

## Génie génétique vert et écologie

La culture de plantes génétiquement modifiées (soja, maïs, coton et colza principalement) est pratiquée depuis une dizaine d'années dans plusieurs pays.  
(Photo: Markus Senn)



### Plantes de culture transgéniques – dans l'ensemble, une réalité

L'agriculture est probablement l'un des plus grands défis écologiques de l'humanité. Les plantes de culture actuelles sont le résultat d'innombrables interventions dans la nature effectuées depuis des millénaires. De nouvelles techniques, telles que la culture de variétés hybrides, la culture cellulaire ou l'utilisation de la radioactivité, permettent aux cultivateurs de modifier durablement le patrimoine génétique des plantes de culture. De nouvelles variétés ont ainsi été créées qui n'auraient jamais vu le jour si l'on avait laissé faire la nature. La culture de plantes transgéniques – obtenues par le transfert direct ou la modification ciblée de certains gènes – est pour l'instant la phase la plus récente de cette évolution et en même temps la plus controversée. Durant la dernière décennie, le génie génétique vert s'est considérablement développé dans l'ensemble. En 2002, la culture de plantes transgéniques a été pratiquée par environ 6 millions d'agriculteurs dans 16 pays sur près de 60 millions d'hectares – plus de 14 fois la superficie de la Suisse. Les principales plantes concernées sont les variétés de soja, de maïs, de coton et de colza résistantes aux parasites ou tolérantes aux herbicides.

### Expériences réalisées jusqu'à présent et regard sur l'avenir

Quels ont été les avantages et inconvénients des cultivars transgéniques de la première génération? Les bénéfiques et les risques inhérents aux plantes modifiées par génie génétique doivent être examinés au regard des techniques culturales et agricoles traditionnelles. Il est à noter, d'une part, qu'aucune des nombreuses études menées à ce sujet n'a fourni d'indices scientifiques permettant de conclure à un risque pour l'environnement ou la santé. Par ailleurs, rien ne laisse supposer que le génie génétique puisse créer des problèmes insurmontables, donc autres que ceux rencontrés dans la culture classique. D'autre part, il est démontré que les plantes transgéniques cultivées aujourd'hui

présentent certains avantages pour l'environnement et les agriculteurs. Une étude scientifique menée actuellement en Inde a montré que le coton Bt permet de réduire l'emploi de pesticides chimiques de 70% tout en augmentant la récolte de 80%. Les cultivars transgéniques dotés de gènes résistants provenant de variétés apparentées ou sauvages et capables de nettoyer les sols pollués par des métaux lourds pourraient bien avoir, à l'avenir, d'autres effets positifs sur l'environnement.

### Débat public trop émotionnel

En dépit de ces résultats, la population européenne est en majeure partie hostile au génie génétique vert tandis que les milieux politiques et les autorités font preuve d'une réticence scientifiquement infondée. La discussion sur les plantes et aliments transgéniques est empreinte d'un besoin de sécurité frisant l'irrationnel. L'Union européenne avait instauré un moratoire *de facto* de cinq ans, levé récemment, sur les nouvelles variétés de plantes transgéniques; or durant cette période, le nombre d'essais en plein champ avait fortement diminué. En Suisse, aucun essai en plein champ n'a été autorisé depuis 1992 et bien que le Parlement ait adopté ce printemps une loi très sévère sur le génie génétique, une nouvelle initiative moratoire est sur le point d'être déposée. Les raisons de ce scepticisme sont complexes: sentiment d'insécurité dû aux scandales alimentaires, peur des nouvelles technologies, bénéfice non évident pour le consommateur, défiance vis-à-vis des grandes entreprises de semence et connaissance insuffisante des faits pour n'en citer que quelques-unes. La présente interview du professeur Klaus Ammann, écologiste et spécialiste en génie génétique, devrait contribuer à rehausser le débat public sur le génie génétique vert à un niveau plus objectif.



Kurt Bodenmüller  
Directeur de la Fondation Gen Suisse

## Plantes transgéniques dans l'environnement – réalités et fictions



**Pr Klaus Ammann**  
Directeur du Jardin  
botanique de l'Université  
de Berne  
(Photo: Michael Stahl)

«Les effets écologiques des plantes transgéniques doivent être considérés dans le contexte des méthodes agricoles traditionnelles. On s'aperçoit alors que le génie génétique est un réel progrès.»

### Qu'est-ce qui vous a le plus conforté en tant qu'écologiste dans votre engagement pour le génie génétique vert ces derniers temps?

