



L'INP-ENSA Toulouse & la Mission Agrobiosciences/ENFA

Histoire, génétique et économie. Aux racines de l'amélioration des plantes

14 novembre 2012

Débat conçu et animé par la Mission Agrobiosciences

Pensées comme des moments d'ouverture et de culture, ces tables rondes doivent permettre, par leur contenu, de réinterroger les savoirs, d'appréhender des approches autres que agronomiques (philosophiques, sociales, politiques, économiques...) et de placer les futurs agronomes en état de questionnement et de réflexion.

En 2012, après une première table ronde consacrée aux sciences et industries alimentaires, cette deuxième séance de l'année se consacre à l'amélioration des plantes. Car si, grâce aux progrès de la recherche agronomique, de la génétique et des méthodes de sélection, l'objectif de nourrir toujours plus d'hommes à bas coût a été en partie accompli dans les sociétés occidentales, aujourd'hui l'amélioration des plantes doit relever de nouveaux défis tels que la raréfaction de l'eau, des terres cultivables et des ressources fossiles, alors que le nombre de bouches à nourrir ne cesse de croître. Ce, dans un contexte où le débat sur les ressources génétiques ne cesse de s'envenimer du fait de l'évolution du cadre juridique et d'enjeux économiques importants, qui induisent des tentatives d'appropriation. De fait, malgré les énormes progrès réalisés, l'amélioration des plantes ne va plus sans poser de questions ni soulever de critiques.

Quels sont les paradoxes, défis et enjeux scientifiques, économiques et juridiques de l'amélioration des plantes, à la lumière des objectifs de développement durable ?

Un document rédigé par la Mission Agrobiosciences. www.agrobiosciences.org



Michel CHAUVET (à droite sur la photo) agronome et ethnobotaniste, ingénieur de recherche à l'Inra. Il a été l'un des co-fondateurs du Bureau des Ressources Génétiques (BRG). Il a participé aux négociations internationales sur la biodiversité et les ressources génétiques et contribue au programme PROTA d'inventaire des plantes utiles d'Afrique tropicale. Auteur de « La biodiversité, enjeu planétaire » (Ed Le sang de la terre 1993), il va prochainement publier une « Encyclopédie des plantes alimentaires européennes », et a créé un site web sur les plantes utiles, Pl@ntUse, un wiki qui utilise le même logiciel que wikipédia. Cette base de données est ouverte à tous ceux qui veulent contribuer sur tous les aspects de l'histoire des plantes utiles dans le monde quels que soient les usages.

Jean-Christophe GLASZMANN (à gauche) est généticien au Cirad, où il dirige l'unité AGAP, UMR Cirad-Inra-Montpellier SupAgro sur Amélioration génétique et adaptation des plantes méditerranéennes et tropicales. Il mène des recherches sur le riz, le sorgho, la canne à sucre et le bananier, dans une optique de valorisation de la diversité génétique. Il a longtemps piloté un programme mondial (generationcp.org) sur les ressources génétiques des plantes vivrières.

Hélène TORDJMAN (au centre de la photo). Economiste au Centre d'Economie de Paris Nord, elle développe une approche pluridisciplinaire (économie, droit, histoire et philosophie) dans le but de comprendre la nature et la dynamique du capitalisme contemporain. Elle est l'auteur de nombreuses publications, dont la dernière en date « Vingt ans de politiques de conservation de la biodiversité : de la marchandisation des ressources génétiques à la finance « verte » », avec Valérie Boisvert (dans la Revue Economie Appliquée, 2012).

LA TABLE RONDE

Domestication, adaptation, amélioration... Retour sur définitions

Mission Agrobiosciences. Pour commencer, il nous semble utile de redéfinir des termes souvent usités et que nous allons fréquemment employer au cours de cette table ronde. Il s'agit des mots **domestication, amélioration, adaptation.**

Michel Chauvet. En général, on parle d'animaux domestiques et de plantes cultivées, rarement de plantes domestiquées. Les hommes utilisent un grand nombre de plantes dites cultivées et, longtemps, ils ont été frappés par le fait que ces plantes étaient très différentes de leurs cousins sauvages. Au point, d'ailleurs, que les ancêtres sauvages de nombreuses plantes n'ont été identifiés que récemment, depuis un siècle ou moins. Pour un généticien – ce peut être différent pour un anthropologue-, la domestication consiste en une modification génétique des plantes afin de les adapter à la culture. Ainsi, elles seront plus faciles à cultiver et à utiliser, à transformer et à cuisiner.

