entrer dans une spirale de la non-utilisation. Pourquoi ? Que nous disent les partisans d'une interprétation assez large du principe de précaution : (i) qu'il faut faire la preuve a priori de l'absence de risques et (ii) n'utiliser les O.G.M. que dans des situations où les techniques traditionnelles ne permettent pas d'atteindre le même objectif (d'où un traitement différent des utilisations médicales).
Il y a fort à craindre qu'une telle interprétation conduise à une dynamique de non utilisation car elle impose *de facto* que la preuve de l'intérêt soit faite a priori, avant utilisation.

Or l'histoire des innovations montre que, contrairement à ce que l'on croit souvent, une technique est rarement utilisée parce qu'elle est efficace. En général, c'est l'inverse : une technique devient efficace lorsqu'elle est utilisée. En effet, l'efficacité d'une technique ne se construit que progressivement par une série complexe d'adaptations socio-techniques liées à l'usage (en termes techniques, on parlera de : rendements croissants d'adoption, effets d'apprentissages, externalités de réseaux,…)[6]

Pour éviter le piège de la spirale de non-utilisation

Alors ?
Je voudrais suggérer deux pistes pour dépasser ce problème et éviter le piège de la spirale de la non utilisation :

L'expérience des O.G.M. montre que ce qui est en cause, plus qu'une situation où s'opposent les pour ou les contre (et du moins faut-il éviter une telle polarisation des débats), ce sont les conditions de maîtrise du risque. Dans l'évaluation scientifique des différents risques liés à l'utilisation des plantes transgéniques, on est progressivement passé de la question de la fréquence d'apparition d'un événement (transfert d'un gène de résistance à un herbicide introduit dans le colza, par exemple) à la question de la minimisation des conséquences défavorables. C'est un nouveau regard sur la maîtrise des risques qui est en jeu. Il en est d'ailleurs question lorsque l'on évoque la mise en œuvre de politiques de «biovigilance» ;

Cela conduit aussi à réfléchir à une nouvelle conception des pratiques d'évaluation technologique. Pour une technique nouvelle, le risque zéro n'existe pas. Le problème est de minimiser l'impact d'événements imprévus (cf. le point précédent sur la maîtrise des risques) mais également de déterminer le niveau de risque socialement acceptable. Cela nécessite d'aller bien au-delà de l'évaluation scientifique du risque définie strictement pour prendre en compte, dans l'évaluation, des considérations d'ordre éthique ou concernant l'implication socio-économique. D'ailleurs, les différentes études sur la perception sociale des biotechnologies le montrent bien (Voir la communication de S. de Cheveigné, ce volume) : alors que l'on pense que l'acceptabilité est affaire de risque, il s'avère qu'il s'agit plus d'une mauvaise perception de l'utilité et d'implications d'ordre éthique. Il faut donc songer à créer des espaces qui per-

6. Pour une revue de la littérature sur ces questions, voir Joly, Ducos (1993).

mettent au débat public de se développer ; de tels espaces, comme c'est le cas par exemple en Hollande ou au Danemark, peuvent être de véritables dispositifs d'évaluation technologique participative (Voir Assouline & Joly, 1997, pour une description de ces dispositifs de débat public).

Références

Algoud, D., Joly, P.B. (1994) « Plantes transgéniques : des filières en péril ? » *Biofutur*, juin 1994.

Assouline, G., Joly, P.B. (1997) « Biotechnologies et société : les enjeux du débat public » *Biofutur*, Sept. 1997.

Barton, J. (1997) « The impact of contemporary patent law on plant biotechnology research », University of California at Stanford.

Bienaymé, M.A. (1997) « L'appellation d'origine contrôlée », Communication à la *Conférence Brevets, marques et mondialisation,* Les Echos / CNCPI, CNIT La Défense, Paris, sept. 1997

Casabianca, F., Valceschini, E. – eds.- (1996) *La qualité dans l'agro-alimentaire : émergence d'un champ de recherche,* Paris : INRA / SAD

Joly, P.B., de Looze M.A. (1996) « An analysis of innovation strategies and industrial differenciation through patent applications : the case of plant biotechnologies », *Research Policy*, 25 (1996), 1027-1046.

Joly, P.B., Ducos, C. (1993) *Les artifices du vivant : stratégies d'innovation dans l'industrie des semences*, Paris : INRA / Economica.

de Sainte-Marie, C., Casabianca, F. (1995) « Innover dans les productions patrimoniales » *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales,* N° 37, 4° trimestre 1995, 149-175.

lemangeur-ocha.com - Biotechnologies nouvelles et patrimoine alimentaire. XIèmes entretiens de Belley. Les Cahiers de l'OCHA N°8, Paris, 1997, 80 p., ill.