C'est l'accroissement continu des surfaces cultivables dans le monde. Manifestement, ce sont les paysans eux-mêmes qui veulent cultiver des plantes génétiquement modifiées. Ils se rendent compte que la culture de variétés transgéniques offre bien des avantages. Le fait que l'attitude à l'égard des plantes transgéniques soit plus positive dans les pays en développement que chez nous m'a également conforté dans mon engagement.

### L'écologie est la science qui étudie les rapports et interactions des êtres vivants avec leur milieu. Les plantes génétiquement modifiées perturbent-elles cette interdépendance?

L'agriculture a toujours été une intervention massive dans l'écosystème. Aujourd'hui, en revanche, nous savons exactement ce que nous faisons. Grâce aux nouvelles méthodes moléculaires, la précision de mesure s'est améliorée à tel point que nous pouvons décrire de manière beaucoup plus précise ce qui se passe dans les champs. Les variétés transgéniques ne se distinguent des plantes traditionnellement cultivées que par quelques gènes; en outre, il est possible de tester leur efficacité. Autrefois, la recherche de nouvelles variétés se faisait plutôt à tâtons. Les plantes transgéniques cultivées en plein champ depuis une dizaine d'années ont subi des contrôles sévères. Les expériences pratiquées depuis des années sur des variétés très répandues montrent que les plantes transgéniques n'ont pas d'autres répercussions écologiques que les variétés traditionnelles.

### Les plantes transgéniques sont souvent considérées comme quelque chose de pas très naturel. Avez-vous le sentiment que l'agriculture biotechnologique est encore naturelle?

Il est absurde de croire que nos plantes de culture sont encore naturelles. Cette distinction entre «naturel» et «non naturel» relève de la pure polémique. Le maïs, par exemple, est une monstruosité si on le compare à ses ancêtres naturels. Le blé est un conglomerat de trois différentes espèces de graminées, complété par des fragments de chromosome provenant d'autres variétés. Un mélange de gènes qui ne se serait jamais produit dans la nature. Toutes les sortes de blé dur entrant dans la fabrication des pâtes alimentaires sont le résultat de mutations par irradiation. Les plantes ont été bombardées en plein champ avec des rayons gamma pour augmenter le taux de mutations et obtenir la meilleure sélection possible. Or rien de

fâcheux ne s'est produit en procédant de la sorte, car on ignore encore quelle a été l'incidence de ce «bombardement radioactif» sur les caractères héréditaires. La culture de plantes transgéniques est en revanche beaucoup plus précise.

### Quelle est, aujourd'hui, l'importance du génie génétique dans la culture des plantes?

La biologie moléculaire est un instrument éminemment important pour la recherche sur les plantes. Ce n'est pas tant le génie génétique en soi qui contribue le plus au progrès, mais plutôt la compréhension moléculaire de ce qui se passe lors de la culture. Je suis loin d'affirmer que la culture moderne ne repose que sur le génie génétique. Ce dernier n'est qu'une technique parmi d'autres. Aujourd'hui, nous comprenons toujours mieux ce qui se passe au niveau du génome des plantes, que celles-ci soient cultivées de manière classique ou par génie génétique. Cette compréhension approfondie est déterminante.

### Quid des effets négatifs initialement tant redoutés du maïs Bt sur le papillon monarque et d'autres insectes utiles?

L'introduction à grande échelle du maïs Bt n'a pas eu d'incidence négative sur l'évolution de la population du monarque. Au contraire, la population s'est même accrue depuis lors. La véritable menace qui plane sur le monarque est la destruction de son espace vital par la déforestation au Mexique ou la lutte contre le laiteron, dont se nourrit la chenille du monarque et qui est considéré comme une mauvaise herbe aux USA. Entre-temps, plus d'une centaine d'études scientifiques ont été menées sur le monarque et d'autres insectes utiles. Cependant, aucune d'entre elles n'a confirmé l'existence d'un danger réel en plein champ, comme l'avaient laissé supposer les essais de laboratoire sous alimentation forcée. Le retentissement écologique des plantes Bt sur les insectes utiles doit toujours être évalué par rapport aux méthodes traditionnelles. Sous ce rapport, le génie génétique est manifestement un réel progrès! Contrairement aux plantes traitées par pulvérisation de pesticides, les plantes transgéniques actuelles ont conduit à une certaine écologisation. Les chiffres parlent d'eux-mêmes. Par ailleurs, la discussion sur le monarque a été si importante qu'elle a intensifié la recherche concomitante dans le domaine de l'écologie.