Les plantes domestiques diffèrent des plantes sauvages par un ensemble de caractères que l'on rassemble sous le nom de syndrome de domestication, expression popularisée par le généticien Jean Pernès, qui regroupe l'ensemble de caractères favorables à la culture. Par exemple, une céréale cultivée se distingue par le fait que ses fruits, une fois mûrs, ne tombent pas tous par terre : ils continuent d'adhérer à l'épi, contrairement à ceux des céréales sauvages. Ce syndrome de domestication

compte en réalité entre dix et quinze autres critères génétiques, qui ne sont pas toujours tous réunis dans la même espèce, et qui peuvent contribuer à définir ce qu'est une plante domestiquée. Ce peut être l'augmentation de la taille des grains ou encore l'absence de dormance des

graines. Il nous semble évident que lorsqu'un jardinier sème une plante, il s'attend à ce que toutes les graines germent immédiatement et simultanément. Eh bien dans la nature, ce n'est pas le cas : une plante sauvage dispose d'une grande variabilité de la dormance permettant de limiter les risques. Il existe ainsi un certain nombre de caractères qui sont génétiquement déterminés et qui peuvent définir ce qu'on appelle la domestication.

Certaines personnes ne parlent de domestication qu'en terme d'origine ultime : de quelle population sauvage est issue la plante, en quel endroit, à quelle époque s'est faite la première fois la domestication ? Pour ma part, je préfère dire que la domestication est un processus. Ainsi, certaines plantes ne sont qu'à moitié domestiquées, d'autres plus ou moins, etc. Et ce processus dépend de périodes historiques et de ce qu'on en attend. Un jour, un collègue m'a dit que l'adaptation des plantes à la récolte mécanisée est une nouvelle étape de la domestication. C'est vrai, car les plantes que l'on n'arrive pas à rendre adaptées à la récolte mécanique tendent à disparaître.

Et l'adaptation, l'amélioration ?

Jean-Christophe Glaszmann. Ces mots ont un sens courant, on les utilise tous les jours. L'adaptation est le fait de convenir à un état de fait, c'est également un processus. En biologie, on tend à réserver ce terme pour caractériser le résultat de la sélection naturelle. Dans l'amélioration, il y a une notion de plus : on veut que la plante soit « plus » bonne. Cela veut dire que certaines personnes apprécient et caractérisent une amélioration par rapport à un référentiel qui leur est propre. Du coup, l'on voit bien que selon les différents maillons de la chaîne de transformation d'une plante cultivée, des

producteurs aux consommateurs, des critères de l'amélioration pourront être très différents selon les points de vue. Donc dans l'amélioration, il y a une action, un processus mais aussi des discussions, des négociations à mener pour que tous les acteurs aillent dans le même sens.

Michel Chauvet : L'amélioration est un concept anthropomorphique et dépend de ce qu'un groupe humain cherche à améliorer. Prenons l'exemple du blé. Dans les systèmes de polyculture-élevage, il était important de produire de grandes quantités de paille, qui servait de litière aux vaches. Dans ce système agricole, on cultivait donc des blés à longue paille. Aujourd'hui, les céréaliers possédant de moins en moins de vaches, la sélection du blé a été orientée vers des courtes pailles, ce qui permet à la plante de concentrer davantage d'énergie dans la production de grains.

Idem pour le colza. Un jour, d'obscurs lobbies ont répandu la rumeur que le colza était cancérigène parce qu'il contenait de l'acide érucique. Pas de problème pour les sélectionneurs, qui ont amélioré la plante et produit les fameuses variétés colza 0 puis colza 00 (double zéro) dépourvues d'acide érucique. Mais voilà les industriels de pointer un nouveau problème : l'acide érucique offrant des usages industriels importants, ils se voient privés de sources considérables du précieux acide. Du coup, les sélectionneurs ont développé des cultivars de colza spéciaux à haute teneur en acide érucique destinés exclusivement à des usages industriels. Ainsi, le colza a connu une dissociation de plusieurs voies d'amélioration en fonction d'usages différents.

Pour en finir avec les définitions, le terme variété est-il une notion stable et durable ?

Jean-Christophe Glaszmann : Une variété dépend de l'espèce sur laquelle on travaille et du système dans lequel on travaille. On peut dire qu'une variété est un ensemble de plantes plus ou moins apparentées et utilisées en commun et différenciées des autres variétés.

