

Comment instruire le débat sur les OGM ?

15 novembre 2002

Un débat sur les OGM dans le Gers : les questions des agriculteurs

*Une réunion de réflexion des membres de la Chambre
d'Agriculture du Gers, présidée par Jean Dauzère,
Président de la Chambre d'Agriculture du Gers,
animé par Jean-Claude Flamant, Directeur de la Mission
Agrobiosciences, avec le concours de Pierre PAGESSE,
Président de Limagrain, Président de Biogemma, et de Pierre
Boistard, Directeur de recherche Inra, Centre de Toulouse.*

Edité par la Mission Agrobiosciences. La mission Agrobiosciences est financée dans le cadre du contrat de plan Etat-Région par le Conseil Régional Midi-Pyrénées et le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et de la ruralité.

Renseignements : 05 62 88 14 50 (Mission Agrobiosciences)

Retrouvez nos autres publications sur notre site : <http://www.agrobiosciences.org>



Un débat sur les OGM dans le Gers : les questions des agriculteurs

Une réunion de réflexion *des membres* de la Chambre d'Agriculture du Gers,
présidée par **Jean DAUZERE**, Président de la Chambre d'Agriculture du Gers,
animée par **Jean-Claude Flamant**, Directeur de la Mission Agrobiosciences,
avec le concours de **Pierre PAGESSE**, Président de Limagrain,
Président de Biogemma,
et de **Pierre Boistard**, directeur de recherche INRA, Centre de Toulouse. 15 novembre 2002.

Note de présentation

Le Gers, c'est une agriculture liée à des produits marqués par les accents du terroir avec un souci d'excellence, mais également une culture intensive de maïs en conduite irriguée, tout comme un terreau humain favorable au développement de l'agriculture biologique ! Le Gers, c'est une image de territoires ruraux vivants avec des paysages et des bourgs où il fait bon vivre (« Le bonheur est dans le pré ») ! Le Gers, ce sont aussi des manifestations culturelles innovantes et performantes telles que Jazz in Marciac ! Et aussi, depuis les années cinquante, une terre de sélection et de multiplication des semences, en partenariat avec les grands groupes semenciers nationaux et mondiaux, pour le maïs, le tournesol et le soja, la betterave...

C'est dans ce contexte local que se trouve posée la question de l'utilisation éventuelle des OGM et de leurs essais en plein champ. Jean Dauzère, Président de la Chambre d'Agriculture a répondu à la demande exprimée **par les membres** de la Chambre en organisant ce débat. L'objectif poursuivi n'est pas de se prononcer « pour » ou « contre » les OGM, mais que chacun de ses membres dispose des informations susceptibles de l'éclairer.

La Mission Agrobiosciences a été sollicitée pour concevoir et animer ce débat, tout en apportant son témoignage à l'écoute des Etats Généraux de l'Alimentation au cours de l'automne 2000 et de divers débats à propos des OGM. Deux invités « référents » ont accepté d'apporter leur concours : Pierre Pagesse, agriculteur, Président de Limagrain et de Biogemma, et Pierre Boistard, directeur de recherche INRA, animateur de « Sciences en question ». Le débat s'est déroulé durant plusieurs heures dans les locaux de la Chambre d'Agriculture à Auch.

Tout d'abord, quelques questions clés liées à la technologie des OGM : qu'est-ce que la transgénèse ; quels sont les avantages comparés de la transgénèse et de la sélection classique ; l'intérêt de la transgénèse en alternative à l'usage de pesticides ; les risques d'apparition de souches de pyrales résistantes à la toxine Bt ; les attentes relatives aux OGM de « 2^{ème} génération » ; les suspicions des consommateurs, fondées ou non, sur la sûreté alimentaire des produits OGM...

Le débat éclaire aussi les enjeux du niveau adopté pour le taux de présence fortuite d'OGM dans les produits « sans OGM », en rapport avec la coexistence possible ou non de deux types d'agriculture : avec OGM ou sans OGM telle que l'agriculture biologique. A mettre aussi en relation avec le principe de l'affichage de produits avec OGM pour le consommateur. Des éclairages intéressants également à propos du choix des Etats-Unis d'accepter le brevetage des gènes à partir de 1992, contrairement à la France qui pratique le système du « certificat d'obtention végétale ».

En dernière partie, il est question de ce que l'on attend de la recherche. Le contexte est celui de la compétition mondiale dans le domaine de la recherche et de l'innovation technologique avec un investissement américain beaucoup plus lourd que celui de la France et de l'Europe sur la génomique. On en vient à débattre des positions concernant le principe de précaution, avec une interpellation des chercheurs appelés à jouer un rôle d'experts : « *Pouvez-vous nous dire qu'il n'y a pas de risques ?* ».

A l'évidence, les appréciations sont diverses parmi les participants vis-à-vis de ce que sont les OGM et de leurs enjeux pour l'amélioration des plantes, les questions sanitaires et environnementales, mis en relation avec l'évolution des marchés des produits agricoles dans le cadre d'une ouverture mondiale, et en ayant un œil attentif et inquiet sur les comportements des consommateurs. Cette diversité est certes à mettre en relation avec les appartenances syndicales des membres de la Chambre d'Agriculture du Gers (FNSEA, Confédération Paysanne, Coordination Rurale), mais également selon que l'on pratique une agriculture conventionnelle ou une agriculture biologique. Finalement la question des OGM fonctionne comme un révélateur des antagonismes et des divergences sur des sujets tels que la nature des systèmes de culture, la logique de marché, la compétition technologique.

La Mission d'Animation des Agrobiosciences

Introduction

Jean-Claude FLAMANT :

« **L'objectif de ce débat n'est pas de répondre « oui » ou « non » aux OGM, mais d'explorer les questions qui se posent à leur propos.** Il est, qu'ensemble, nous accédions à une meilleure compréhension de ce que l'on appelle les OGM, des raisons pour lesquelles actuellement l'opinion s'interroge, voir même manifeste son opposition.

Les incertitudes concernant les OGM provoquent la réflexion de la profession agricole puisque celle-ci est susceptible d'utiliser cette nouvelle technologie issue de la recherche. Disons tout de suite que les OGM ont été conçus dans un sens positif, en vue de répondre à un ensemble de besoins importants. Seulement, nous nous retrouvons aujourd'hui dans une situation telle que chacun d'entre nous a du mal à décrypter le pourquoi, le comment, mais aussi les raisons des oppositions, tout comme les raisons de l'enthousiasme ou des espoirs mis dans cette technologie.

Il y a 3 ans, j'ai pu créer la Mission d'Animation des Agrobiosciences avec des collègues qui ont une expérience de journalistes dans les domaines économique et scientifique. Je veux vous en dire un petit mot. Il s'agit d'un centre d'animation des débats sur des sujets qui font actuellement l'objet de controverses dans la société. Nous en avons sélectionné trois autour desquels sont développées nos activités. Il s'agit en premier lieu de la transformation de l'agriculture, et vous en êtes les acteurs. C'est aussi l'évolution de l'alimentation de tout un chacun. Et ce sont finalement les enjeux des sciences du vivant. Ces trois préoccupations touchent aussi aux questions de la santé bien évidemment.

Il nous a semblé que les termes du débat, tel qu'il se déroule actuellement dans les médias et dans l'opinion, sont assez mal éclairés. Or, nous avons tous besoin d'acquérir une lucidité et une intelligence collectives dans ces domaines. Il faut à la fois réfléchir sur les causes de l'opposition pour mieux les comprendre, mieux saisir les arguments et en même temps évidemment entrer dans la compréhension des éléments positifs que l'on peut attendre d'un certain nombre de phénomènes d'origine scientifique et technologique tels que les OGM d'aujourd'hui.

L'élément nouveau dans la société est que l'on découvre tout à coup que les technologies nouvelles, qui étaient auparavant considérées comme éminemment positives pour nous tous, ont aussi des effets négatifs indésirables.

Cela s'est toujours produit mais en peu de temps l'opinion a pris conscience d'une telle affaire. Cette situation a entraîné des troubles importants pour les filières économiques concernées. Le consommateur étant aujourd'hui relativement maître de ses choix et au bout de la chaîne depuis l'agriculture, il a individuellement la possibilité de décider.

Pour débattre ce matin de la question des OGM, nous aurons d'abord un entretien entre Pierre PAGESSE et Pierre BOISTARD qui vont apporter un certain nombre d'éléments de base à partir desquels vous pourrez réagir, poser des questions, être éclairés et formuler vos propres analyses. Un entretien auquel je contribuerai moi-même à propos de la compréhension des comportements des consommateurs.

Quatre parties vont articuler cet entretien.

- Une première partie concerne la nature des OGM eux-mêmes, et les principales questions que vous vous posez telles que : qu'est ce que c'est ? comment ça se produit ? quelles sont les bases technologiques, scientifiques de cette affaire, notamment la transgénèse, et comment elle se situe par rapport aux technologies habituelles d'amélioration des plantes.
- Deuxième partie, les bénéfices attendus : quelles ambitions met-on dans ces OGM ? A quels problèmes de l'agriculture pourraient-ils répondre ?
- Troisième partie, la nature des risques éventuels : débattre des aspects positifs comme des aspects négatifs des OGM... Comment les OGM sont mis en œuvre aujourd'hui ? Comment l'opinion le ressent ? Comment les différents types d'acteurs l'analysent ? qu'il s'agisse des consommateurs, des responsables agricoles, des élus, des différents groupes « anti », des Américains et des Européens.
- Quatrième partie, la recherche et l'innovation technologique : les différences de choix et de dynamique entre les Etats-Unis et l'Europe ; le principe de précaution et les experts ».

Première partie : Les OGM, c'est quoi ?

Mettre en perspective les OGM dans l'histoire de l'amélioration des plantes

Pierre PAGESSE :

« **Je suis tout d'abord un agriculteur... Je suis aussi Président de LIMAGRAIN** ayant pour maison mère une coopérative dont je suis Président du Conseil d'Administration. Agriculteur comme vous, dans la région de Clermont Ferrand, une zone de coteaux dénommée la Limagne viticole. Je m'y suis installé avec 11 hectares, j'en possède aujourd'hui 98. Mon exploitation se situe entre 450 mètres et 600 mètres d'altitude, ce qui vous donne une idée de la topographie du terrain. J'ai trois enfants et l'un d'entre eux est revenu sur l'exploitation en se posant un certain nombre de questions. Je ne suis pas scientifique, je suis agriculteur et praticien.

Avec quelques connaissances de base, je crois que l'on peut dresser une situation de l'ensemble : nous sommes aujourd'hui devant un continuum concernant la sélection des plantes et nous avons un certain nombre de nouveaux outils que l'on appelle les outils des sciences de la vie allant de la protéomique au séquençage, à la génomique et en passant par la transgénèse.

Qu'est-ce que la transgénèse ? Un outil supplémentaire dans le cadre de l'amélioration des plantes. En effet, quand nous faisons de la génomique et que nous décodons le génome de nos plantes, comme ça a été fait sur le génome humain, il ne suffit pas uniquement de séquencer et isoler les gènes, il faut comprendre leurs fonctions. Et il semble que la transgénèse soit un des outils permettant de comprendre quelle est la fonction du gène dans l'organisme. Je voulais simplement dire que la transgénèse peut être à la fois un outil de recherche et en même temps un outil d'application : dans la mesure où l'on a isolé un gène et que l'on connaît sa fonction, on peut alors manipuler une plante cultivée afin qu'elle développe une propriété donnée liée à la fonction de ce gène.

En premier lieu, je me place dans la perspective de **l'histoire de l'amélioration des plantes**. Vous remarquez que nos plantes cultivées sont apparues entre 7 mille ans avant Jésus Christ pour le maïs et 10 mille ans avant Jésus Christ pour le blé. La main de l'homme est intervenue sur la sélection de nos plantes cultivées depuis très longtemps. Celle-ci s'est faite avec la sélection massale : on observe différentes populations, on essaye de prendre la meilleure et on va tenter de la multiplier. Ensuite sont apparues les fameuses lois sur l'hérédité de

Mendel : c'est ainsi le début de la sélection généalogique. En 1953 on découvre la structure de l'ADN et le code génétique à l'intérieur du noyau de chacune des cellules des êtres vivants, qui permet de prédire, à partir de la séquence de l'ADN la séquence des protéines (qui sont les catalyseurs des réactions du vivant). Cette découverte de la structure d'ADN est une étape importante.

Dès 1983, on s'est rendu compte à partir de la structure d'ADN, que sur certaines régions de cet ADN, il y avait des régions chromosomiques qui paraissaient être intéressantes pour la sélection. Cela a marqué la naissance de ce que l'on a appelé la génétique moléculaire. C'est à cette époque le début de l'établissement des « cartes génétiques » à partir de marqueurs. A partir de cette cartographie un peu grossière, à partir d'informations et à partir de technologies et des machines qui nous permettaient de faire des amplifications d'ADN et de comprendre un peu plus finement ces régions chromosomiques, je crois qu'est véritablement née la génétique moléculaire. Donc par exemple dans la cartographie du maïs aujourd'hui, nous connaissons à peu près 1.800 marqueurs du génome du maïs. Cela veut dire que nous avons identifié 1.800 zones intéressantes sur l'ensemble des chromosomes, qui sont de véritables indicateurs pour nos sélectionneurs dans le cadre des croisements. 1994, est la date de la première commercialisation d'une variété transgénique aux Etats Unis.

Puis on a entrepris le décodage systématique du génome, **c'est ce qu'on appelle la génomique**. Il existe au plan international de grands programmes de décodage sur les plantes, les animaux et l'homme. La France par exemple a travaillé beaucoup sur l'arabette (*Arabidopsis*) qui est une petite plante sauvage, qui se multiplie rapidement et qui a un génome simplifié qui sert de modèle de travail pour les autres plantes. Génomique, ça veut dire qu'on est capable d'établir la cartographie de l'ensemble des gènes qui composent un génome. Quand on a commencé ce travail là, on disait que pour le génome humain, la recherche durerait jusqu'en 2015, mais le décodage en tant que tel du génome a été terminé au mois d'avril l'an dernier. La recherche s'est accélérée grâce à la performance des machines, permettant notamment d'isoler plus rapidement la séquence des gènes. Toutefois ce n'est pas parce qu'on possède la cartographie de l'ensemble des génomes qu'on sait à quoi servent les gènes.

La gigantesque accélération et le développement considérable de cette exploration de l'intracellulaire permettent la mise en œuvre de technologies pouvant nous servir. Je crois qu'il faut distinguer dans ce tableau cet accroissement, cette intensification considérable des deux, trois dernières décennies maximum. Je crois que je vous ai montré ce tableau uniquement pour faire apparaître les grandes étapes et l'accélération des connaissances dans le domaine du vivant qui se poursuivent et s'amplifient. »

Jean-Claude FLAMANT :

« Pierre BOISTARD, directeur de recherches à l'INRA, a été à l'origine de la création d'une unité de recherche en biologie moléculaire, une unité mixte CNRS/INRA s'intéressant à la dimension génétique des relations entre les plantes et les micro organismes. L'idée première est que certains micro organismes sont nuisibles à la culture des plantes, tous ceux qui provoquent des maladies et d'autres sont utiles qui font en sorte que les plantes sont capables de mieux fixer l'azote de l'air tels que les rhizobiums du sol, dans un but économique. Donc cette ambition là a nécessité d'entrer dans les mécanismes intracellulaires et dans la maîtrise de la transgénèse. »

Pierre BOISTARD :

« Je veux d'abord apporter une ou deux précisions à ce que vient de dire Monsieur PAGESSE. Effectivement la sélection généalogique, a été la grande affaire des familles de sélectionneurs tels que Vilmorin. Elle consiste à considérer que par la technique de l'isolement, on prend des individus et

on examine leurs descendance. On arrive de cette façon-là à repérer les caractéristiques héréditaires et donc sélectionner dans une population les meilleurs individus qui vont donner naissance à des lignées qui vont être ensuite intéressantes pour l'agriculture.

Mendel c'est aussi l'étude des mécanismes de l'hérédité, de ce qui se passe quand on croise des parents qui ont des caractéristiques différentes. Et je pense qu'une des conséquences importantes de la redécouverte au début du 20^{ème} siècle des lois de Mendel, a été de l'appliquer de façon beaucoup plus systématique aux croisements entre variétés de plantes. Dans le fond, on ne savait pas ce qu'on faisait avant : on identifiait, on recroisait, etc. Mais, on n'avait aucune connaissance du pourquoi de l'amélioration. Mais à la suite de Mendel, on commence à savoir qu'il existe des chromosomes à l'intérieur des cellules,

Et une des grandes applications évidemment qui est à l'origine de cette redécouverte des lois de Mendel, a été l'utilisation de la technique des hybrides pour le maïs. Elle a été développée et mise au point aux Etats Unis dans les toutes premières années du 20^{ème} siècle et a ensuite été « popularisée » de façon extrêmement importante en France après la guerre de 1940. L'INRA a joué un rôle clé. Par la suite, grâce à une coopération très active entre l'INRA et les semenciers, dont Limagrain, ces nouvelles techniques ont été à l'origine d'un formidable succès pour l'agriculture. »

Savoir ce qu'est la transgénèse

Pierre BOISTARD :

« Jean-Claude Flamant vous a dit tout à l'heure que le laboratoire que j'avais contribué à créer, était un laboratoire qui s'intéressait aux interactions entre les plantes et les microbes. En effet, une plante n'existe pas simplement dans le sol. Entre ces deux éléments il y a des intermédiaires qui sont extrêmement importants. Ce sont les microbes et les bactéries telles que les rhizobiums : ceux-ci sont responsables de la transformation d'azote en ammoniacque et ils fournissent à certaines plantes des ressources indispensables à la synthèse de leurs protéines.