### La plupart des variétés transgéniques cultivées actuellement sont tolérantes aux herbicides. Cela a-t-il encore un sens à vos yeux?

Les plantes tolérantes aux herbicides ne sont pas la panacée du point de vue écologique. Si la flore d'herbes secondaires est détruite par les pulvérisations, on va vers une situation de monoculture à laquelle il ne sera possible de remédier que par le changement de plante. Cette méthode constitue toutefois une amélioration par rapport au traitement traditionnel des mauvaises herbes. Elle est moins toxique pour les sols puisque l'herbicide est dégradable, qu'il est utilisé en général une seule fois et en quantités nettement plus faibles. En outre, elle permet une culture sans labour ou presque et donc de ménager les sols. Une étude de

l'Institut national de recherche écologique menée au Danemark a montré que lors de la culture de betteraves sucrées «roundup-ready», la régulation des mauvaises herbes peut être effectuée plus tard que lors de la culture de variétés traditionnelles. La flore secondaire et la faune souterraine sont alors plus diversifiées, ce qui entraîne une plus grande diversité des espèces d'insectes en surface. Malgré ces bons résultats, j'espère que la méthode sera encore perfectionnée.

### **La résistance à un herbicide total pourrait être un immense avantage de sélection, notamment pour les mauvaises herbes. Ne risque-t-on pas de favoriser l'apparition de «super mauvaises herbes»?**

En principe, seule une partie des plantes de culture sont potentiellement capables de transmettre leurs gènes à des espèces sauvages apparentées. Le plus souvent, il n'y a pas de partenaires sauvages pour le croisement, ou alors les plantes de culture sont autofécondantes et ne passent donc pas par une phase de reproduction sexuée. Bien que l'on ait observé que le colza transmet le transgène à ses parents sauvages, aucune mauvaise herbe susceptible de créer des difficultés majeures n'est apparue à ce jour. La maîtrise de ce genre de situation est une question de soins et de choix de la stratégie appropriée. La crainte que les plantes transgéniques puissent favoriser le développement de «super mauvaises herbes» est infondée. Des études à long terme sont en cours, dont une aux USA, depuis près de dix ans.

### **Il paraît que des croisements spontanés se sont produits au Mexique entre des variétés Bt et de vieilles races de plantes locales. Que s'est-il passé au juste?**

Faute de preuves concluantes, «Nature» a refusé de publier l'étude de Quist et Chapela – une décision rare et étonnante pour une revue scientifique aussi renommée qui a provoqué un vif émoi dans les milieux de la recherche. L'Institut international de recherche sur le maïs et le blé a refait les analyses et n'a pas pu confirmer les résultats selon lesquels l'ADN du maïs transgénique aurait été transmis aux variétés locales mexicaines. La preuve n'a donc pas encore été définitivement établie. D'un autre côté, il faut savoir que les variétés de maïs modernes se sont croisées depuis longtemps – sans l'aide du génie génétique – avec les variétés de maïs sauvages et les races locales. Néanmoins, les études de génétique des populations montrent que les caractères héréditaires sont demeurés stables pendant des décennies dans ces centres de biodiversité du maïs. Les opposants au génie génétique ont voulu faire peur aux paysans mexicains en leur faisant croire que leur sol restera pollué pendant des siècles. Une guerre purement idéologique basée sur une argumentation scientifiquement indéfendable.

### **Attaquées par un champignon, les bananes seraient en voie d'extinction. Un cas pour le génie génétique?**

En effet, le génie génétique pourrait apporter une contribution déterminante. Les recherches y relatives battent leur plein; on annonce presque chaque

semaine de petits progrès. Si les bananes sont à ce point menacées, c'est parce que ce sont des clones. Leur reproduction ne se fait plus par semence, ce qui les rend beaucoup plus sujettes aux maladies. C'est aussi la raison pour laquelle il est très difficile de cultiver des bananes transgéniques. La situation rappelle ce qui s'est produit il y a huit ans à Hawaï, où une maladie virale avait réduit la récolte des papayes à moins de 10%. Les cultures avaient été presque entièrement détruites et les méthodes de culture traditionnelles avaient atteint leurs limites. On a finalement réussi à développer à l'aide du génie génétique une résistance au virus qui a permis de sauver la culture des papayes hawaïennes.