Une variété peut-être homogène, lorsqu'il s'agit d'une plante autogame¹. Elle peut être hétérogène, quand il s'agit de variétés de populations de plantes allogames². Elle peut ne rien vouloir dire du tout quand il s'agit d'agroforesterie en Amazonie. Il y a donc une grande diversité de conceptions. Reste que lorsqu'on parle de variétés dans notre système semencier actuel, les définitions sont très claires avec des impératifs d'homogénéité, de stabilité... qui sont largement documentées

Ce point sur les définitions étant fait, revenons à l'histoire. A partir de quand a commencé l'amélioration des plantes ? Au néolithique, avec l'invention de l'agriculture, beaucoup plus tard ? Et par quelles voies ?

Michel Chauvet : La modification génétique des plantes a commencé bien avant la domestication. La simple modification du milieu implique que les plantes vont s'adapter, certaines plus ou moins que d'autres. Par exemple, l'homme a enrichi en azote les milieux dans lesquels il vit, favorisant de fait les plantes nitrophiles. En se déplaçant, l'homme emporte des graines et répand les plantes, ce qui va donner à ces dernières l'occasion de rencontrer des cousins éloignés et de créer d'autres brassages génétiques, etc. Cela dit, classiquement, on dit qu'il existe trois centres primaires de l'agriculture : le Croissant fertile au Proche-Orient, dans sa partie Ouest, qui comporte la vallée du Jourdain et le sud-est de la Turquie ; la Mésio-Amérique entre le sud du Mexique et le nord du Guatemala ; le troisième étant

¹ L'autogamie est une autofécondation de la plante : les deux gamètes sont issus du même individu. Quelques exemples de plantes autogames : pour les céréales, blé, orge, riz, sorgho ; pour les légumineuses à graines, arachide, haricot, féverole, lentille, lupin, pois, soja ; pour les espèces légumières, aubergine, poivron, tomate, pour les espèces industrielles, colza, caféier arabica, coton, lin, tabac ; pour les espèces fruitières, abricotier, pêcher.

² Allogame se dit d'une plante dont la fécondation se fait par du pollen issu d'une autre plante.

situé vers le nord de la Chine. Et cela à peu près vers 8 000 avant notre ère.

Ensuite, d'après les théories de l'agronome américain Jack Harlan, il y aurait eu une migration des premières plantes et des savoir-faire qui leur sont liés de ces trois centres vers des régions beaucoup plus vastes qu'il a appelées les non-centres, où l'agriculture se serait diffusée et où de nouvelles espèces ont progressivement été domestiquées.

Mais, je dirais que cette classification relève d'une construction quelque peu idéologique, car ce que je viens de vous décrire ne s'applique qu'à des agricultures basées sur des plantes annuelles dont on récolte les graines (céréales, légumes secs et oléagineux, comme le blé, l'orge, le pois, le pois chiche, la lentille, le lin...).

Or, le monde compte d'autres zones où se développent d'autres types d'agricultures, à base de tubercules en particulier. Je pense à la zone de l'igname en Afrique, à celle des taros et des ignames en Asie du Sud-Est, etc. Pour l'un des spécialistes de cette plante vivrière, l'igname évolue très lentement génétiquement parce qu'il s'agit de clones. En fait, la cohabitation entre les hommes et les ignames remonte peut-être à 30 000 ans. Sa culture serait donc antérieure aux fameux centres primaires de l'agriculture. Alors pourquoi n'en parle-t-on jamais ? Simplement parce que cela n'intéressait pas les Européens qui ont écrit sur l'histoire des plantes.

Jean-Christophe Glaszmann, vous vous intéressez aux questions de diversité actuelle. Est-ce que les premiers temps de la domestication, de l'amélioration des plantes, se sont accompagnés simultanément de phénomènes d'érosion d'espèces et de variétés ?

Jean-Christophe Glaszmann : A quelle vitesse l'érosion génétique a-t-elle émergé ? Au début de la domestication, le pilotage par l'homme des populations cultivées a accompagné la diversité, l'a orientée, voire enrichie. Je pense que l'érosion génétique intervient, plus tard, quand il y a un

encombrement dans l'espace et dans l'organisation des sociétés humaines, c'est-à-dire quand il n'y a plus de place, quand on défriche exagérément, quand dans une espèce une variété devient prédominante... C'est là que se posent des questions de raréfaction et qu'arrive l'érosion génétique. Il s'agit d'un problème des temps modernes. Prenons le riz pour exemple. Il faut imaginer les variétés de riz comme des populations entretenues par des paysans pendant des générations. Ces variétés ne sont pas stabilisées, elles évoluent, mais elles sont repérées par ces paysans comme des objets de gestion. Finalement, c'est la diversité des gens qui conditionne la diversité des variétés. Aujourd'hui, l'Institut international de recherche sur le riz³ compte quelque 100 000 variétés (numéros) de riz sauvages et cultivés !