Cependant, **il existe des bactéries qui sont nocives** telles que celle que nous étudions aussi au laboratoire qui s'attaque à une très grande gamme d'hôtes et en particulier les solanées (les tomates, les pommes de terre, etc.) en provoquant la maladie du flétrissement bactérien... Et puis, il y a aussi une classe de microbes dont on commence de plus en

plus à comprendre l'importance : ce sont les mycorhizes, c'est-à-dire les champignons microscopiques qui dans la plupart des plantes forment l'intermédiaire entre la plante et le sol, et qui jouent un rôle essentiel dans la nutrition. Ce sont des éléments dont on ne s'est peut-être pas suffisamment préoccupé jusqu'à présent, et il semblerait que leur rôle soit en passe de prendre une importance considérable dans la perspective d'une agriculture en phase avec l'environnement, avec le sol, etc.

Parmi ces bactéries qui interagissent avec les plantes, l'une d'entre elles apparaît comme très intéressante : **Agrobacterium, qui est à l'origine de la transgénèse.** Cette bactérie provoque ce que l'on appelle la gale du collet, maladie très ennuyeuse touchant la vigne lorsqu'on fait du bouturage : elle provoque des gales et il est important de savoir comment elle les provoque. Cette bactérie finalement est à l'origine d'une

maladie qui est assez analogue au cancer, c'est-à-dire qu'elle donne de nouvelles propriétés héréditaires aux cellules qu'elle a infectées. La bactérie va modifier le métabolisme de la plante de telle sorte que celle-ci devient source de nutriments, de substances nutritives que seule la bactérie utilisera. Ce processus résulte d'une véritable transformation génétique, c'est-à-dire que la bactérie donne à la plante une nouvelle information génétique. Elle a introduit de nouveaux gènes dans la plante qui vont l'amener à la fabrication de nouvelles substances.

Ainsi, la bactérie détourne, grâce à une transformation génétique, le métabolisme de la plante pour lui faire fabriquer des substances dont elle seule profite. C'est un mécanisme de parasitisme moléculaire et génétique. Il s'agit d'une expérience de transgénèse naturelle et c'est à partir de cette étude là, que la plupart des techniques de transgénèse ont été mises au point. »

Pierre PAGESSE :

« **Il faut retenir de ceci l'accélération de la science avec ses différentes étapes :** de la généalogie en passant par la découverte de la structure ADN jusqu'à la génétique moléculaire qui permet d'avoir des informations pour guider nos croisements. Les croisements étaient uniquement le fruit du hasard et aujourd'hui avec l'ensemble de ces informations, nous pouvons un peu plus les cibler et c'est donc l'inverse de l'inconnu.

N'étant pas scientifique, j'ai l'avantage d'expliquer les choses de manière simplifiée. Je crois que si vous ne deviez retenir qu'une chose, c'est que notre ADN est fait de ce que l'on appelle des paires de bases. Qu'est-ce que c'est qu'une paire de bases ? Les « bases », au nombre de quatre – A T C G – s'associent par paires AT ou GC pour former l'analogue des barreaux d'une échelle à deux brins qui constitue l'ADN.

Qu'il s'agisse d'une bactérie, d'un homme, d'un arbre, d'un pied de blé... tous portent le code de la vie « ATCG » qui est un code universel. Ce qui fait que nous possédons dans notre patrimoine génétique à peu près 50 % des fonctions que l'on retrouve dans le blé. Nous avons avec le cochon une proximité génétique de 95 % de notre génome. Avec le singe c'est environ 98 %. Il est très important de le savoir car cela peut démystifier la transgénèse. Tout ce qui vit sur terre, y compris les bactéries, possède le même code génétique. Et ce, depuis l'apparition de la vie sur terre qui remonte à quelques milliards d'années avec ce qu'on a appelé l'algue bleue. Comme disait un parlementaire chargé des choix scientifiques au Parlement : « La vie a fait des merveilles entre l'algue bleue et

Ségolène Royal ». Le code génétique est universel, composé des quatre bases ».

Jean-Claude FLAMANT :

« C'est cela qu'il faut retenir, l'universalité des molécules de l'hérédité ».

Pierre BOISTARD :

« On a là un schéma assez simplifié de ce qui se passe à l'intérieur d'une cellule, de toutes les cellules. Pour poursuivre, il faut retenir aussi que l'ARN est la molécule responsable de l'ensemble des messages génétiques de l'ADN.

L'ARN est formé par la succession de ces espèces de barreaux différents de l'échelle grâce à une enzyme qui, responsable de la synthèse de cette molécule, reproduit la même succession. Mais là, ce ne sont plus ces barreaux de l'échelle qui ont un rôle parce qu'il n'y a plus deux montants comme dans l'ADN mais un seul.

Par la suite tout ceci est traduit dans une suite d'acides aminés qui forment les protéines, véritable machinerie de la cellule. Je suis donc d'accord avec ce qu'a dit M. Pagesse avec une toute petite nuance : il a raison de dire qu'il existe beaucoup d'identités entre tous les organismes... Ceci dit, il y a François Jacob, un de nos Prix Nobel en France, qui a parlé de « bricolage évolutif », parce que finalement la nature utilise des pièces d'un puzzle, elle reprend les mêmes matériaux, mais elle en fait des choses nouvelles. Ainsi, à partir des mêmes éléments, en les assemblant de façon différente, même dans ses suites d'acides aminés combinées avec un tout autre segment d'une autre protéine, vous allez pouvoir avoir quelque chose d'assez différent. C'est l'origine de l'évolution.

L'évolution est à la fois dynamique et très conservatrice, c'est-à-dire qu'elle ne va pas inventer des choses complètement nouvelles : elle utilise ce qui existe déjà pour faire des recombinaisons, des changements, quelques fois même assez subtils. Finalement ce qui est extrêmement important, c'est que tout ça se produit par le biais de la sélection naturelle très largement expliquée par Darwin dont vous avez entendu parler. Darwin, c'est quelqu'un qui a vu que tout le processus, depuis les algues et les bactéries jusqu'à Ségolène Royal, a comme moteur la sélection naturelle. En effet, celle-ci permet à certains organismes de résister : c'est parce qu'ils ont un pouvoir sélectif qui leur assure d'avoir des descendants. Tous ces changements au sein même de leurs protéines sont le résultat du hasard. Mais ces organismes semblent avoir mieux répondu aux conditions de l'environnement, ainsi, ils se sont perpétués en donnant naissance à de nouveaux organismes ».

Pierre PAGESSE :

« Je crois qu'il y a des choses importantes qui ont été dites, notamment lorsque vous avez dit que de très petits changements intervenant dans le message peuvent être à l'origine d'importantes différences.

Les allèles présents dans le gène jouent ce rôle. Ceux-ci permettent en effet de différencier quelques paires de bases expliquant le fait que les uns peuvent avoir des yeux bleus et les autres, les yeux marrons. Ce sont donc des allèles qui donnent une certaine différenciation dans la même espèce. Suite à cela, on a commencé à découvrir le mécanisme d'évolution avec les « introns » et les « exons ». Dans le code génétique, sur l'ensemble des informations, on dit aujourd'hui qu'il y en a 5 % qui sont représentés par les gènes, et puis le reste par des paires de bases n'ayant pas d'intérêt connu. Or, on sait aujourd'hui qu'il existe un système naturel qui de temps en temps fait sauter ces paires de bases créant ainsi l'évolution dont vient de vous parler Monsieur Boistard ».

Jean-Claude FLAMANT :

« C'est quand même assez fascinant ce que vous expliquez l'un et l'autre : tout ce qui s'est produit depuis des milliards d'années devient maintenant plus compréhensible, notamment concernant le pourquoi et le comment de ces transformations. Il y a donc un système qui se maintient, qui se perpétue, et en même temps des mécanismes de transformation considérables.

Alors comment intervient l'homme maintenant dans cette longue chaîne d'évolution naturelle ? C'est ce que nous voulons également comprendre».

Pierre PAGESSE :

« L'homme agit sur les plantes cultivées par la sélection telle qu'on l'a vu. Aujourd'hui, avec ces nouvelles connaissances, nous possédons un des outils supplémentaires au service de l'individu avec ce que l'on appelle la transgénèse.

On essaie d'identifier un gène qui nous semble avoir un intérêt particulier : c'est ce que l'on appelle « le gène d'intérêt », un gène dont on connaît la fonction, dont on connaît la protéine qui en est le produit. Une fonction peut paraître plus compliquée que cela avec des facteurs d'évolution qu'on appelle « polygéniques ». C'est grâce à cela que l'on peut comprendre la diversité de la vie. Ainsi sur un facteur polygénique de 20 gènes, vous pouvez avoir 19.2 milliards de combinaisons. Cela vous laisse de quoi travailler !

Pour réaliser la transgénèse, on identifie un « gène d'intérêt », quelle que soit sa provenance : il peut s'agir d'une bactérie, ou encore d'une plante - je vous donnerai quelques exemples par la suite. Ce

gène d'intérêt, on isole son ADN, en utilisant des « enzymes de restriction » qui permettent de couper cet ADN ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Ce que l'on appelle « enzymes de restriction », disons qu'il s'agit de ciseaux biologiques ? »

Pierre PAGESSE :

« Absolument ! Puis à partir de ce « gène d'intérêt », on en fait une construction génétique. Celle-ci va être multipliée pour pouvoir avoir des matériaux nécessaires à une introduction dans la plante et à la phase d'après introduction.

La première introduction archaïque se faisait avec ce que l'on appelle un canon à gènes. En fait, quand on avait multiplié la séquence, ce canon-là travaillait sous vide, on mélangeait des microbilles de tungstène ou d'or et on bombardait des cellules. Ensuite on observait le résultat et il fallait donc un marqueur. C'est-à-dire qu'une fois qu'on avait bombardé des cellules et qu'on les avait fait se régénérer, il nous fallait établir une sélection des cellules où l'introduction avait été effectivement réalisée. Parce qu'une fois que vous avez vos cellules régénérées, il faut pouvoir trouver les cellules transformées au sein de celles qui ne le sont pas. Le seul moyen de les sélectionner, aujourd'hui, est d'utiliser un gène marqueur qui est, soit une résistance à un herbicide, soit une résistance à un antibiotique ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Donc, cette transformation, ça ne semble pas fonctionner dans tous les cas ? ».

Pierre PAGESSE :

« En effet, statistiquement ça ne marche pas à tous les coups ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Dans certains cas le « gène d'intérêt » est introduit et pas dans d'autres ».

Pierre PAGESSE :

« Deux techniques sont utilisées aujourd'hui : le canon à particules et le fameux Agrobacterium qui est la manifestation de la galle sur le collet de la vigne, voire sur le collet de la betterave. Comme l'indiquait Pierre Boistard tout à l'heure, on a découvert qu'un de ses gènes avait la possibilité de véhiculer un patrimoine génétique pouvant perturber les cellules. On s'est servi de ce matériel biologique pour pouvoir introduire le gène d'intérêt dans les cellules. Puis on établit de nouveau la sélection des cellules transformées à partir du gène marqueur. Une fois fait, on régénère une plante à partir des cellules transformées ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Cela provient du fait que chez les plantes, les cellules possèdent une propriété fondamentalement intéressante : dans certaines conditions, à partir d'une cellule, on peut repartir sur la régénération d'une plante entière, d'un organisme complet. Ce qui ne peut pas se faire chez les animaux, excepté avec les essais actuellement de clonages dont on pourra éventuellement parler tout à l'heure. Ces constructions génétiques se font dans l'éprouvette, au sein du laboratoire ».

Pierre BOISTARD :

« A la fois cela se passe dans l'éprouvette mais également dans des bactéries parce que c'est la meilleure façon de multiplier ces gènes qu'on a isolés. C'est ce que l'on appelle **la technique du clonage**. La technique du clonage revient à faire du bouturage : on crée des clones. Créer un clone donc c'est choisir un individu que l'on va multiplier pour en faire des individus identiques.

Pour les gènes, c'est identique : on prend un gène qui est noyé dans la multitude des gènes d'un organisme, on l'isole et on en fait des copies à l'infini. C'est cette opération, qu'a décrite M. Pagesse, qui y est réalisée grâce à une sorte de machines à multiplier. On utilise des propriétés de la cellule qui sont capables de multiplier certains fragments de gènes une fois mis dans une structure qui elle-même se réplique toute seule. Cela sert effectivement à développer une grande quantité de matériel homogène possédant le gène d'intérêt que l'on va donc introduire soit par *Agrobacterium* soit par le biais du canon à particules. Certaines plantes sont plus favorables à telle ou telle technique ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Pour résumer le tout, on finit par obtenir une plante qui elle-même va fructifier et intégrer les caractéristiques jugées intéressantes à l'origine. Préalablement on avait identifié les caractéristiques, en déterminant s'il y avait un gène intéressant ».

La plus ou moindre grande précision de l'introduction d'un gène intéressant **Comparaison entre transgénèse et sélection classique**

Jean DAUZERE :

« Par rapport à une sélection classique, il est nécessaire d'être beaucoup plus précis. Autrefois, le hasard dominait, quelque fois même on essayait certains croisements entre une variété très éloignée provenant d'Amérique du Sud et un tournesol appartenant à une lignée française. L'expérience était hasardeuse. Toutefois, on s'attachait à étudier la correspondance et le résultat. Alors, la probabilité de développer un mauvais gène était bien plus importante qu'elle ne l'est aujourd'hui la transgénèse ? »

Pierre BOISTARD :

« Cette question sur les OGM est l'une des questions sur lesquelles on débat le plus. Effectivement on connaît souvent bien la fonction du gène que l'on va introduire lors des croisements classiques. Depuis peu on s'est aperçu d'une chose très intéressante : en effet, deux variétés que l'on croyait assez proches, peuvent avoir des différences extrêmement importantes au niveau des gènes.

Jusqu'à présent, on ne possédait pas d'outil suffisamment puissant pour observer les gènes en détail. On parlait alors d'allèles, c'est-à-dire de deux formes différentes du même gène. On sait aujourd'hui que celles-ci peuvent différer de façon très importante. Ainsi entre deux plantes de la même espèce issues de croisement, il peut y avoir des différences très importantes entre leurs gènes.

Il existe quand même une incertitude en ce qui concerne le génie génétique et la transgénèse actuellement : c'est l'endroit où le gène va s'introduire. Pour l'instant, on ne sait pas diriger cette introduction du gène dans un endroit précis ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Mais on est capable de le faire sur les unicellulaires et sur les bactéries... ».

Pierre BOISTARD :

« Et aussi sur la levure, un champignon microscopique également... On ne sait pas le pratiquer sur les organismes supérieurs tels que les plantes. Il y a aujourd'hui effectivement une incertitude qui persiste sur l'endroit dans le génome où on va diriger l'introduction du gène. Les scientifiques travaillent beaucoup sur ce sujet et peut-être parlera-t-on plus tard d'une autre technique que la transgénèse servant à créer des variants. On peut citer la mutagenèse, à l'aide d'un mutagène chimique. Mais il faut savoir que l'on ne connaît pas tout le potentiel de celle-ci. En revanche, elle permet d'identifier de façon très précise chaque mutation qui s'est produite. Ainsi au lieu d'utiliser la transgénèse, on peut utiliser la mutagenèse associée à une technique qui permet le repérage des mutations intéressantes. »

Pierre PAGESSE :

« Je voudrais juste amener un complément. Je vais donner un exemple, afin d'être plus concret, **sur la tomate et la résistance à un virus**. Aujourd'hui, nous sommes confrontés à un virus qui s'appelle le « tic ». La tomate, plante complètement vulgarisée qui constitue le 1^{er} marché au monde de légumes, a pour origine des plantes sauvages du plateau du Pérou qui sont inestimables.

Tous les sélectionneurs du monde ont entrepris de chercher là-bas les ancêtres de la tomate. Or, quand on recherche une résistance à un virus sur la plante mère sur le plateau du Pérou, même s'il faut réaliser 20 générations de croisements pour essayer de ressortir une tomate comestible, on essaye de voir si le caractère de résistance au virus est présent chaque fois. et ce pour chaque descendance. Le problème concerne la présence du gène dans la succession des croisements.