### **Les variétés de culture transgéniques sont manifestement de plus en plus prisées dans les pays comme la Chine et l'Inde. Comment voyez-vous l'avenir des plantes transgéniques?**

Les plantes transgéniques de la première génération ont déjà procuré toutes sortes d'avantages aux paysans et à l'environnement. Sinon elles n'auraient jamais été cultivées! L'exemple du coton Bt en Inde et en Chine montre à l'évidence que les pays pauvres en particulier profitent à maints égards (santé, finances, environnement) de la culture de variétés génétiquement modifiées. Il ne fait pour moi aucun doute que les plantes utiles transgéniques de la prochaine génération dotées de propriétés telles que la tolérance au sel et la résistance à la sécheresse auront des effets encore plus positifs. Bien que ces propriétés soient complexes et déterminées par plusieurs gènes, les chercheurs ont déjà résolu ces problèmes en travaillant sur une plante modèle, l'arabette. Je suis persuadé que des applications agricoles sont imminentes à cet égard. Cela permettra d'étendre les zones de production dans le Sahel, ce qui est important pour ces régions de famine chronique.

### **Venons-en à la Suisse. En quoi le génie génétique vert est-il utile à notre agriculture?**

Pour l'heure, les variétés de plantes transgéniques actuellement disponibles sur le marché des semences n'apportent pratiquement aucun avantage aux paysans suisses. Ni la pyrale du maïs, ni les mauvaises herbes envahissant les plantations de maïs ou de colza ne constituent un problème grave pour notre agriculture. En revanche, pour ce qui est de la betterave sucrière tolérante aux herbicides, il serait temps d'envisager sa mise en culture en Suisse. Nous n'avons pas de problèmes de croisement avec les espèces sauvages apparentées et les problèmes de levée et de floraison peuvent être maîtrisés par une cultivation adéquate. Des solutions aux problèmes spécifiques des agricul-

Récoltes sûres de pommes de terre sans pulvérisation de cuivre: les chercheurs travaillent sans relâche au développement de variétés de pommes de terre transgéniques résistantes au mildiou.

(Photo: Markus Senn)

teurs suisses sont en outre sur le point d'aboutir. Récemment, des chercheurs du Wisconsin ont réussi une percée en cultivant une variété de pomme de terre résistante à une maladie dévastatrice, le mildiou. Après avoir isolé un gène résistant à partir d'une variété de pommes de terre sauvages mexicaines, ils l'ont transféré dans des pommes de terre des champs, qui se sont alors révélées résistantes à de nombreuses variantes du champignon *Phytophthora infestans*. La culture de variétés résistantes à ce champignon permettrait de réduire considérablement l'utilisation des fongicides dans les champs de pommes de terre en Suisse.

### **Compte tenu de la problématique des croisements spontanés, est-il possible de cultiver des plantes traditionnelles, biologiques et transgéniques dans des champs contigus en Suisse?**

Ce sujet donne hélas trop souvent lieu à des discussions où dominent les jugements à l'emporte-pièce. Il est vrai que la coexistence est plus difficile dans un espace agricole fortement parcellisé comme c'est le cas en Suisse. Mais cela n'est pas valable pour toutes les cultures; il importe d'examiner cette question de manière plus différenciée. Il y a flux génique et flux génique. Les pommes de terre, par exemple, ne posent pas de problèmes puisqu'elles se reproduisent à partir de tubercules et ne forment pas de pollen. En ce qui concerne les plantes autofécondantes comme l'orge et le blé, il suffit de laisser un espace de la largeur d'un soc de charrue entre les cultures – selon l'ordonnance sur les semences – pour garantir la pureté de l'espèce. En prenant des mesures appropriées et en prévoyant un espace suffisant entre les champs, il serait même possible de cultiver des betteraves sucrières en préservant la pureté de l'espèce. Avec le maïs et les plantes comme le colza et le seigle, dont le pollen peut s'envoler très loin sans perte de fertilité, la séparation des cultures serait en effet problématique. Cependant, des variétés à pollen stérile permettant d'éviter tout croisement sont en cours de développement. Du reste, la préservation de la pureté des espèces n'est pas une nouveauté dans l'agriculture. Le pollen savait déjà voler bien avant l'avènement du génie génétique.