Dans l'introduction de ce gène dans le génome complet de la tomate, le hasard est présent. D'un côté, il y a le hasard concernant cinquante mille gènes et dans le cas de la transgénèse le hasard concerne un gène. Bien sûr, on ne connaît pas encore l'endroit de l'insertion du transgène sur le génome, mais lorsque l'on pratique un croisement au hasard, on ne le sait pas non plus. Or, je vous rappelle que la plante mère du plateau du Pérou est un fruit non comestible. Il y a eu une étude à l'initiative de la Commission Européenne (dont le coût a été de 40 millions d'euros), faite par un ensemble de scientifiques concluant que globalement, il n'y a pas plus de risque dans une technique de transgénèse qu'il y en a dans le cadre d'une sélection classique.

Je souligne cela car il est vrai que l'on ne sait pas où se fait l'introduction, mais quand les sélectionneurs vont rechercher un peu en amont dans la diversité génétique ce qui peut avoir un caractère particulier et intéressant pour nous et que l'on réalise l'ensemble des croisements, le hasard semble encore bien plus présent ».

Bernard LANNES :

« En réponse à vos deux théories du pire, qui selon vous garantissent que l'on ne risque rien, je tiens à dire que ce n'est pas vrai. Là, vous faites de la

manipulation et vous ne pouvez pas me garantir aujourd'hui que la transgénèse ce n'est pas dangereux. D'ailleurs, le maïs « starling » en est une belle preuve. Les erreurs, on peut les accepter, mais moi je ne peux accepter votre débat lorsque vous dites qu'on ne risque rien avec la transgénèse. Je pense qu'on est là pour discuter, pour s'éclairer et non pas pour dire que l'on ne risque rien ».

Pierre BOISTARD :

« Les dégâts que vous évoquez semblent ne pas avoir été aussi conséquents qu'ils auraient pu l'être. Certaines variétés obtenues par croisement ont dû être également retirées du marché car celles-ci renfermaient des alcaloïdes et d'autres choses dangereuses pour la santé. En matière de transgénèse comme de sélection classique, il faut savoir évaluer les risques ou les bénéfices propres à chaque gène d'intérêt ».

Paul FOURES :

« Quelles ont été les variétés qui ont été retirées du marché ?

Les OGM sont à la base de pollutions... ».

Pierre BOISTARD :

« Je n'accepte pas votre façon d'accuser les chercheurs de polluer. Moi je ne pollue rien.

Dire qu'il y a les méchants d'un côté et puis les bons de l'autre revient à simplifier le débat. Nous sommes encore dans l'incertitude, mais il faut savoir que l'on y est confronté tous les jours, dans tous les domaines. Le but étant d'avancer progressivement en l'éliminant au maximum et de tirer les conséquences de ce que l'on connaît ».

Pierre PAGESSE :

« Ma certitude est qu'il n'y a pas plus d'incertitude, de mon point de vue, voire moins, dans la technique de la transgénèse que dans les croisements que l'on fait au hasard en tentant de rechercher des caractéristiques spécifiques en remontant dans la généalogie ».

Jean DAUZERE :

« En me limitant à l'aspect de la technique, je retiens qu'il y a autant de risques avec la sélection classique qu'avec la transgénèse ».

Incertitudes sur les gènes et sur les protéines

Christian PONTICELLI :

« Je ne suis pas non plus scientifique mais j'avais cru comprendre qu'à partir du moment où on était entré dans le débat sur le décodage du génome, il y avait un postulat qui avait sauté : affirmer qu'un gène codait pour une protéine... Or cela ne semble

pas toujours vrai. Il semble aussi que vous vous soyez arrêté à la génomique alors que les Américains ont lancé en janvier 2001, un programme de « protéomique »... Alors, on a trouvé trente à cinquante mille gènes sur les génomes humains et on sait que l'on est constitué

d'au moins cent mille protéines dont on ignore tout. Vous avez montré tout à l'heure ce qu'est l'ADN : il semblerait qu'on ait longtemps pensé qu'un brin pouvait coder et non l'autre. Or parfois les deux brins codent et qui plus est des choses différentes. Il réside donc une zone d'incertitude assez considérable ».

Pierre PAGESSE :

« La protéomique, c'est simplement essayer, quand on a réalisé le séquençage et la cartographie, de déterminer quelle est la fonction des gènes. On prend comme point de départ la protéine pour voir quelle est la fonction du gène. C'est une technique nouvelle permettant de connaître les gènes impliqués dans la fabrication de cette protéine. C'est une technologie visant à étudier et comprendre le fonctionnement des différents gènes ».

Christian PONTICELLI :

« La protéomique, c'est découvrir - et savoir - quelles sont les protéines qui existent probablement. Il me semble difficile de dire que c'est une technologie. C'est un champ de recherches ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Peut être Pierre Boistard pourrait-il nous éclairer car cela fait partie des sujets actuellement débattus et des domaines de recherche en cours dans son laboratoire. Ce sont justement, les outils de la biologie moléculaire qui nous permettent aujourd'hui d'en savoir plus sur ce que nous faisons. Toutefois tout ne semble pas au point et c'est cela que Pierre Boistard va nous expliquer. L'élucidation des mécanismes qui impliquent l'ADN et l'ARN, les gènes et les protéines, n'est pas complète, et les chercheurs oeuvrent aujourd'hui pour en connaître les rouages ».

Christian PONTICELLI :

« D'accord, mais la protéomique ce n'est pas une technologie »

Jean-Claude FLAMANT :

« C'est une approche nouvelle pour l'exploration des gènes et des protéines »

Christian PONTICELLI :

« La recherche est nécessaire... »

Jean-Claude FLAMANT :

« Et ceci avec des outils extrêmement coûteux. En outre, identifier sur les chromosomes quels sont les gènes, ne signifie pas que l'on a fortement progressé dans la connaissance. On a progressé dans la connaissance de la machine de base de l'hérédité, mais on n'en sait pas plus sur ce qui constitue le fonctionnement intracellulaire. C'est maintenant l'analyse des protéines contenues dans les gènes - ce que l'on appelle la protéomique - qu'il faut prendre en compte et là on est en proie à une grande complexité ».

Christian PONTICELLI :

« Des recherches sont à conduire sur les interactions entre les protéines elles-mêmes, sur les modifications qu'elles peuvent subir lorsque le milieu dans lequel elles évoluent change aussi... Tout ceci amène à être confronté à énormément d'inconnus ».

Jean DAUZERE :

« Est-ce que cela justifierait-il l'arrêt de la recherche sur la transgénèse et la création d'OGM ? »

Pierre BOISTARD :

« Je pense qu'il faut revenir sur un point qui me semble vraiment très important : il ne faut pas se focaliser sur l'incertitude uniquement dans le domaine de la transgénèse.

L'incertitude existe tout autant sur les croisements classiques. Des recherches récentes ont montré qu'à la suite de croisements entre deux variétés de blé très éloignées, des modifications énormes se sont produites dans le génome avec des pertes de gènes, des inversions de régions des chromosomes qui peuvent avoir aussi des conséquences très importantes sur les métabolismes du blé. Or ce qu'on constate c'est que dans la sélection classique, il y a eu quelques variétés qui ont été retirées du marché en raison dû à des problèmes économiques, politiques, stratégiques.

Ce que je refuse totalement c'est qu'on utilise des arguments scientifiques infondés au service d'arguments et de débats tout à fait justifiés sur des problèmes de choix politiques et économiques. Les choix de chacun peuvent être complètement différents. Simplement, ce que je demande, c'est que l'on cherche à chaque fois à vérifier quand même la solidité des arguments scientifiques que l'on emploie ».

Deuxième Partie : Les OGM pour quels bénéfices attendus ?

Jean-Claude FLAMANT :

« Ce que je vous propose maintenant, c'est que, ayant été éclairés sur le sujet de la transgénèse, puis avoir été informés sur ce que l'on peut en attendre, nous discutons des différents types de questions qui se posent sur trois principaux domaines : tout d'abord les risques éventuels pesant sur l'alimentation, puis viennent ensuite les questions environnementales liées à la diffusion de certains gènes, mais on verra que c'est également vrai dans le cadre de la sélection classique. Et le 3^{ème} point sera consacré à la question de la puissance économique et politique.

L'articulation entre ces trois domaines, alimentaires, environnement, questions capitalistes et contrôles dans notre chaîne alimentaire, est un de nos grands débats et une de nos grandes questions. Néanmoins, il m'a semblé qu'il fallait, auparavant, saisir le mieux possible où l'on en était sur le plan scientifique. Ce que vient d'exposer Pierre Boistard, nous indique que nous possédons avec les technologies de la biologie moléculaire les moyens de comprendre comment la sélection classique par croisements s'est opérée par le passé. Tout ceci laisse transparaître certes de grandes incertitudes. Cependant cela est fascinant.

Nous allons maintenant essayer de balayer de façon rapide, avec Pierre Pagesse et Pierre Boistard, les espoirs qui ont été mis dans cette amélioration génétique grâce à la transgénèse. Elle a donné l'accès à des plantes, à des propriétés qui n'existaient pas jusqu'alors. Est-ce que vous pouvez nous éclairer l'un ou l'autre sur ce point avant d'entrer dans le débat sur les risques ? »

Pierre PAGESSE :

« On peut essayer de répondre à votre question. Il y a les qualités agronomiques dont le but est rendre **les plantes résistantes aux stress dits « abiotiques »** (sécheresse, froid, voire même tolérance à un certain taux de salinité du sol). Il faut être aujourd'hui le plus efficace possible dans nos exploitations tout en essayant d'agresser le moins possible l'environnement.

Vous savez bien que si vous avez une culture, de colza ou encore de coton, un certain nombre de ravageurs y compris d'insectes sont une entrave à leurs productions. Dès lors posséder des cultures résistantes à ces fléaux peut être intéressant pour nous. Un certain nombre de virus agressent nos plantes. Pour le blé, il s'agit de la jaunisse nanisante. Pour la vigne, le court noué, la flavescence... La résistance aux virus est alors intéressante à travailler. Bien entendu, la résistance

aux maladies doit être maîtrisée par les sélectionneurs, et la connaissance de la culture doit être la plus intime possible.

Cela rejoint l'efficacité de notre agriculture qui rejaillit sur nos coûts de production, en lien direct avec le marché, même si par ailleurs la politique intervient avec différentes règles agricoles françaises, européennes ou à l'internationale... mais ça n'est pas le sujet de la discussion, on pourrait envisager toute une séance là-dessus. L'exigence pour nous, agriculteurs, c'est d'avoir des plantes qui cumulent le maximum de qualités agronomiques tout en entamant le moins possible leur efficacité aux champs et donc à leur rendement. On peut imaginer avoir amélioré un certain nombre de fonctionnalités. Un simple exemple : une plante de maïs dans le cadre de l'ensilage. On sait aujourd'hui que sa digestibilité peut varier de 1 à 3. On sait aujourd'hui quels sont les gènes - le gène ou le groupe de gènes - qui interviennent dans la construction de la cellulose et de la lignine, comme facteurs de la diminution ou de l'augmentation de cette digestibilité.

Selon la destination de nos produits, dans le cadre des céréales, du maïs ou du blé pour une amidonnerie, pour faire du papier, ce ne sont pas exactement les mêmes propriétés que l'on souhaitera favoriser. Pour développer un aliment pour le porc, il est nécessaire aujourd'hui de savoir que nos animaux rejettent le phosphore contenu dans la plante, puisqu'il est indigeste. On sait qu'en employant un certain nombre de phytases, on pourrait rendre la digestibilité du phosphore plus facile et donc être moins agressif vis-à-vis de l'environnement... Donc des fonctionnalités différentes selon la destination de nos produits ».

Jean-Claude FLAMANT :

« **Par rapport à cela, qu'est-ce qu'apporte la transgénèse par rapport à la sélection classique** sur ces différents caractères ? Qu'est ce que les nouveaux outils peuvent permettre ? Qu'est ce que l'on peut dire ? »

Pierre PAGESSE :

« Clairement, par exemple, **la tolérance à la sécheresse**. On a isolé en collaboration avec l'INRA, un gène du sorgho qui nous paraissait intéressant. Et dans les essais aux champs qui n'ont pas été détruits - même si on a eu encore un essai détruit cette année - on a pu mesurer à partir des lignées qu'on a mis aux champs, à partir de ce gène du sorgho, un besoin en eau à peu près équivalent de moins 30 % pour le même rendement. Voilà un exemple. Le gène du sorgho a été introduit dans du

maïs et celui-ci semble avoir une plus grande tolérance à la sécheresse – je dis « tolérance » parce que la résistance n'existe pas. Une grande tolérance à la sécheresse signifie un besoin d'eau différent.

L'INRA avait fait d'importants travaux à partir du marquage moléculaire par exemple sur les pins des Landes. Il avait sélectionné des lignées de pins qui avaient un besoin en eau avec un différentiel d'une trentaine de %. Concernant la résistance aux insectes, nous n'avons pas plus de solution en dehors de la transgénèse.

Jean-Claude FLAMANT :

« Nous allons demander à Pierre Boistard comment il voit l'usage de ces nouveaux outils... »

Pierre BOISTARD :

« On peut prendre deux entrées différentes par rapport à ce problème : soit, à quels besoins on essaye de répondre ; soit, qu'est-ce que les techniques permettent de faire ?

Si on prend le deuxième axe – les techniques - cela décrit assez bien ce qui s'est passé du point de vue historique, c'est-à-dire ce qu'on a su faire en premier avec la transgénèse. Et bien, cela a essentiellement concerné **les plantes résistantes aux herbicides et les plantes résistantes aux insectes.**

Maintenant on sait faire un peu plus de choses, nécessitant une connaissance très approfondie de la biologie de la plante. Prenons l'exemple de la fabrication de la toxine de Bacillus thuringiensis ou une bactérie qui sait détoxifier un herbicide comme le « Basta ». On va l'introduire dans une plante et effectivement le résultat est positif. Ce sont les premières choses qui ont été faites et les premières utilisations. Les premières applications se sont faites avec ces deux exemples en vue d'améliorer les qualités éventuellement agronomiques des plantes, permettant ainsi une culture facilitée.

Cependant, connaissant mieux la biologie des plantes - et l'exemple de la résistance à la sécheresse du sorgho me semble pertinent - on commence à connaître des fonctions qui sont vraiment intégrées dans le métabolisme de la plante. On peut penser aussi rejoindre des problèmes d'ordre nutritionnel, c'est-à-dire par exemple la concentration d'acides gras bénéfiques pour la santé. Ce bénéfice nutritionnel a été réalisé sur le riz, et ceci est aussi sujet de controverse à propos de l'augmentation du taux de vitamines, etc... C'est ce que l'on appelle **les OGM de deuxième génération.**

Donc finalement il me semble que les bénéfices qui ont pu être mis en avant pour les OGM dans un

premier temps, sont tout d'abord liés aux qualités agronomiques permettant de faciliter la culture des plantes : je crois qu'il faudra revenir là-dessus. Il semble qu'il serait utile de faire une étude très sérieuse et sans polémique inutile sur les risques des plantes résistantes aux herbicides, sur les problèmes des insectes.

Prenons par exemple la pyrale : il faudrait déterminer quels avantages on peut avoir à utiliser des maïs résistants à la pyrale. Et, en effet, en plus des bénéfices agronomiques, on peut citer les bénéfices concernant la sécurité sanitaire des aliments ; en effet les attaques par les insectes sont souvent les précurseurs des attaques par les champignons fabricants des mycotoxines. Je pense qu'il faut faire vraiment des études très sérieuses là-dessus et déterminer les avantages et les inconvénients possibles de toutes ces techniques. Il faut voir aussi quels bénéfices on peut attendre avec l'utilisation de lipides modifiés dans telle ou telle plante ».

Jean DAUZERE :

« Il existe tout de même des risques de nature différente. Le risque est à mon avis moins fort quand on cherche à créer un sorgho ou un maïs tolérant à la sécheresse que lorsque l'on tente de développer une résistance à un insecte.

Aujourd'hui, le principal débat est de savoir s'il peut y avoir des risques avec les OGM. Et aussi quels risques peuvent encourir ceux qui ne voudraient pas utiliser des OGM et qui sont dans l'environnement immédiat de cultures OGM ?

Moi, je pense que lorsqu'on cherche une molécule qui permet de consommer moins d'eau, je ne vois pas le risque que ça peut représenter, même si ça se dissémine dans la nature. Alors, je veux poser une autre question : est-ce qu'on peut rêver demain d'avoir des plantes non légumineuses qui puissent avec des rhizobiums mobiliser l'azote de l'air et trouver ainsi les nitrates dont ils ont besoin ?»

Pierre BOISTARD :

« Par rapport à cette question, je pense que nous devons avoir l'honnêteté de dire que certains scientifiques avaient fait naître des espoirs inconsidérés, me semble-t-il, sur cet aspect.

Il faut comprendre les scientifiques : ils ont envie que leurs recherches aboutissent, que les gens s'y intéressent. Alors, ils annoncent des choses à très long terme et les gens sont souvent heureux d'y croire - on le voit bien dans le domaine de la santé. En effet, les gens pensent que grâce à la science la plupart des problèmes pourront être résolus. Mais améliorer la fixation d'azote dans les plantes pour les rendre moins sensibles à certaines conditions de

stress ou autre, me semble tout à fait légitime et possible. Chercher à augmenter le spectre de situations dans lesquelles on peut cultiver des plantes fixatrices d'azote de façon à diminuer l'utilisation de l'énergie possible dans le monde me semble un objectif tout à fait actuel. »

Jean-Claude FLAMANT :

« En augmentant leurs capacités de fixation par exemple... ».

Pierre BOISTARD :

« Parler d'effet de serre, nécessite de parler de l'utilisation des engrais azotés qui contribuent de façon tout à fait significative à ce phénomène ».

Jean-Claude FLAMANT :

« J'explicité ce que dit Pierre Boistard : si l'on augmente effectivement la capacité de fixation des plantes légumineuses, en effectuant un bilan azoté au niveau de la parcelle, vous vous apercevrez que vous aurez moins d'engrais azoté à acheter ».

Pierre BOISTARD :

« Il faut peut être intéresser les gens à cet aspect. Quand on dit que l'on veut une agriculture plus respectueuse de l'environnement contribuant moins au phénomène d'effet de serre, il faut y mettre les moyens ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Il y a eu les Conférences mondiales d'Oslo, de Rio ou de Johannesburg... Cependant, il n'est pas si facile que cela à mettre en œuvre les principes du développement durable. Il y a même des intérêts contradictoires dans la société et cela paraît normal. Il faut justement en discuter... Notre conviction à nous, au sein de la Mission Agrobiosciences, c'est qu'il est nécessaire d'éclairer les arguments, et d'aller au bout de leur expression.

Ainsi, comment effectivement peut-on, par la technologie de la transgénèse, améliorer l'efficacité

des plantes pour la fixation de l'azote de l'air ? C'est un point, mais si je reprends ma casquette de chercheur en analyses des systèmes d'exploitation et du développement, j'argumente que la solution ne relève pas simplement d'une seule technologie. Evidemment, elle relève d'une organisation des systèmes de culture, d'une complexité des systèmes économiques, etc... Mais il n'empêche que s'il y a un potentiel précis de diminution des besoins en engrais azotés, c'est un bénéfice qui intervient ».

Pierre BOISTARD :

« Et si on arrive à augmenter la superficie ! Les recherches faites sur la fixation d'azote indirectement ou directement peuvent contribuer à l'augmentation des superficies en légumineuses ».

Jean-Claude FLAMANT :

« L'éclaircissement passe par des exemples. On peut se demander comment la sélection classique, comme d'autres outils de sélection, peuvent répondre à certaines des questions permanentes que nous nous posons ? Nous sommes toujours confrontés à ces questions : comment améliorer les caractéristiques des produits, ou comment éviter des stress et des dégâts ? »

Rémi FOURCADE :

« Je veux reprendre une question de Jean Dauzère à laquelle vous n'avez pas répondu concernant la résistance aux insectes parce que c'est un point essentiel utilisé par différents intervenants. Ce problème sur les insectes fait peur. Lorsque Jean Dauzère parlait de la résistance à l'eau, on ne voyait pas l'effet négatif que cela pouvait amener. En revanche, la résistance aux insectes fait peur. Cela serait intéressant que vous donniez votre opinion sur ce sujet ».

Jean-Claude FLAMANT

« Votre question nous introduit à notre troisième partie ».

Troisième partie : Une exploration des risques liés aux OGM

La lutte contre les insectes ennemis des cultures : le gène Bt et la résistance des plantes aux insectes

Jean-Claude FLAMANT :

« Avec cette dernière question, nous abordons la 3^{ème} partie : avantages ou bénéfiques, inconvénients ou risques... Les questions concernant les risques portent non seulement sur la sécurité des aliments, mais sont de l'ordre de l'environnement, de nature politico-économique, mais également d'ordre technologique. On peut aussi introduire ce sujet de la résistance aux insectes dans le débat puisqu'il semble vous préoccuper ».

Pierre BOISTARD :

« Il me semble que quand on parle des risques liés aux OGM et en particulier aux plantes résistantes aux insectes, il y a plusieurs types de risques : il y a d'abord **le risque alimentaire**, c'est-à-dire : est-ce que la protéine qu'on va introduire comporte des risques et en particulier des risques d'allergies ?

La réponse que j'aurais tendance à donner, c'est de dire que comme pour toute nouvelle source de produits alimentaires, il faut des études de type toxicologique. Il se trouve que je fais partie d'un comité d'experts de l'AFSSA, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. Ce que nous préconisons, c'est que pour les plantes transgéniques, il faut faire des essais toxicologiques comme on les fait sur des préparations enzymatiques ou des choses comme cela. Il s'agit là du premier type de risques.

Deuxième type de risque : **les risques sur l'environnement**, c'est-à-dire : est-ce que la production d'insecticides par ses plantes ne va pas modifier les populations d'insectes ? »

Pierre PAGESSE :

« **Je crois qu'il ne faut pas tout mélanger.** Je ne suis pas là pour vous convaincre. Je suis là pour essayer de vous amener le petit bout de connaissances que j'ai. Après, de toute façon, l'agriculteur a le choix : soit il utilise les technologies qui seront à sa disposition à travers la semence issue de la technologie des sciences de la vie, soit il choisira de rester conventionnel. Je suis de ceux qui pensent que chacun peut garder ses options et ses choix.

Concernant l'insecticide, je suis de ceux qui pensent qu'une plante qui a des propriétés de résistance aux insectes, est un formidable progrès pour l'agriculture et pour l'environnement mais

aussi pour le citoyen. L'utilisation du gène Bt aux Etats-Unis a permis de réaliser 27.000 tonnes d'économie d'insecticides répandus.

C'est quoi le gène Bt ? L'origine, c'est d'abord une bactérie du sol. A l'intérieur de cette bactérie a été isolé un gène qui fabrique une protéine ayant une propriété insecticide sur la pyrale, protéine qui est utilisée par les agriculteurs bio ».

Bernard LANNES :

« Quelles propriétés ? Dites-moi comment ça marche ? Tout le monde peut dire l'un et son contraire. Alors ... »

Pierre PAGESSE :

« Vous avez de la chance d'avoir vos propres certitudes, moi j'essaye de comprendre ce qui se passe, ce que ces technologies là peuvent amener au service de l'agriculture de demain et donc à nos productions. **Je préfère avoir une solution biologique plutôt que d'épandre un insecticide chimique.** Mais il peut y avoir des gens dans la salle qui préfèrent aller épandre l'insecticide ?

J'ai deux exemples pour illustrer : un programme de pommes de terre résistantes aux doryphores, « Féchélicarson », racheté par Limagrain à l'époque. Il s'agissait d'une protéine du petit pois. Cette protéine, isolée dans le petit pois, vivant dans la pomme de terre, va tuer le doryphore. Cette technologie a été largement utilisée par Monsanto mais Limagrain a jeté son programme à la poubelle. Il y avait pourtant me semble-t-il, un progrès.

Aujourd'hui, nous sommes devant une autre découverte : un gène isolé dans le melon. Selon les sortes d'insectes, la manière de lutter est différente. Il faut recourir à une technologie extrêmement ciblée, alors qu'un insecticide peut détruire l'ensemble des coléoptères, des pucerons... Avec ce gène, il s'agit d'une protéine beaucoup plus ciblée. On a découvert dans le melon, un gène qui a une propriété insecticide sur le puceron. Est-ce que l'on pourrait imaginer demain que les gens du coton fassent leur propre expérimentation ? Que ce soit au niveau de l'INRA ou au niveau de personnes comme nous en tant que semenciers, le coton n'est pas une plante que l'on connaît. Le Bacillus Bt marche pour un certain nombre de lépidoptères, mais il reste un certain nombre de traitements à effectuer sur le coton contre les pucerons.

L'idée est de vérifier si ce gène du melon possède une propriété insecticide sur le puceron. Il faut en effet être capable de trouver la caractéristique au sein de la diversité génétique d'une espèce. Or, dans nos espèces cultivées, la caractéristique naturelle de la diversité génétique ne nous laisse pas entrevoir, aujourd'hui, une résistance naturelle aux pucerons (dans le blé, le colza, etc...) ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Donc, certaines plantes ont développé des résistances naturelles à certains insectes. On pourrait les utiliser, les transférer dans d'autres plantes. Ceci est un état de fait. J'avais cru comprendre, Monsieur Lannes, que par rapport au gène Bt vous disiez que la connaissance que vous aviez de l'action de la toxine Bt, modifiait pour vous l'intérêt de cette technologie ».

Bernard LANNES :

« Non, elle modifie juste la porosité de la paroi intestinale. En effet, les papillons avaient tous les mêmes problèmes, le « Grand Monarque » qui est donc un papillon a subi d'énormes modifications au niveau de sa larve ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Cette toxine est utilisée depuis des décennies en épandage sur les peuplements de pins contre la chenille processionnaire ».

Bernard LANNES :

« J'en reviens à ce que disait Rémy Fourcade sur les peurs. Un épandage insecticide, si vous l'arrêtez c'est fini. Alors que si c'est une plante qui la produit, vous n'arrêtez pas le processus aussi facilement ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Il s'agit d'un domaine complexe, nouveau. Il faut donc vraiment être sûr de tous nos arguments comme le disait tout à l'heure Pierre Boistard.

Un premier point concerne ce mode d'action de la toxine Bt sur les chenilles des papillons. Dans le cas présent, quand on fait un épandage sur un massif forestier complet avec cette toxine, on tue évidemment toutes les chenilles.

Deuxième point : lorsque ce bio-insecticide est présent dans la moelle du maïs, il ne tue que les chenilles qui ont pour propriété de ronger cette moelle.

Ensuite, quels sont les arguments qui sont développés du point de vue écologique par rapport à un phénomène que l'on connaît de façon générale, qui est **l'acquisition de résistance par les populations d'insectes à des insecticides** ? C'est

un phénomène constant. C'est comme le problème des antibiotiques par rapport à nos bactéries et maladies. Nous sommes dans une lutte continue non seulement contre les ennemis qui nous agressent mais contre leurs capacités d'acquisition de résistance à nos moyens de lutte. Ce qui est dit du point de vue écologique, et il faut le retenir en tant que tel, c'est qu'effectivement, comme l'indique M. Lannes, la pression sur la population d'insectes est différente selon que l'on fait un épandage ponctuel de Bt que d'intégrer dans des surfaces de champs de maïs cette toxine Bt dans toutes les plantes. Pourquoi ? Parce que dans cette deuxième situation, la pression de sélection exercée sur la population d'insectes est constante et permanente.

L'argument développé en opposition à ce mode d'action est donc qu'il apparaît des résistances à la toxine du gène Bt, beaucoup plus vite qu'auparavant. Alors, que fait-on après ? Nous n'avons plus de moyens de lutte ? C'est une question effectivement importante ! »

Pierre BOISTARD :

« **Le même problème existe avec des plantes résistantes génétiquement à telle ou telle maladie.** La rouille jaune du blé, on sait très bien que quand on développe des variétés résistantes à la rouille, on trouve des lignées, des souches de rouille qui contournent cette résistance. C'est un problème général et non spécifique aux OGM. »

Jean-Claude FLAMANT :

« Or, il y a des réponses aussi sur ce sujet, très intéressantes à analyser dans le cas du gène Bt. Si j'ai bien compris les chercheurs qui s'intéressent à ce problème... ils expliquent qu'il y a plusieurs variants génétiques. En quelque sorte, il n'y a pas un seul gène Bt, contrairement par exemple au problème de la résistance à un herbicide donné. Dans le cadre du gène Bt, ils nous expliquent que l'on a au contraire, comme souvent dans les résistances aux insectes, une grande gamme de protéines bio-insecticides, donc une large possibilité de plantes Bt.

Donc, si éventuellement, une grande population d'insectes devenait résistante à un bio-insecticide produit par à partir d'un gène déterminé, on aurait la ressource d'utiliser les autres gènes qui produisent des variants de ce bio-insecticide. De plus, maintenant, on s'achemine vers des plantes résistantes grâce à l'intervention de plusieurs gènes – une tri-thérapie en quelque sorte – et ainsi, on aurait moins de chance de voir apparaître ces résistances. Par ailleurs, il faut savoir qu'il y a des observatoires pour tenter de détecter l'apparition de résistances éventuelles.

Je compléterai ce panorama en évoquant les travaux sur la lutte biologique, à l'INRA d'Antibes notamment, avec la mise au point **un plan de lutte contre la pyrale par le trichogramme**. Il s'agit d'un insecte qui pond dans les chenilles de la pyrale et empêche donc le développement de la population sur les champs de maïs. Dans les conditions agricoles françaises, avec de petites parcelles et des mosaïques de cultures, une dispersion astucieuse de trichogrammes serait plus intéressante pour les agriculteurs que d'utiliser des semences OGM...

Mais, les agriculteurs Américains ne font pas la même analyse. Pourquoi ? On peut les comprendre, car dans le Corn Belt ils sont dans des situations économiques et structurelles très différentes de celles de la France et de l'Europe. Chez eux, la diminution des coûts de dépenses devient un élément très important de leur rentabilité. S'ils peuvent économiser en épandages répétés d'insecticides, ils font leurs calculs et voient s'il vaut mieux acheter de la semence. Sur un plan agro-écologique également, les conditions sont très différentes, avec des surfaces absolument considérables en monoculture de maïs. Dans ce contexte, les problèmes de pullulation peuvent devenir très importants et ravageurs.

Vous comprenez qu'il est nécessaire, pour se faire une opinion, de mettre en œuvre tout un raisonnement qui intègre des considérations sur les structures d'exploitations, sur l'économie générale, sur la politique agricole, sur le bilan économique d'un exploitant agricole ».

Christian PONTICELLI :

« Oui cela mérite discussion... Vous avez dit que l'on aurait le choix et vous venez de démontrer le contraire ! Tout simplement parce que nous, agriculteurs biologiques, nous utilisons effectivement le Bt. Demain, quand on aura produit très rapidement des populations qui n'y seront plus sensibles, comment est-ce que nous ferons ? Nous achèterons des semences OGM ? Et comment feront les gens qui ne voudront pas en utiliser ? Seront-ils obligés ? Vous venez de démontrer que dans cette logique, il y a quelque chose de complètement hégémonique ».

Jean-Claude FLAMANT :

« J'ai dit seulement, par rapport à cet argumentaire de l'acquisition de souches résistantes d'insectes, que la diversité des gènes Bt, amène une ressource pour la lutte, pour palier cette difficulté ».

Christian PONTICELLI :

« J'ai cru comprendre qu'aux Etats Unis, pour pouvoir limiter ce problème de la pression de sélection, on imposait des zones avec des cultures non OGM intercalées, chose qui semblerait assez

mal respectée d'ailleurs. Mais cela montre bien qu'il y a un vrai problème, identifié, et que l'on n'est pas tellement sûr de pouvoir le résoudre ».

Pierre PAGESSE :

« Je vous invite à lire les études sur le papillon Monarque : un labo démontre que si l'on fait absorber la protéine pure Bt à un papillon pendant plus de 15 jours, certains d'entre eux vont montrer des signes de faiblesse. Une seconde étude démontre à peu près le contraire : premièrement le Monarque ne se nourrit pas du pollen du maïs, deuxièmement, le Monarque nourri uniquement de cette protéine semble rester en bonne santé.

Sur le Bacillus Bt, il y a la possibilité de générations permettant de contourner éventuellement la protéine qui tue la chenille. C'est un processus qu'on connaît bien en agriculture. La probabilité de la résistance de la pyrale à cette protéine est beaucoup moins grande. En effet en une année, on avait trois générations de pyrales, quatre dans le meilleur des cas. Alors qu'une fois que vous êtes sur une résistance fongique à un champignon, ça se multiplie à une cadence beaucoup plus importante. Ce sont des milliers qui peuvent se démultiplier en 24 heures. De même pour les pucerons : à partir d'un seul individu, on peut en dénombrier des milliards au bout de l'année. Donc la probabilité d'avoir une mutation qui induit la nouvelle résistance est beaucoup moins grande sur un insecte tel que la pyrale qu'elle ne l'est sur les pucerons ou sur nos champignons pathogènes de nos plantes, par exemple.