### **La culture biologique s'est visiblement bien établie dans notre pays. Cette stratégie n'est-elle pas plus propice à une agriculture respectueuse de l'environnement?**

Je pense qu'il est judicieux de favoriser l'agriculture biologique en Suisse. Il est vrai que la production a ses limites et qu'elle est plus chère, mais la Suisse peut se le permettre. Par ailleurs, la bioculture permet aussi de ménager les sols. Mais il y a aussi le revers de la médaille. Je pense aux biopesticides qui sont tout sauf sains ou aux produits phytosanitaires non biodégradables, comme le sulfate de cuivre qui s'accumule dans le sol et y forme des dépôts de métaux lourds qui ne disparaîtront pas avant plusieurs siècles. Ce qui me déplaît dans le mouvement «bio», c'est la croisade contre le génie génétique. Je souhaiterais que les paysans «bio» axent davantage leur marketing sur leurs points forts, au lieu d'essayer de gagner des parts de marché en se livrant à une propagande déloyale et non scientifique contre les plantes transgéniques. J'ajouterai que l'affirmation selon laquelle les aliments «bio» seraient plus sains que les aliments traditionnels est scientifiquement indéfendable.

### **Les fronts se sont durcis, notamment en Europe, dans le débat sur les plantes transgéniques dans l'agriculture. Quel genre de discussion souhaitez-vous à l'avenir?**

Une discussion plus franche sur les risques réels. Il faut commencer par calmer l'hystérie actuelle. Les opposants au génie génétique s'obstinent à revenir sans cesse sur les anciens risques. Or il y a longtemps que ces risques ont été examinés sous toutes les coutures et qu'ils ne sont plus réels. Ils ne veulent pas admettre que d'énormes progrès ont été réalisés en matière de recherche sécuritaire et passent sous silence les études importantes et sérieuses qui n'ont pas obtenu de résultats négatifs sur le plan écologique. Au lieu de cela, ils continuent à célébrer l'ignorance des risques potentiels. Par ailleurs, même des revues scientifiques renommées telles que «Nature» refusent de publier les nombreuses études sur la biosécurité qui n'ont pas constaté de répercussions significatives sur l'environnement, prétextant que ces résultats «nuls» sont inintéressants. Cela donne une fausse image de la science.

### **Le Parlement a adopté cet automne la nouvelle loi sur le génie génétique dans le domaine non humain. Sommes-nous maintenant sur la bonne voie?**

La nouvelle loi est très sévère. Son incidence dépendra fortement de la version finale de l'ordonnance et de son application. Si elle est appliquée à la lettre, il s'agira en fait d'une loi d'empêchement qui bloquera la recherche sur les plantes en Suisse. Je pense en particulier à la prescription exigeant la justification du but et du résultat d'un essai en plein champ – même s'il s'agit de recherche fondamentale – avant même qu'il ait eu lieu, ainsi que la preuve que le but ne peut être atteint autrement. A mon avis, il s'agit là d'une atteinte anticonstitutionnelle à la liberté de la recherche. Se référant à la loi sur l'environnement, pourtant moins restrictive que la loi sur le génie génétique, les autorités compétentes avaient déjà bloqué tous les essais en plein champ.

### **Les opposants au génie génétique ne démontrent pas de leur revendication de moratoire. Quels seraient les effets pour notre pays de l'interdiction temporaire de cultiver des plantes transgéniques dans un but commercial?**

Il s'agirait d'une nouvelle étape vers la dénonciation des plantes transgéniques dénuée de tout fondement scientifique. Le moratoire déclenche à l'évidence un signal négatif. Quand quelque chose est interdit par la loi, tout le monde a le sentiment qu'il s'agit de quelque chose de dangereux et qu'il faut s'en prémunir. Une telle stigmatisation est dangereuse pour la recherche sur les plantes en Suisse: les scientifiques s'expatrient, les entreprises délocalisent leur recherche à l'étranger et cette discipline devient inattrayante pour les étudiants. Un savoir-faire précieux se perd et nos paysans se retrouveront privés d'options. Une catastrophe pour un pays dont la principale matière première est le savoir. On a affaire ici à un refus de principe du génie génétique. Dans toute l'Europe, un nombre croissant de «défenseurs de l'environnement» en sont arrivés au point de saccager les cultures expérimentales en plein champ. Ils en assument la responsabilité et sont convaincus que ces actions sont non violentes.

#### **Adresse:**

«Le dialogue est notre objectif»  
Fondation Gen Suisse  
Aarberggasse 29  
CH-3011 Berne  
T +41 (0)31 356 73 84  
F +41 (0)31 356 73 01  
kontakt@gensuisse.ch  
www.gensuisse.ch