On utilise le Bacillus mais on est capable d'en faire, y compris pour les bios, si d'aventure la résistance était contournée par la pyrale. C'est un vrai problème. Je respecte les gens qui font du bio, et il faut qu'ils aient des outils à leur disposition pour pouvoir conduire leurs cultures tel que leur cahier des charges leur indique. La vraie question qui a été posée c'est : « *Est-ce que, s'il y avait un contournement de la pyrale demain, moi agriculteur bio, j'ai encore une solution ?* ». C'est votre question. J'essaie d'y répondre honnêtement et je vous dis qu'aujourd'hui il y a à peu près 6 ou 7 versions du Bacillus qui sont prêtes pour éventuellement faire la parade à ce contournement. C'est la réponse scientifique que je peux vous apporter. Je ne sais pas si elle vous rassure ou pas. Votre question était tout à fait légitime et c'est pour ça que j'y suis revenu parce que ça me paraissait tout à fait important ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Cette question de la résistance aux insectes, on l'a décortiqué plus que les autres, parce que ça montre bien à quoi il faut faire appel pour parvenir à dégager des solutions opérationnelles ».

La transgénèse : une progression ou une rupture dans l'amélioration génétique ?

Christian PONTICELLI :

« Cela fait plusieurs fois que vous dites qu'il n'y a aucune différence en réalité entre ce qu'on a fait avant et ce qu'on fait aujourd'hui. Or, si on a pris tout à l'heure l'exemple de la tolérance à la sécheresse, il est bien évident que ce croisement doit être assez difficile de manière naturelle et vraiment très « épiphénoménal » entre du sorgho et du blé, ou entre du sorgho et du maïs. Donc c'est bien parce que l'on sort des systèmes d'autoprotection qui sont en place d'une espèce à l'autre que l'on est bien dans quelque chose de différent. On n'est pas simplement dans un continuum, on est passé à autre chose. Les risques de ce genre sont à aborder »

Jean-Claude FLAMANT :

« En effet, on a bien là **deux thèses opposées qui s'expriment par rapport aux OGM.**

Il y a une première thèse affirmant que nous sommes dans un continuum de progression de la technologie et de la maîtrise de la culture et de la nature par l'homme. Dans cette optique, tous les débats que nous avons eus aujourd'hui ont eu lieu antérieurement sur d'autres sujets, c'est le combat des anciens et des modernes. D'un côté, ceux qui tentent de développer l'argument de l'équilibre. De l'autre, ceux qui au contraire disent qu'il faut aller de l'avant.

Et puis, il y a l'autre thèse : avec la transgénèse, apparaît une rupture très importante du contrôle de l'intracellulaire des plantes et des animaux par l'homme. Le plus grand territoire que l'homme est en train d'explorer aujourd'hui, c'est le territoire intracellulaire. On est en quelque sorte en train de le coloniser...

Je m'explique : jusqu'à présent nos plantes et les cellules travaillaient pour nous sans que nous sachions comment, et elles le faisaient en fonctionnant à « l'état sauvage » en quelque sorte. Nous sommes aujourd'hui capables de comprendre quelles sont les caractéristiques de ce territoire intracellulaire, de ces nouveaux terrains, de ces nouveaux champs, et de leurs modalités de fonctionnement et nous sommes en train de vouloir

les faire travailler à notre service avec un contrôle le plus serré possible. C'est ce que l'on a appelé « l'usine cellulaire ». On peut alors argumenter en disant qu'il s'agit d'un changement considérable pour les perspectives d'avenir.

Jérémie Rifkins (il a écrit un livre que je vous conseille de lire : « Le siècle biotech ») exprime à ce sujet des arguments très forts, expliquant par exemple que chaque fois que l'homme a conquis de nouveaux territoires dans l'humanité, il y a eu des guerres, il y a eu un choc de cultures dû à un choc d'intérêts. ».

Pierre PAGESSE :

« Je ne rentrerai pas dans l'acception philosophique des choses, je ne suis ni psychologue ni philosophe. Vous abordez donc la puissance de l'homme par rapport à la vie et sa capacité d'intervenir dans l'organisation de la vie avec les nouveaux outils. Et c'est vrai qu'il y a là un véritable débat philosophique et éthique, notamment concernant l'homme.

Je suis toujours frappé quand je vois que l'on s'émeut sur un maïs transgénétique et qu'en ce qui concerne l'humain, les mêmes travaux sont en cours. Les expériences sont faites au nom de la santé et pour moi le débat sur l'utilisation des cellules souches pour recréer des morceaux de notre corps, reste un vrai débat philosophique et éthique. Prenons l'exemple de la téosinte et du maïs. Le maïs est en fait le résultat de la main de l'homme puisque que la plante ancestrale qu'est la téosinte est une plante rampante et qui, dans le meilleur des cas, possède trois grains au bout de son épi. L'ensemble des plantes cultivées est le résultat du travail de l'homme, plus ou moins empirique certes.

Quand j'entends un débat sur les semences - celles qui sont « naturelles » et celles qui ne le sont pas - je me dis que si l'on réfléchit bien on s'aperçoit que nos plantes cultivées sont incapables de se multiplier dans le temps sans l'intervention de la main de l'homme. Faites un tas de blé, un tas de maïs, ou un tas de colza dans le champ même, on sait qu'au bout de 15 ans tout s'éteint. Aucune plante cultivée n'est capable de survivre sans la main de l'homme ».

L'agriculture : avec ou sans OGM ?

Philippe ALADENISE :

« Je voudrais revenir sur un autre problème dont on a parlé tout à l'heure : c'est la possibilité des doubles filières c'est-à-dire d'avoir réellement le choix entre une agriculture qui utilise des OGM et

une agriculture qui ne veut pas en utiliser. Ce que je constate actuellement, en prenant l'exemple du soja, c'est qu'il n'y en a pas qui soit garanti sans OGM alors que paradoxalement il n'y a théoriquement pas de culture en France de soja

OGM qui soit autorisée. Ce sont apparemment les semences fermières qui auraient la dose la plus petite d'OGM et les semenciers sont incapables de vendre de la semence garantie sans OGM. Est-il vrai qu'on puisse faire deux agricultures, une sans OGM, une avec OGM ? Quel est le taux de tolérance ? Comment font les bios là-dedans ? Parce qu'ils n'ont théoriquement pas droit du tout d'utiliser des OGM. Où passent les parts de marché lorsqu'une entreprise « se fait casser les reins » parce qu'on a trouvé des OGM ? »

Je veux dire que même si on se trompait en étant anti-OGM, il faut bien voir en face la chose : il y a actuellement une majorité de consommateurs qui n'ont absolument pas besoin des OGM, qui ne les réclament pas et qui même les refusent. Il y a également une bonne partie des agriculteurs qui ne veulent pas en cultiver. Même si tous ces gens là se trompent, il faut tout de même les respecter. Apportez une réponse ».

Pierre PAGESSE :

« Votre question est pleine de bon sens. C'est un véritable souci. Il y a plusieurs questions à se poser.

Tout d'abord, même s'il y a une majorité qui se trompe, il y a quand même une majorité qui refuse et on ne peut pas ne pas en tenir compte. Je voulais un peu relativiser par rapport à ce qu'expliquent les médias. Au mois de février, il y a eu une enquête de la SOFRES dont je vais vous synthétiser les résultats : « *Si vous appreniez que vous aviez des OGM dans votre alimentation, est ce que vous en achèteriez : certainement, probablement, probablement pas ou certainement pas ? » ». Des nuances dans la réponse : 25% répondent « certainement, » 27% « probablement » et... 48% répondent « probablement pas » ou « certainement pas ». En gros 50 % qui, ou « certainement », ou « probablement », répondent favorablement et 50% défavorablement.*

Sur ces 48 % défavorables, une autre question : « *Si vous appreniez qu'il y avait des OGM dans votre alimentation mais si vous appreniez que les OGM ont une caractéristique positive vis-à-vis notamment de l'environnement, l'air, l'eau, etc...* »... même question : « *est-ce que vous en rachèteriez ?* » Si on cumule les « certainement » et les « probablement », cela fait 25 %, donc globalement 75 %.

Je vous ai indiqué comment était posée la question : c'est important. Si vous expliquez que les OGM sont un danger pour votre alimentation et votre santé, est ce que vous voulez en acheter ? Moi le premier, je dis que je n'en veux pas. La question du besoin est extrêmement importante. Il est clair que nous sommes dans une société qui se nourrit à

satiété et que le besoin intrinsèque d'une population qui, quand elle va dans le supermarché, accède à des rayons complètement pleins, n'est pas évident. Ceci dit ce n'est pas vrai partout et je peux vous dire que moi qui ai la chance - ou l'inconvénient - de voyager, je rencontre des gens qui ont des besoins intrinsèques A Budapest, j'ai rencontré le Ministre de l'Agriculture qui disait que son premier problème était de savoir si sa population avait de quoi se nourrir.

Et puis nous avons une nouvelle contrainte : on va réconcilier la production agricole et éventuellement l'acte de production au milieu de nos champs. Comment peut-on faire pour que cet acte de production si efficace ne dégrade pas l'environnement ? Quand tout à l'heure vous disiez : « *On a mis un coup d'insecticide et puis c'est fini, c'est fini pour la plante* »... On retrouve un certain nombre de PPB dans l'eau. Ne vaut-il pas mieux une solution biologique ? Un exemple : vous préférez semer un tournesol résistant au mildiou ou utiliser un fongicide sur votre tournesol ? Avec une solution biologique pour les insectes, c'est identique.

Prenons le cas du soja aux Etats Unis. Je ne suis pas compétent en ce qui concerne les inconvénients du Round-up, surtout dans le cas d'une utilisation massive sur toute la planète. Le désherbant du soja classique est largement aussi agressif pour l'environnement et vous coûte plus cher que la résistance au Round-up. Les molécules utilisées dans nos herbicides ont pour base la résistance naturelle de la plante à la molécule donnée. C'est ce qui a fondé le désherbage chimique. Vous savez bien que même désherbé un soja a besoin de plusieurs passages de plusieurs molécules. Si on a une solution plus économe... pourquoi pas ? L'agressivité par rapport à la plante a fait qu'aux Etats Unis, le soja a gagné une aire géographique plus importante : dans les conditions de culture un peu limites, le fait du désherbant au soja (notamment le flexpac) crée un stress pour la plante et le fait d'avoir la résistance au Round-up a développé l'aire du soja aux Etats Unis.

La question des filières est tout à fait importante. Quand on a commencé à parler de filières, j'étais de ceux qui pensaient qu'à partir du moment où l'Europe avait pris une décision d'étiquetage des OGM, même si dans le « Codex alimentarius », il y a une notion d'équivalence en substance et que physico-chimiquement une graine issue d'une plante transformée ou pas avait exactement la même composition. Ce qui fait d'ailleurs, qu'on risque d'avoir des mesures de rétorsion pour entrave au commerce, si on continue de garder notre moratoire vis-à-vis des OGM mais c'est une autre question ».

Le taux de présence fortuite d'OGM dans les produits de l'agriculture biologique

Pierre PAGESSE

« Pour revenir à la question du seuil d'OGM dans les produits de l'agriculture biologique, quand l'étiquetage a été mis en place j'étais de ceux qui disaient que le consommateur devait avoir le choix ainsi que l'agriculteur. Cependant, il fallait concevoir **un seuil de présence fortuite** qui permette à l'ensemble des filières de vivre.

Celui qui veut rester en agriculture conventionnelle doit pouvoir le faire et celui qui souhaite passer aux plantes technologiques modifiées également, idem pour celui qui fait du bio. Mon argument était que le seuil de pureté intrinsèque du bio soit fixé à 95% : entre l'agriculture conventionnelle et l'OGM. Les agrochimistes ont été du côté des écologistes fondamentalistes, des opposants, et ceci pour des raisons complètement contraires : pour imposer leurs technologies. Ils disaient « *Deux filières, on ne saura pas faire, c'est trop compliqué. Il faut un seuil proche de zéro* », parce que leurs visions des choses était de passer en force. Je leur ai dit que j'étais un citoyen comme les autres et qu'il est normal que ce soit l'agriculteur ou le consommateur qui puisse avoir le choix. Le meilleur moyen pour ce faire, c'est qu'il puisse trouver dans les rayons des produits issus des trois segments que je viens d'indiquer.

Une discussion sur trois directives au niveau européen est en cours. Une rejoint la traçabilité, une autre la transcription des semences et la troisième touche directement le seuil de présence fortuite.

A l'époque, j'avais convaincu votre directrice¹ de mettre un seuil au minimum de 3 % pour des raisons de coexistence des différentes filières. L'Europe a décidé, pour les produits alimentaires, de fixer un seuil de 1 %. Et il est clair que si les ingrédients alimentaires sont à 1 %, il sera probablement difficile de fixer le seuil des semences ou des productions au-delà de 1%. Ceci dit, il existe aussi une étude économique qui montre que de toute façon, en dessous de 1%, ce n'est pas économiquement viable. Or, si le seuil est inférieur à 1 %, la coexistence n'est pas envisageable. Nous avons deux exemples sur la planète : les Suisses - il ne faut pas les taxer de ne pas faire attention à leur alimentation - et les Japonais - je crois que c'est la même chose ou peut être pire. Or, les Suisses ont fixé le seuil de présence fortuite à 3 % et les Japonais à 5 %. C'est une position un peu pragmatique qui permet la coexistence des filières.

¹ Marion Guillou, alors Directrice Générale de l'Alimentation au Ministère chargé de l'Agriculture, aujourd'hui Directrice Générale de l'INRA

Le seuil 0% de présence fortuite pour les OGM ne s'impose donc pas, contrairement à tout ce que tout le monde dit. La directive européenne prévoit la possibilité d'un seuil de présence fortuite des OGM même dans le bio. Je vais même plus loin. Je suis de ceux qui pensent que le véritable « bio » demain, il sera OGM parce qu'aujourd'hui, le parcours du bio, c'est un cahier des charges qui impliquent un certain nombre de contraintes vis-à-vis des molécules chimiques. Mon exploitation est en altitude et a un potentiel moins grand que celles en plaine : je me suis demandé si je n'avais pas un intérêt économique à faire du bio. Je me suis aperçu assez vite qu'il y avait un certain nombre d'interdictions qui pouvaient poser problème. Dans le cas du blé ça peut être l'ergot, la carie, parce qu'on vous interdit le traitement de sa semence et aujourd'hui, on n'a pas beaucoup de parades vis-à-vis de grandes maladies fondamentales.

Pourquoi je vous dis ça ? Parce que dans le cadre de la physiologie d'une plante, aujourd'hui on sait transférer un gène, et obtenir une plante qui cumulera le plus de résistance possible à ses agresseurs. Mais les physiologistes des plantes savent qu'aujourd'hui la plante est une véritable boîte noire et que l'énergie qu'elle dépense à s'auto défendre, elle ne le dépense pas à produire. Dans l'agriculture conventionnelle, il y a un équilibre à trouver entre productivité et résistance. C'est aujourd'hui ce que l'on constate. On ne connaît pas l'ensemble des mécanismes de la photosynthèse, la production de la biomasse... Ce que l'on a observé, c'est que plus vous empilez de résistance plus la plante consomme de l'énergie : or quand elle la dépense à s'auto défendre, elle ne la dépense pas à produire.

Je suis de ceux qui pensent que, **à travers les solutions biologiques, on pourra probablement construire des plantes résistantes**. La réponse aux filières passe par un seuil de présence fortuite qui permet la coexistence des filières. Si l'on n'a pas cette coexistence on interdit sans le dire l'une ou l'autre. Je ne pense pas qu'on puisse l'interdire. En effet on est dans une situation où l'Europe qu'on dit excédentaire est largement déficitaire. Dans l'équilibre import export, le déficit de l'Europe, protéines comprises, est de 16.7 millions d'hectares. Et nous importons plus de 35 millions de tonnes de soja qui, lui, est déjà largement génétiquement modifié.

Nous sommes donc dans une situation complètement hypocrite où on dit « *attention les OGM peuvent être dangereux pour la santé* ». Mais c'est dans notre alimentation de tous les jours qu'on les trouve. Il y a quand même 62 millions

d'hectares de cultures OGM par le monde. Ce n'est donc plus au stade de labo. Nous sommes devant une réalité largement diffusée. Je trouve pénible qu'on importe des denrées qui ont ces caractéristiques et qui se sont intégrées aux itinéraires culturels des agriculteurs d'autres pays que le nôtre.

Pour moi le plus grand danger est le coût. Je suis d'accord avec José Bové qui dit qu'il existe un risque, celui de la constitution de monopoles. Il existe en effet encore aujourd'hui cinq grands acteurs mais il pourrait n'y en avoir plus que trois voire deux acteurs sur la planète. Lorsque survient un danger, soit vous vous mettez aux abris et refusez de le regarder en face, soit vous vous dites qu'en mettant « *la tête dans le sable* » cela n'évitera pas le danger et donc il est préférable de savoir ce qu'on peut faire pour construire nos propres technologies alternatives, afin d'avoir notre propre maîtrise. C'est ainsi qu'avec la filière nous avons créé Biogemma, Génoplante... »

Christian PONTICELLI

« Quand on prétend que l'on peut assurer des séparations de filières, il faut savoir aujourd'hui qu'au Canada, il est presque impossible de cultiver du colza biologique car en effet, la pollution est trop importante.

Je comprends donc Monsieur Pagesse quand il prêche un taux de 5 % de contamination. Cela permettrait de se laisser du temps afin que l'opinion publique oublie en partie que dans 10 ou 15 ans, ce taux s'élèvera à 15 %. Concernant la bataille de l'étiquetage, on sait aujourd'hui qu'elle est perdue d'avance par les agriculteurs. Ils vont perdre le peu de crédibilité qu'il leur reste dans l'opinion publique, et cette crédibilité est également à l'origine de leur prix de vente.

Or, si on met en place des normes d'étiquetage et que dans 3 ans, la pollution n'a pu être évitée, cela amènera à revenir devant l'opinion publique pour s'excuser et demander une nouvelle augmentation des taux de contamination. Une fois de plus, les producteurs seront confrontés à une perte de crédibilité et à leur capacité de générer un revenu. Il me semble que ce sont des questions fondamentales dont il faudrait parler. »

Jean-Claude FLAMANT :

« **Il faut donc aborder les consommateurs et l'opinion.** Si la question suivante est posée : « *Les consommateurs et les citoyens, est-ce qu'ils ont demandé les OGM ?* » Alors, bien sûr, la réponse est non !

Cette remarque a souvent été formulée. La réponse des chercheurs économistes est qu'une innovation n'a jamais été demandée sinon ce ne serait pas une innovation. Ils disent que l'innovation s'impose ou non par le marché. Elle s'imposera par exemple si quelqu'un a véritablement rêvé d'une innovation, qu'elle paraît bonne et qu'une majorité de gens sont prêts à payer pour. Cela a été le cas avec les téléphones mobiles. Si au contraire, il y a un mouvement anti-OGM généralisé, on ne vendra pas d'OGM, et donc on n'en produira pas ! Mais ce n'est pas aussi simple. Le problème réside dans la différence de position entre les divers pays du monde, et notamment entre les Etats-Unis et l'Europe : ils ne font pas le même choix. Que se passe-t-il donc alors dans un monde où les biens circulent largement ? C'est la question fondamentale ».

Pierre BOISTARD

« Qu'est-ce qu'une innovation, Qu'est-ce qui va faire son succès ? Est-ce qu'elle va être adoptée par le marché ? Il ne faudrait pas que l'on ait une vue trop unique en pensant qu'il n'existe que le marché comme procédé pour débattre. Il y a aussi des débats de type démocratique... Parce que le marché finalement est quelque chose d'assez frustré - on achète, on n'achète pas - il n'y a pas forcément d'argument avancé. »

Jean-Claude FLAMANT :

« Le marché, c'est un indicateur. »

Pierre BOISTARD :

« Les enjeux de société doivent être mis en débat par d'autres processus. En particulier, en ce qui concerne les problèmes d'environnement, la structure de la société, les incidences de tels ou tels choix économiques sur le monde agricole... ces différents sujets représentent des enjeux de société qui ne peuvent pas être laissés à la simple appréciation du marché ».

Pierre PAGESSE

« Quand on me demande à quoi servent mes nouvelles techniques, il est vrai que l'on ne peut pas le mesurer à un instant t mais en revanche on le peut sur 30 ans. C'est la réponse que j'ai donnée à Mme Nicoli, présidente de « Que Choisir », qui me disait qu'elle n'était pas contre les OGM *a priori* à condition qu'il y ait un bénéfice pour le consommateur : le prix, le domaine de la santé ou encore l'aspect qualitatif du produit. Aujourd'hui, avec les OGM de première génération, il est impossible à l'instant t d'obtenir un bénéfice mesurable pour les consommateurs. Il est difficile de mesurer à un instant t, mais sur un plus long terme c'est faisable ».

Jean-Claude FLAMANT

« Quand on analyse les termes des débats sur les OGM, on fait le constat que **les objections sont de quatre ordres : la technologie elle-même, les risques alimentaires, les questions environnementales, la problématique économique.**

Tout d'abord, la technologie. Certains collègues de l'INRA se demandent si avec les OGM mis sur le marché jusqu'à présent, avec une technologie relativement brutale, si c'est vraiment une bonne manière d'utiliser la technologie de la transgénèse et si on ne pourrait pas être plus intelligent en travaillant sur d'autres caractères susceptibles de retenir l'intérêt des consommateurs. C'est un premier point.

Deuxième point, **à propos des risques alimentaires** éventuels de produits liés aux OGM. Même si le risque n'est pas avéré, si le consommateur a un doute, s'il pense qu'il y a un problème éventuel, tel que celui de la vache folle, etc... bien entendu il n'achète pas. C'est normal en situation d'abondance alimentaire puisqu'il a le choix. La conséquence, c'est la crise économique, avec des conséquences dramatiques sur l'ensemble de la filière et sur les producteurs : on l'a vu pour les producteurs bovins. Car, si seulement un pourcentage des consommateurs n'achètent plus ces produits pour leur consommation, cela suffit à ce que la filière s'effondre. Même s'il ne s'agit que de simples doutes non démontrés et de risques non avérés, c'est véritablement un risque économique énorme. Nous sommes dans une situation de vulnérabilité très forte par rapport aux mouvements rapides de l'opinion. Les conséquences sont énormes. C'est ainsi que les collègues économistes de l'INRA cherchent à modéliser les réactions du consommateur dans ces situations de crise d'origine sanitaire.

Troisième point : les questions environnementales... On a parlé tout à l'heure de la résistance aux insectes. En fait, par des raisonnements ajustés et complexes, on arrive finalement à raisonner ce problème.

Les consommateurs et l'ouverture des marchés au commerce international

Jean-Claude FLAMANT

Ne faut-il pas rechercher des alliances avec le consommateur ? Mais quel consommateur, alors qu'il craint pour la sécurité de son alimentation, et qui finalement ne s'approvisionne plus auprès de vous en tant que producteurs locaux ! Ça, c'est aussi un énorme défi !

Les chaînes alimentaires deviennent d'une longueur telle que l'éloignement mangeur/producteur est

Quatrième point, les aspects économiques.

Admettons que la technologie liée à la génomique et à la transgénèse soit perfectionnée et qu'un certain nombre d'objections faites à la technologie actuelle de la transgénèse soient levées... Admettons donc que cette affaire soit résolue parce que la science progresse et qu'il n'y a pas de difficultés qu'on ne saura surmonter - car l'histoire le prouve, on a trouvé des solutions à quantité de problèmes... Admettons donc que tous ces problèmes techniques soient résolus, est ce que se trouve résolu pour autant la question du contrôle capitaliste et financier de notre chaîne alimentaire par de grands groupes économiques ? Certainement pas. Et je le dis à ceux qui mobilisent les craintes quant aux risques divers qui seraient liés aux OGM pour mettre en cause Monsanto. Si je vous dis que finalement, on résoudra tous les problèmes de santé, d'environnement et de technologie par la recherche mais que Monsanto persistera et s'investira dans ces nouvelles technologies non OGM, il sera toujours Monsanto, ou un autre groupe... Que faites-vous ?

La véritable question, c'est celle à laquelle tout le monde agricole a été confronté depuis qu'il s'est développé et organisé : comment échapper à l'intégration, que ce soit par l'amont - ici les agrofournitures - ou par l'aval - aujourd'hui la grande distribution. Or, vous êtes confrontés à un défi comme jamais vous n'avez été confrontés. La puissance financière de Continent/Carrefour est bien supérieure à celle des firmes de sélection de semences. Le danger est effectivement énorme.

Pour moi, il y a deux questions incontournables : la question de la matérialité des OGM et de la nature de la technologie utilisée (la transgénèse) et la question du contrôle économique de nos chaînes alimentaires. Ce sont des choses liées forcément, mais le deuxième point est un problème qu'on ne résout pas simplement à partir de la technologie. »

croissant, avec 80 % de la population qui est urbaine. Il n'y a plus parmi cette population le sens des questions passionnantes dont nous avons débattu tout à l'heure : systèmes de culture, insectes, semences, etc... C'est impossible d'en parler tel que vous en avez parlé devant un public urbain, excepté évidemment s'il est un peu informé. Je vous pose la question : comment parvenir à raisonner cette affaire de contrôle de nos chaînes alimentaires qui deviennent de plus en plus longues

à l'échelle mondiale, et dont l'origine devient de plus en plus éloignée du consommateur ? »

Philippe BARON :

« Beaucoup d'interrogations quand, Monsieur Pagesse, vous avez parlé de l'enquête auprès des consommateurs quant à leur position favorable ou non aux produits contenant des OGM, même si toutefois, je pense que tout dépend comment on pose les questions au consommateur pour avoir les réponses... »

Christian PONTICELLI :

« Une étude de l'INRA à propos du problème de l'opinion publique face aux OGM, détermine que le refus n'est pas lié au manque de connaissances scientifiques du public. Des crises antérieures, en effet, l'opinion publique estime que les institutions n'ont pas su gérer les risques correctement et que ne seront pas mieux gérés ceux concernant les OGM. C'est un problème de fond ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Problème qui a été souligné dans les Etats Généraux de l'Alimentation. Je suis d'accord avec vous. L'élément nouveau, c'est une certaine crainte, une appréhension face aux conséquences négatives des technologies, liées aux crises antérieures : sida, vaches folles... »

Philippe BARON :

« Pour faire court, je dirais qu'aujourd'hui il y a des consommateurs initiés, d'autres qui ne le sont pas : il y a ceux qui veulent « *toujours plus et toujours mieux*. »

On nous impose quantité de choses, à nous agriculteurs, en matière de règles, de traçabilité, de qualités... par rapport à la crise bovine, par rapport aux OGM, par rapport à tout un état de fait... Je m'aperçois que l'agriculture aujourd'hui devient de plus en plus élitiste avec des produits qui sont sûrs. C'est-à-dire qu'on peut manger : a priori on est sûr que c'est bon, on connaît la provenance, on sait si l'on a acheté des semences, si c'est OGM, si ça vient de Limagrain, ou si ça vient d'ailleurs. Tout ça pour dire qu'on sait tout sur nos productions, que ce soient des productions végétales ou animales. Or, nos productions françaises ont tendance à s'étioler, qu'elles soient végétales ou animales, ce qui nous amène à importer chaque année 5 à 10 % de plus des productions Européennes qui ne comportent aucune traçabilité, aucun signe officiel de qualité. L'agriculture française devient élitiste...

J'aimerais savoir si les associations de consommateurs connaissent la situation, si elles se retiennent d'exposer les faits : le phénomène des 35 heures qui a certainement bloqué les salaires, qui bloque le pouvoir d'achat et qui par ce biais, réduit

le panier de la ménagère. On importe donc à bas prix des produits contenant des OGM. On sait que des farines animales ont pu être utilisées, on sait qu'il y a des implants dans les bovins venant d'Australie ... Et pourtant, on ne dit rien sur ces productions-là. On en importe tous les jours, toujours plus chaque année. Doit-on faire une « agriculture du dimanche ou des RTT » ? Pourquoi y a-t-il autant de différences entre ce que souhaitent les consommateurs, ce qu'ils disent et ce qu'ils nous imposent ?

Quand je lis la revue « 60 millions de consommateurs » portant sur le thème « *Ce que l'on souhaite en France* », chaque fois qu'un problème est décelé, on le montre du doigt mais on ne dit jamais rien sur l'ensemble des productions mondiales que l'on importe en Europe et en France en particulier. J'aimerais avoir une explication ».

Philippe ALADENISE :

« Il me semble tout de même que l'on s'est battu au niveau de la Confédération Paysanne, pour ne pas la nommer, contre les importations de viande hormonée ! »

Philippe BARON :

« Quel que soit le gouvernement français, je dois dire que l'on est mal informé. Ce sont les mêmes qui négocient et qui expliqueront donc qu'un implant fait au bon âge, n'est pas si mauvais que cela, et peut être même un gage de qualité. Je n'en rajoute pas, je l'ai entendu ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Il faut en effet répondre à cette affaire de contrôle de notre chaîne alimentaire par des grands groupes financiers à partir de la technologie semencière. Voilà, la question de base qui se pose. Certes, ce n'est pas le seul contrôle et la seule domination auxquels vous êtes soumis, il y a la médiation du consommateur évidemment, mais cela reste le sujet du jour ».

Christian PONTICELLI :

« Oui, mais on ne peut pas tenir un peu de tous les discours en même temps. Vous être en train, comme Monsieur Pagesse le faisait tout à l'heure, ainsi que Monsieur Philippe Baron, de dire que l'on voudrait que les choses soient différentes... sans rien changer. C'est impossible.

Si l'on veut pouvoir se défendre des importations massives, il ne faut pas que le modèle général soit un modèle exportateur. Car si l'on exporte, on est bien obligé d'importer. On ne cesse de parler de « l'or vert » de nos exportations. Vous parlez de la dépendance qu'on pourrait avoir à propos des semences, mais c'est la dépendance dans le système actuel qu'il faut prendre en compte. Tout à l'heure,

quand vous parliez de faire des recherches pour permettre de mieux fixer l'azote, encore faudrait-il que l'on change les pratiques pour qu'il y ait un intérêt. A partir du moment où l'on veut que quelque chose change, il ne faut pas que ce soit l'extérieur qui change, il faut qu'on accepte de changer nos pratiques aussi. Ça n'a aucun intérêt d'avoir des pois qui fixent mieux l'azote si on a des rotations blé dur/blé tendre. On est d'accord ? »

Jean-Claude FLAMANT :

« C'est d'accord ! Les chercheurs agronomes expliquent en effet, je l'ai rappelé - qu'il faut concevoir l'ensemble du système de culture et pas

uniquement telle ou telle caractéristique génétique ».

Christian PONTICELLI

J'ai vu un CTE de ce type là passer en CDOA. C'est exactement pareil concernant l'hégémonie sur les semences. Une législation existe dans le cas où l'on serait obligé d'utiliser des semences qui ne peuvent plus, ou dont on n'a pas voulu, qu'elles puissent être certifiées OGM aujourd'hui. On accepte une organisation de la société mais l'organisation économique de la société, c'est nous qui la faisons : elle n'est pas d'ordre divin ! Ou alors il y a quelque chose que je n'ai pas compris ».

Quatrième partie : Recherche et Innovation technologique

Du rôle de la recherche et de l'innovation

Henri-Bernard CARTIER :

« La chance que nous avons dans un pays tel que la France et à un moindre niveau en Europe c'est qu'il existe une grande diversité des opinions au sein du monde politique. C'est donc qu'une communauté scientifique se pose des problèmes, des questions....

J'ai assisté en 1995 au titre de l'AGPM, aux Etats-Unis, aux débats citoyens afin d'empêcher les gens de l'USDA, le Ministère de l'agriculture américain, de venir intervenir dans le débat français sur les OGM. Nous avons alors essayé de rencontrer les gens de Green Peace : il était intéressant pour nous d'avoir un soutien. Mais nous n'avons pas pu, pourquoi ? Parce que Green Peace se consacrait à l'époque d'abord au problème de la baleine grise. Les centres d'intérêt suivant les différents pays sont donc complètement différents les uns des autres.

Je suis plutôt pour le développement de cette technologie mais dans des conditions bien particulières. Mais effectivement aujourd'hui, il y a des choses que nous ne savons pas - le discours des trois intervenants a été tout à fait clair - et, effectivement, on a le devoir de chercher. La chance que nous avons aujourd'hui c'est que le développement bio-moléculaire permet de savoir plus rapidement. En l'espace de 10 ans, on a découvert soixante mille fois ou six cent mille fois plus petits. On a la capacité de mieux connaître les choses. Je crois que ce qui est important aujourd'hui, c'est de permettre en France, d'une part à la recherche de s'exprimer, parce qu'elle est beaucoup plus plurielle - et c'est une chance - et d'autre part que l'on puisse avoir en Europe, une structure comme celle de Pierre PAGESSE, Biogemma.

Le plus grand danger qui pourrait être le nôtre, c'est de prendre du retard sur ce sujet. On commence à apercevoir le risque de dépendance, mais on peut limiter les choses. Et demain, si ces technologies se développent, nous serons obligés d'être dépendants des cinq groupes qui existent aujourd'hui et des deux ou trois qui vont rester demain.

Il y a une double chose qui me paraît importante en Europe. Tout d'abord, c'est la diversité de la communauté scientifique qui ouvre des débats. On n'accepte pas les choses de la même manière en France, en Europe, aux Etats Unis ou demain dans des pays qui en auront besoin, les pays en voie de développement. C'est à ce sujet que j'ai une grande peur du développement de toutes les technologies. J'ai vu en Bulgarie, l'équivalent de la centrale atomique de Tchernobyl, je peux vous assurer que ça fait peur. Deuxièmement : la possibilité de laisser à des groupes privés et publics la possibilité de continuer le développement mais d'un point de vue d'applications industrielles ».

Pierre PAGESSE :

« On est en train d'aborder une autre problématique qui est celle de l'organisation de nos sociétés dans le cadre de l'Organisation Mondiale du Commerce. Il faut faire très attention parce que l'on risque une fois de plus d'être les « dindons de la farce ». Mais, c'est un autre sujet. Vous pourrez demander à votre Président de Chambre de me réinviter s'il le veut et là aussi j'ai quelques idées. Je les ai même explicitées avec quelques collègues français. Une partie de notre réflexion a été insérée dans « La France Agricole.

Je veux aborder **le problème de la recherche et de la compétition technologique**. Si les agriculteurs bénéficient aujourd'hui de technologies dans le cadre de la compétitivité internationale - si tant est qu'elle ne soit pas faussée, et cela revient à dire qu'intrinsèquement dans un marché qui serait limpide - si nous n'avions pas fait de progrès scientifiques, nous n'aurions pas notre niveau de vie : celui-ci est dû à l'innovation. Pour vous en rendre compte, vous n'avez qu'à aller dans les pays dits à « main d'œuvre ». La moyenne des salaires mondiaux équivaut à 5000 francs par an. Nous devons notre niveau de vie à l'innovation de nos anciens.

Le directeur de la Génopole d'Evry explique que d'ici 15 ans, 40 % de l'économie de nos pays développés viendront de ces sciences là, dans des secteurs aussi importants que l'agriculture, l'alimentation, l'environnement, la santé humaine et animale. Or, la question politique qui se pose est : « *Est-ce qu'on mobilise des moyens pour avoir notre propre technologie ?* » Je crois qu'à un moment donné, tout homme politique doit peser le pour et le contre, certains risques par rapport aux avantages plus ou moins certains. Et puis après, on choisit. La science en tant que telle est neutre. C'est l'utilisation qu'on en fait qui peut avoir des avantages ou des inconvénients.

Je vais prendre un exemple : l'invention du feu, c'est quelque chose de formidable, cela a permis aux hommes de cuire leurs aliments et d'éliminer un certain nombre de choses. Mais, cela a permis aussi de mettre le feu à la cahute du voisin. L'invention

de la poudre a permis de creuser des tunnels pour faire des routes mais elle permet également de faire des explosifs. La simple invention du fer a donné naissance à un couteau qui sert à couper les aliments, mais il permet aussi de tuer. Vous voyez que ce n'est pas l'outil en tant que tel qui est bon ou mauvais, c'est éventuellement l'utilisation que peuvent en faire les autres.

Plus sérieusement, **nous sommes devant une technologie qui est prometteuse**. La question de l'indépendance n'est d'ailleurs pas seulement agricole puisque nous ne représentons que 4 % de la société. On est dans un pays développé où la diversité, la qualité sanitaire et l'abondance sont associées. Nulle part ailleurs, ces trois caractéristiques coexistent. Même aux Etats Unis, cette diversité n'existe pas.

Les statistiques doivent être prises avec précaution et si l'on compare la population américaine et la population française, le rapport est de 1 à 6, il faudrait donc multiplier nos accidents alimentaires par 6 pour effectuer une comparaison valable. Mais nous possédons une sécurité alimentaire importante due à l'ensemble de la mise aux normes de nos outils, de nos usines alimentaires... Ce que je veux vous dire, c'est que notre niveau de vie, nous le devons à l'innovation et aux investissements dans ces nouvelles techniques. Hier, les hommes et les animaux étaient soignés à partir du minéral, aujourd'hui, ils sont soignés à partir de la chimie de synthèse. Et demain, j'ai l'intime conviction qu'ils seront soignés à partir de la thérapie génique ».

Deux conceptions de la propriété intellectuelle : Brevets de gènes aux USA, certification des semences en France

Jean-Claude FLAMANT :

« Jusqu'à présent, avant même que l'on parle des OGM, le principe de la certification des semences était une des bases du système français. Ce système, étendu à l'Europe, est bien préférable au système du brevet américain qui vraisemblablement va déferler sur le reste du monde ».

Pierre PAGESSE

La propriété intellectuelle est quelque chose de formidable : en effet le brevet est le contraire du secret et pour la communauté scientifique c'est important. Cela permet de rendre matérielle, une propriété immatérielle et ainsi de faciliter la mobilisation des moyens financiers. Mais elle entraîne aussi un formidable inconvénient : ceux qui ont un peu d'avance dans la technologie verrouillent la technologie des autres. Nous nous retrouvons aujourd'hui face à une position américaine claire : **elle détourne le droit du brevet**

sur la brevetabilité des variétés végétales.

Normalement un brevet vous permet de décrire une technologie, pour les gens de l'art cela permet la reproductibilité de la technologie. Or, quand vous prenez le cas d'une variété végétale, vous avez beau décrire l'ensemble des croisements que vous avez effectués, vous êtes incapables de reconstituer le croisement à l'identique même si vous reprenez vos mêmes lignées au départ.

Les Etats-Unis pratiquent un détournement en ce qui concerne les droits des brevets : ils les outrepassent. Ce droit des brevets sur les variétés végétales est en train de fermer la mise à disposition de la biodiversité et donc à terme, de l'alimentation. Avec Limagrain - la brevetabilité des variétés ne s'applique aux Etats-Unis que depuis 1992 - nous avons effectué une étude pour reconstituer à partir du marquage moléculaire, la source génétique des variétés à disposition

aujourd'hui : 30 % des meilleures variétés cultivées disponibles à l'heure actuelle aux Etats-Unis ne seraient pas sur le marché si la loi américaine des brevets sur le matériel végétal avait été appliquée dix ans auparavant. Nous nous dirigeons vers une situation de « goulot d'étranglement » qui deviendra une position insupportable.

J'ai dit ça au directeur de Monsanto : « **attention !** ». Car cette attitude est politiquement insupportable à terme. Je l'ai également dit au Président de la République hier. Je crois fermement que nous avons dans le cadre de la propriété intellectuelle une exception à faire valoir, elle s'appelle **l'exception du sélectionneur**, basée sur le système de *sui generis*, qui permet à chaque sélectionneur d'utiliser la variété d'un collègue comme source initiale de ses croisements en vue de la création de nouvelles variétés. Celles-ci doivent respecter les principes de la DHS : la Distinction, l'Homogénéité et la Stabilité. Le brevet américain des gènes, cela veut dire que cette variabilité de ressources génétiques, moyen indispensable, est dans les mains de l'obteneur, les Etats Unis ».

Jean-Claude FLAMANT :

« Ce qui n'est pas le cas en France ».

La situation de la recherche et de la compétition technologique

Pierre PAGESSE

Je reviens à l'innovation technologique. Quand je me suis installé en 1972, le rendement moyen de l'Europe en végétal, était de 28 quintaux, toutes céréales confondues. Aujourd'hui, il est de 58. Je sais que si nous n'avions pas fait ces progrès, nous serions, y compris pour notre alimentation interne, complètement dépendants des denrées venues de l'extérieur.

Nous avons mis des moyens en commun, avec la coopérative de Pau et des filières financières pour créer Biogemma. En apport d'actifs, il s'agissait des 4 labos de biotechnologie dont le premier a été créé à Limagrain en 1983. Puis, je suis parti en croisade au niveau national, notamment en allant voir la Direction de l'INRA, explicitant que le génie génétique résumait pratiquement la transgénèse, qu'une nouvelle technologie s'ouvrait à nous - l'ensemble des technologies de la génomique - mais qu'aucun acteur en Europe, excepté Syngenta, ne pouvait avoir une envergure de multinationale.

Ce que nous avons construit dans le cadre de « Génoplante » est un programme de 200 millions de francs par an - c'est à peu près 20 % de ce que réalise une seule société aux Etats Unis. Le résultat est que sur les essais réalisés sur l'ensemble des grands chapitres que sont la résistance aux

Pierre PAGESSE :

« Si vous y ajouter les technologies dont on vient de parler, vous resserrez le verrouillage de manière extraordinaire. Limagrain a pris une position, qui a été vivement critiquée. Cependant, mes origines agricoles me dictaient ce type de conduite. Nous avons donc intitulé le chapitre : « *Comment protéger sans confisquer ?* »

Le système français repose sur un type de propriété s'appelant « **le certificat d'obtention végétale** ». Toute la problématique vient du fait que ce type de propriété donne le droit à autrui d'exploiter votre variété. Dès que celle-ci est commercialisée, elle est directement disponible y compris pour vos plus grands concurrents. Je ne pense pas qu'on modifiera la possibilité de protection aux Etats-Unis. Mais, la position que nous avons prise à Limagrain, que nous portons aussi bien en Europe qu'aux Etats-Unis (les agriculteurs américains ont quelque part un peu les mêmes inquiétudes que nous), c'est de dire que si on ne modifie pas le type de propriétés, il faut que nous ayons l'exception du sélectionneur sur les variétés brevetées. C'est quelque chose d'extrêmement important ».

herbicides, à la pyrale et aux chrysomèles, Biogemma en a réalisé 17. Avec l'INRA, cela porte le nombre d'essais en France à 30. Or, Monsanto en réalise 2000 aux USA : 2000 essais d'un côté pour une seule société, 30 de l'autre pour Biogemma + INRA ! Il est important de faire attention à ce monopole. Le problème est de savoir comment rassembler des moyens pour faire en sorte de relever le défi qui ne manquera pas de s'imposer à nous. Ce défi-là, par delà nos différences, nous devons le relever en nous serrant les coudes parce que la dépendance est au bout du chemin et la dépendance n'est pas seulement celle du paysan, c'est aussi celle de l'agroalimentaire et celle du choix du consommateur.

Je voudrais dire que je suis de ceux qui pensent que le plus grand risque que peut connaître l'agriculture est le monopole. Je suis responsable d'un labo, et je constate aujourd'hui, compte tenu des réticences, que les investissements européens dans ces technologies-là sont à peu près 5 fois inférieurs aux investissements américains. Une grande partie de ces sommes est consacrée à la sécurité. Les investissements intrinsèques sont donc substantiellement différents. Les technologies sont multidisciplinaires puisqu'on fait appel au séquençage, à la génomique, à la transgénèse, à la

bio informatique... et si nous prenons du retard, nous serons dépendants demain ».

Pierre BOISTARD :

« Il me semble que l'intérêt des OGM a été de **revivifier l'intérêt pour un certain nombre de questions très importantes en matière de biologie et d'agronomie.**

Cela nous a obligé par exemple à nous poser de nouveau la question des flux de gènes, à savoir comment les plantes échangeaient de l'information génétique entre elles. Mais aussi, à nous interroger sur les questions dont nous venons de débattre, questions reprises par la communauté scientifique : revisiter l'épidémiologie des maladies des plantes, revoir l'économie de la production des semences,... justifiant la grande pluralité des points de vue.

La communauté scientifique n'a un point de vue unique sur ces questions là. Il ne faut pas penser que la communauté scientifique ne se pose pas de questions sur l'utilisation des OGM. Au contraire, ce débat est extrêmement fécond. La pluralité de points de vue nous permet à chacun de nous situer par rapport à ce débat. Il n'y a pas un point de vue unique par rapport auquel chacun devrait réagir et se positionner en tant que pro ou anti OGM. Chacun d'entre nous doit pouvoir bénéficier des apports de ceux qui au nom de l'économie s'interrogent sur les conséquences d'une concentration importante des entreprises semencières, en se posant diverses questions telles que : Que va-t-il se passer dans la répartition des profits entre l'agriculteur et les producteurs de semences ? Que va-t-il se passer au point de vue de la défense de l'environnement par rapport aux flux de gènes ? Que va-t-il se passer concernant l'utilisation ou non des bio insecticides ? »

Les OGM, le principe de précaution et les experts

Jean DAUZERE :

« Si les OGM ne sont pas un risque important et réel pour les populations, pourquoi alors les interdire ? »

Christian PONTICELLI :

« J'ai commencé par dire que nous sommes tous pour la recherche et qu'elle doit démontrer « le si » que vous avez formulé. Toute personne qui, à ce moment-là, refuserait les OGM serait un imbécile. Nous sommes d'accord, mais il faut d'abord répondre. Sinon, au bout du compte, celui qui sera disqualifié une fois de plus, ce sera le producteur.

Jean- Claude FLAMANT :

« J'en profite pour vous dire que Pierre Boistard est profondément impliqué dans les débats ayant lieu au sein de la communauté scientifique. Il a pris l'initiative au niveau national de l'INRA, d'engager une opération qui s'appelle : « Science en questions » et qui édite tous les 3 mois, un livre tout à fait remarquable, qui repose sur l'intervention d'un invité venant mettre en débat la science. »

Pierre BOISTARD :

« Mon ambition n'est pas d'imposer un point de vue, mais au contraire d'apporter des éclairages complémentaires permettant à chacun de se situer dans le débat.

Christian PONTICELLI :

« On parle beaucoup de la pression que nous devrions accepter de la part de l'innovation technologique puisqu'elle est la source de notre richesse, ce qui est en partie vrai selon la manière dont on l'a utilisée. Mais on oublie souvent que l'innovation technologique doit s'accompagner aussi d'une innovation sociale. D'où l'intérêt à ne pas accepter cette façon unique de penser : il y a aussi la place pour l'innovation sociale.

Je voudrais juste redire une chose : on a parlé du Tiers Monde en filigrane. Je renvoie aux publications du professeur Mazoyer de Grignon à propos de ce que le Tiers Monde peut attendre des innovations, notamment les biotechnologies et de sa capacité à les mettre en œuvre.

Il y a un autre problème : on parle de la recherche, mais la vraie question est de savoir ce qui se passe sur le terrain. Qu'est-ce qu'on produit ? Je suis étonné que cette question n'ait pas été posée. On est tous pour la recherche, tous sans exception. C'est se priver de son humanité que de ne pas vouloir chercher. La question est de savoir ce que l'on fait de cette recherche. Et où en est-on avec le moratoire ?

C'est le producteur que l'on accuse d'avoir engendré la vache folle. Je n'ai pas encore vu de producteurs de farines animales en prison ! »

Bernard LANNES :

« Si c'est positif, c'est intéressant... Mais si ça ne l'est pas ? ... En matière de recherches fondamentales, on n'essaie pas d'aller plus vite que le risque qu'on encourt, on retiendra les choses positives. Je souhaite obtenir la réponse d'un scientifique à la question : « *Est-ce qu'aujourd'hui, avec une recherche qui va à la vitesse à laquelle*

elle va, vous pouvez nous garantir qu'on ne risque rien ? » Et quand on voit le poids de la recherche Monsanto, je veux la réponse de la communauté scientifique : *« Cette recherche, comment vous la voyez ? comment vous l'encadrez ? »* Nous devons payer nos semences trois fois plus chères, nous agriculteurs, que les américains. On donne aujourd'hui les armes à ce monde là pour produire ce que l'on ne veut pas. Expliquez-moi ça ! »

Jean-Claude FLAMANT :

« En ce qui concerne les chercheurs - Monsieur Pagesse se positionnera par la suite - ils ne peuvent pas être sûrs de Quel que soit le problème, il leur est impossible de dire *« nous sommes sûrs »*. Ils peuvent donc être totalement piégés par votre question.

Nous sommes toujours dans l'incertitude, et les gens ne l'ont pas suffisamment compris. Si effectivement, la société finit par devenir semblable à celle qui est évoquée dans l'article de Claire Marris que vous avez mentionné, c'est-à-dire sensible à certains événements et douteuse de la véracité de ce qu'on lui dit ou de la nature des bonnes décisions que prennent nos politiques, les professionnels de la recherche ne pourront pas dire autrement que *« oui il y a encore une possibilité de risque. »* A ce moment là, on n'effectue plus grand chose. L'un des problèmes intéressants auxquels nous nous heurtons aujourd'hui provient du fait que les outils des collègues en biologie moléculaire permettent maintenant de réanalyser ce qui avait été fait antérieurement : ils peuvent mettre l'accent sur les probables risques que nous avons pris sans le savoir, et là on ne parle pas de transgénèse ou d'OGM. »

Bernard LANNES:

« Est-ce que vous chercheurs, vous êtes capables de donner des garanties. Il y a des comités d'éthique... Est-ce qu'aujourd'hui, le comité d'éthique est là pour nous garantir cette recherche là, la recherche « Monsanto » (moi je l'appelle comme ça). Le premier maïs - je suis d'accord avec vous - on est allé trop vite, on est allé trop loin parce qu'il faut faire de l'argent pour du retour sur finances, sur investissements... Est-ce que vous chercheurs, vous pouvez me garantir un comité d'éthique qui me protège moi, citoyen, qui n'ait pas la science infuse ? »

Pierre BOISTARD :

« La question est claire. Je répondrais comme Jean-Claude Flamant que nous ne pouvons jamais garantir quoi que ce soit. Moi, je dirais que sur le plan personnel, sachant ce que je sais actuellement, qu'il n'y a pas de danger avec les plantes

transgéniques, pas plus qu'avec n'importe quel produit de l'agriculture.

Personnellement, je suis très intimement persuadé que ce n'est pas plus dangereux que n'importe quel blé ou pomme de terre. Ceci dit, ce n'est pas une raison pour ne pas s'entourer du maximum de garanties possibles. Quant à interdire des recherches non confinées, là je ne suis pas d'accord.

Pierre PAGESSE

A partir du moment où vous vous dites que rien n'est ni noir ni blanc, je suis tout à fait d'accord, il est impossible de demander à un scientifique de répondre par oui ou par non à telle ou telle question. Celui qui le fait n'est pas un véritable scientifique. Je me souviens de mon professeur de biologie de l'époque nous disant : *« je crois que »*, il n'affirmait jamais sa vérité. Il dit aujourd'hui : *« dans l'état actuel des connaissances, nous croyons que »*. Quelqu'un qui vous répond par oui ou par non ne possède pas une démarche scientifique.

Pierre BOISTARD

Je suis d'accord avec vous sur les déviations, sur le fait que l'on veuille utiliser les innovations à un rythme accéléré. Je pense que c'est ce qui est le plus important concernant cette technique des OGM. Il y a une diffusion extrêmement rapide des nouveaux produits, ce qui n'existait pas il me semble, dans les procédures de création de variétés traditionnelles. Ce n'est pas exactement le même problème. Les risques, à mon avis, sont vraisemblablement de même nature. Mais je vous répète qu'il n'y a pas de risques particuliers du point de vue de la santé ou de l'environnement. Je vous réponds en tant qu'individu et non pas en tant que scientifique. »

Paul FOURES :

« Le problème avec les OGM, c'est que c'est irréversible ! »

Pierre BOISTARD :

« Non, je pense qu'il faut revenir au processus de l'évolution, c'est-à-dire que tant qu'il n'y a pas sélection, tout ce que l'on peut créer de nouveau n'a aucune chance de s'implanter. »

Rémy FOURCADE :

« Une question précise concernant justement les insecticides que l'on retrouverait dans le maïs avec utilisation de ce que vous appelez le Bt. »

Jean-Claude FLAMANT :

« Dans la moelle du maïs, dans les tiges. »

Rémy FOURCADE: « Vous avez dit à moment donné que cela tuait les insectes, c'est bien ça ? »

Jean-Claude FLAMANT :

« Oui les chenilles. »

Rémy FOURCADE

« Donc ce produit est capable de tuer les insectes. Il peut aussi aller dans l'eau, comment disparaît-il ? parce qu'il est quand même présent en quantité. »

NDLR – Dans la suite du débat il n'a pas été donné de réponse directe à la question de M. Fourcade. La réponse est qu'il s'agit de bio-insecticides, c'est-à-dire de molécules biologiques (et non pas issues de la synthèse chimique), des protéines qui sont donc rapidement décomposées dans la nature.

Pierre BOISTARD :

« Oui mais vous avez exactement le même problème avec n'importe quel insecticide même

ceux qui sont beaucoup plus dangereux. Vous avez des insecticides qui sont des organophosphorés qui sont extrêmement dangereux pour la santé humaine et on a mis 20 ans à interdire un certain nombre d'entre eux.»

Paul FOURES :

« On les avait homologués ? »

Pierre BOISTARD :

« Mais bien sûr ! »

Pierre PAGESSE :

« Est-ce que vous vous êtes posé à leur sujet autant de questions qu'à propos des OGM ? Non ! »

Quelques éléments de conclusion

Pierre PAGESSE

« Je suis frappé par le contenu du débat. Je trouve qu'il y a beaucoup de bon sens dans un certain nombre de questions. Il a été dit une chose extrêmement importante par Monsieur : rien n'est jamais noir ou blanc et vous dites que l'on peut continuer la recherche à condition qu'elle soit confinée. Tout d'abord, quand on fait de l'agriculture, on peut être sur la paillasse, on peut être à la serre, on peut être au labo... Mais si vous n'allez pas tester votre plante dans le milieu où elle va croître, vous vous privez d'une expérimentation et donc d'une information nécessaire pour savoir si éventuellement il existe des inconvénients.

Deuxième chose que je voudrais dire : tout le monde se prononce pour la poursuite de la recherche. Ce que j'aurais voulu vous faire toucher du doigt, c'est que compte tenu de ce problème d'acceptation, de ce problème d'absence de marché, nous sommes devant une mobilisation de plus en plus faible des moyens, nous sommes avec une communauté scientifique qui se remet en cause. Un certain nombre de chercheurs sont complètement démoralisés : soit ils baissent les bras, soit ils partent ailleurs. Nous sommes devant une situation de fuite des cerveaux : ce sont des gens que l'on forme, qui ont des compétences et qui vont exprimer leur talent ailleurs. C'est dommageable pour un pays développé comme le nôtre.

Nous sommes devant la crise de l'expertise. Le débat d'aujourd'hui est largement sous-tendu par un certain nombre de contre-vérités scientifiques. Pourquoi ? simplement parce que des personnes qui font passer à travers leurs expertises leurs propres

opinions personnelles. Or, quand on demande une expertise, elle doit être basée le plus possible sur un certain nombre de faits. Qu'après les gens puissent apprécier les choses selon leur propre opinion, c'est une autre question.

On demande à un expert de nous amener uniquement son éclairage scientifique et non de nous faire part de son opinion personnelle. Rebelle, le directeur de Green Peace au cours d'un débat dont l'initiative revenait au Premier Ministre, souhaitait réunir une commission d'experts, une commission de l'ensemble des acteurs pour statuer sur l'intérêt que peut avoir « l'expérimentation aux champs ». Rebelle a déclaré : « *Je sais bien que les OGM n'ont aucun caractère nocif, ni pour la santé, ni pour l'environnement, mais cela représente une forme de société dont nous ne voulons pas.* »

A travers des arguments scientifiques, certaines personnes sous tendent une idéologie. J'ai donc eu la curiosité de savoir quelle était l'idéologie de ceux que l'on appelle des « écologistes fondamentalistes » d'inspiration malthusienne. Ils ont une bible, un livre dont je peux faire passer un exemplaire à votre président : je peux vous résumer le contenu en trois phrases. Leur analyse est complètement différente de la mienne et je pense de la nôtre.

Ils partent du principe que le plus grand prédateur pour la terre est l'homme. Pour eux, ni les guerres ni les épidémies n'ont éradiqué la multiplication de l'espèce. Le seul moyen de la limiter est de limiter l'alimentation. Malthus écrivait en 1860 - à l'époque 400 millions d'êtres humains vivaient sur la terre –

que « *quand on atteindra le seuil de 800 millions d'individus, ce sera une catastrophe écologique, les ressources alimentaires ne seront pas suffisantes.* »

Il est important, pour nous producteurs agricoles, de comprendre cette idéologie qui globalement n'est pas la nôtre. Nos sociétés occidentales sont d'inspiration judéo-chrétienne dont l'idéologie sous-tend : « *Croissez, multipliez-vous, dominez la planète, trouvez des ressources* ».

J'ai discuté avec des gens de Green Peace au sujet des OGM, à propos de l'environnement... J'ai exposé ce principe : éliminons le fait qu'il y ait une résistance à un herbicide. Prenez le cas du colza, par exemple : on sait qu'en modifiant le brushing d'un certain nombre d'enzymes - cela se fait d'ailleurs naturellement pour d'autres oléagineux - on peut obtenir des acides gras poly-insaturés dont l'équilibre est bon pour la santé. Il existe des espèces voisines qui ne se croisent que très peu facilement. Bon, je suis agriculteur, cela fait 30 ans que je cultive du colza, j'ai encore des raves, des ravenelles, de la moutarde et du colza. Si l'on avait un flux de gènes aussi important, il y a longtemps que je n'aurais plus qu'une espèce moyenne.

Il existe une barrière naturelle aujourd'hui qui limite les croisements interspécifiques - si l'INRA établissait des statistiques, alors on s'apercevrait qu'un croisement éventuel aurait lieu sur dix mille. Toutes les descendances observées jusqu'à aujourd'hui sont stériles. Le problème de dissémination dans l'environnement de transgènes, qui passeraient de nos plantes cultivées à la faune sauvage, est fortement improbable. Je ne suis pas scientifique mais je suis en accord avec eux pour dire que l'on est jamais complètement sûr.

Je parle des croisements interspécifiques : je dis que quand deux espèces voisines se croisent, vous n'avez généralement pas de descendance. Il existe quelques exceptions dans la nature. Le blé tendre aujourd'hui provient de la fusion de trois génomes, c'est un hybride naturel qui s'est développé.

Pour en terminer sur **ma théorie des écologistes fondamentalistes**, je rappelle que leur seul argument pour éviter la dégradation de la planète est de limiter l'alimentation. Vous comprenez donc pourquoi ils sont contre les barrages, contre le maïs qui réalise, avec la betterave, la plus grosse production de matière sèche à l'hectare : on produit, on capte autant de carbone sur un hectare de maïs qu'on en capte dans un hectare de forêt amazonienne. Ils sont contre le fait de produire du maïs, contre l'azote utilisé qui est l'engrais par excellence permettant d'augmenter la production de biomasse ; et qui est donc un facteur important dans le cadre de la production aux champs de nos plantes

cultivées. Ils sont donc contre l'irrigation, le maïs, l'azote et les OGM. D'après eux, l'agriculture dite productiviste dégrade l'environnement.

La science, avec ses progrès, réalise des applications bien ciblées. Les choses sont faites au cas par cas. L'ensemble du parcours qu'il faut faire effectuer pour amener une autorisation de mise en marché, entraîne 8 ans supplémentaires d'études. Aujourd'hui mettre au point un transgène pour l'insérer dans une plante cultivée, demande un certain nombre d'études lourdes. Il y a 5 ans, on estimait qu'homologuer une variété coûtait environ un million d'euros, aujourd'hui on est sur la valeur de dix millions d'euros. Cela m'amène à penser que l'on rejoint le concept de monopole et que les acteurs capables de mettre en marché une variété qui coûte, en plus de ce que vous dépensez pour la conception, déjà dix millions d'euros sont rares. Je peux vous garantir que cela va accentuer le phénomène de monopole. Plus on réclame de sécurité, plus cela coûte cher et cela accentue les positions de monopole.

Je pense que si l'on continue avec ces mêmes exigences, on va complètement étrangler la recherche. Ce que je veux dire c'est que l'Europe reste un peu réfractaire, et de ce fait les moyens financiers ne sont pas mobilisés, les chercheurs en place sont en partie démotivés et les jeunes s'en vont vers l'extérieur. Je peux vous dire que ce sont des facteurs qui à terme risquent de nous coûter chers. Quelles que soient nos possibilités, je trouve affreux qu'il y ait des gens qui puissent raisonner ainsi : limitation de l'espèce humaine par la limitation de l'alimentation. Pour moi qui ai la chance d'être né dans un pays développé, je trouve cette conception extrêmement égoïste, cette nouvelle idéologie me fait autant peur que d'autres qui ont été mises en place à une époque. »

Jean-Claude FLAMANT :

« Nous avons, dans ce débat, fait circuler de nombreuses questions. Je crois que c'était l'optique que vous recherchez. Chacun, vous l'avez compris, a certainement des pré-supposés. Je n'ai pas parlé d'idéologies par rapport à la fonction de recherche, par rapport à l'économie et à la manière dont elle devrait fonctionner, par rapport à la place de l'agriculture dans la société, par rapport à la manière dont les consommateurs, les citoyens... Mais de pré-supposés existants. Ce sont des choses qui sont intéressantes à faire surgir dans un débat mais cela demande énormément de temps pour que l'on s'écoute, vous l'avez bien compris. Nous venons d'y passer plus de trois heures.

Vous avez également parlé de la recherche, de la fonction de la recherche dans la société, de la

manière dont la recherche fonctionne. L'exemple des essais en plein champ a permis un débat concernant la manière dont la recherche avance. En effet les personnes disant qu'il ne faut pas faire d'essais en plein champ, rentrent sans le savoir dans un débat interne de nos démarches de recherche, qui est celui-ci : est-ce que l'on peut produire de la technologie uniquement à partir de connaissances dans le domaine du cellulaire ? Sans faire d'essais sur la plante entière ? Sans faire d'essais parcellaires ? Sans envisager aussi des systèmes de culture ? Certains d'entre nous sont agronomes et ont cette sensibilité d'une approche globale. Mais nous avons besoin également des chercheurs qui sont uniquement biologistes. Vous avez la même chose dans la recherche médicale : vous avez ce type de paradoxe entre ceux qui pensent que l'on pourrait faire une recherche strictement limitée au niveau intracellulaire et des organes sans faire une expérimentation sur des êtres vivants entiers, y compris chez l'homme. C'est un premier point.

Deuxième point : il faut que vous sachiez qu'en effet, vous pouvez avoir accès par le biais de publications à différentes manières de concevoir les grandes questions que nous avons abordées, et avec différentes thématiques de recherche. Elles peuvent vous paraître contradictoires. Ce qui est embêtant pour les chercheurs, c'est que vous les assénez comme des arguments « pour » ou « contre », alors que ça fait partie du débat scientifique d'exprimer des thèses différentes. Sans quoi il n'y aurait pas de recherche et pas d'avancée des connaissances.

On pourrait par exemple étudier cette question des différences d'analyse à propos de l'article Claire Marris – elle a travaillé avec la Mission Agrobiosciences à l'occasion des Etats Généraux de l'Alimentation. Ce sont des différences de concepts qui vont faire avancer la recherche. Nous le savons, nous appelons cela la controverse scientifique. Le problème étant le suivant : est-ce que cette controverse scientifique doit devenir une controverse publique ? Est-ce que finalement elle se traduit par un choc faisant intervenir des pré-supposés idéologiques ? En fait, le monde de la recherche ne peut pas totalement y échapper.

Mais il faut que vous sachiez que ce que vous dites a effectivement des conséquences importantes. On peut s'en satisfaire, on peut dire voilà une recherche qui est ouverte à la société. Mais il faut aussi s'apercevoir que cette recherche ouverte, a aussi une grande vulnérabilité. En effet, cela peut se traduire par des crédits de recherche faisant défaut, par la fuite de jeunes préférant aller s'installer aux Etats-Unis plutôt que de rester dans un organisme tel que l'INRA qui n'aura bientôt plus suffisamment d'argent. Prenons l'exemple du sixième PCRD - le Programme Cadre Recherche

Développement de l'Europe - à propos duquel le Parlement Européen avait voulu faire en sorte que les recherches dans le domaine agricole ne soient pas inscrites, voulant privilégier uniquement la santé, assimilant la recherche agricole aux OGM. Ce qui pouvait effectivement être dramatique.

Je termine en rapportant ce que j'ai entendu lors des Etats Généraux de l'Alimentation, il y a deux ans. Des citoyens se sont adressés aux chercheurs, en leur disant que finalement ils n'étaient pas fondamentalement contre les OGM et que la recherche devait continuer. Cependant, ils ont dit aussi qu'il fallait que les chercheurs fassent attention lorsque cette innovation allait passer dans le domaine économique puisqu'il y aurait là des forces qui n'étaient pas celles du monde de la science. Comment gérons-nous dans la société ces différents types d'arguments ?

Finalement, les chercheurs ne peuvent pas décider tout seuls de leurs orientations et c'est pourquoi Bertrand Hervieu, Président de l'INRA a engagé une réflexion à long terme, « INRA 2020 ». Il m'a demandé de l'accompagner chaque semaine dans cette affaire pour écouter ce qu'il se dit en France dans les différents Centres de recherche et avec les différents types de partenaires de l'INRA.

Il revient aux chercheurs de conduire leur propre métier de chercheurs mais ces questions que je viens d'évoquer, les chercheurs, les organismes de recherche ne peuvent pas les trancher seuls. Cela doit se faire en commun avec les entreprises, les organismes économiques, les organisations syndicales, les politiques aussi de différents niveaux. Il faut se satisfaire qu'aujourd'hui on dise enfin que la science ne produit pas aveuglement de la technologie qui serait fondamentalement bonne pour la société et pour l'économie : ça c'était le schéma ancien. Au contraire, nous sommes dans une réflexion, je crois plus intelligente... Mais il faut gagner ensemble l'intelligence collective. Il me semble que c'était le but d'un tel débat. »

Jean DAUZERE

« Je vais remercier Monsieur Flamant, Monsieur Boistard et Monsieur PAGESSE qui, vous avez vu, est intarissable sur le sujet. J'espère que ce débat vous a intéressé et, comme il avait été demandé, que nous ayons répondu à la problématique et pu vous donner toutes les informations nécessaires pour que vous vous fassiez une opinion personnelle qui restera je pense personnelle. »