Je disais que l'érosion génétique est une question moderne. Elle a moins d'un siècle. La référence la plus ancienne que je connais sur l'impact important d'une variété dans une région donnée, date de 1012. Face à l'augmentation de la population dans le Sud de la Chine, l'Empereur chinois a décidé d'importer une variété du Vietnam (d'Annam) qui permettait de produire une double culture. Cette modification profonde et délibérée d'un système agricole a pu entraîner des perturbations dans les populations de variétés de riz.

Les grands tournants : rationalisation, hybridation, génétique...

Après l'invention de l'agriculture, au néolithique, il nous semble que le premier grand tournant qui a redistribué les cartes de l'amélioration des plantes est la première mondialisation, aux 15^{ème} et 16^{ème} siècles. Le confirmez-vous ?

Hélène Tordjman Je ne suis pas spécialiste de la question ! Mais,

³ L'IRRI est basé à Manille, aux Philippines
<http://www.irri.org/>

effectivement, les premiers grands voyages de plantes ont suivi les premières grandes explorations des Européens dans les Amériques aux 15^{ème} et au 16^{ème} siècles, même si des documentations fournies par Harlan et d'autres montrent que des plantes ont circulé bien avant.

Mais au cours de ces siècles, ce phénomène a pris une dimension différente et a été organisé politiquement. Ainsi, à leur retour en Europe, les explorateurs pouvaient dévoiler le fruit de leurs expéditions et de leurs découvertes comme une marque de leur puissance et de leur réussite. C'est à cette époque que quelques-unes des grandes plantes comme la pomme de terre, la tomate et le maïs ont été découvertes par les Européens, et progressivement adaptées aux conditions locales, pédoclimatiques et sociales. Car il ne faut jamais oublier que ce sont des groupes humains qui cultivent, et la manière dont ils le font n'est pas neutre sur la manière d'adapter les plantes.

Les usages d'une plante peuvent ainsi changer d'un continent à l'autre puisque les explorateurs n'ont pas importé, avec les végétaux, les usages et les modes d'emploi qui vont avec.

Hélène Tordjman. Non, bien sûr. Par exemple, les tomates étaient bien plus petites que les gros fruits que nous connaissons aujourd'hui. Il s'agit de la même espèce, mais les variétés européennes actuelles sont complètement différentes de leurs ancêtres en provenance des Amériques. La tomate a été découverte au 16^{ème} siècle au Mexique par les Espagnols et n'est arrivée en Europe qu'un siècle plus tard. Longtemps considérée comme un produit vénéneux, la « pomme d'or » ou « d'amour » comme l'appellent les Italiens n'a été reconnue pour ses qualités gustatives que vers le milieu du 18^{ème} siècle.

On le sait moins, mais il y a eu aussi des échanges internes aux pays du Sud. Comme le manioc et l'arachide.

Michel Chauvet : Oui, on le sait moins à cause de ce biais idéologique : ce sont les Européens qui ont écrit l'histoire des plantes, et l'histoire des échanges Sud/Sud les a peu intéressés. Aussi, quand on m'a demandé d'écrire un article sur les échanges de plantes entre l'Afrique et l'Inde, j'ai trouvé si peu de documentation qu'il a fallu que je la reconstitue moi-même

.Mais revenons aux échanges après Christophe Colomb, pour nous limiter dans le temps. D'abord, rappelons que les Européens sont également partis en Amérique avec leurs propres graines et que les bouleversements apportés à l'agriculture des deux Amériques, dus à l'importation de plantes européennes, sont aussi importants que dans le sens Amérique/Europe.

Qu'a-t-on exporté vers l'Amérique ?

D'abord, nous avons exporté le blé car les Espagnols, notamment, voulaient manger du pain. Et, pour ce faire, il leur fallait absolument cultiver cette céréale, également essentielle pour fabriquer... les hosties. De même, il y eut des tentatives d'introduction de la vigne, ce qui ne va pas sans problème dans les pays tropicaux. Reste qu'au final, cela a fonctionné. Regardez la Californie ou la Virginie, leurs champs de blé et leurs vignes.

Les explorateurs qui ont sillonné l'Amérique du Nord, ayant vu les Indiens cultiver la pastèque, ont cru qu'elle était originaire de cette région du globe. Pas du tout. En réalité, ce sont les Espagnols qui l'avaient introduite en Floride et les Amérindiens l'avaient adoptée rapidement. Idem pour le cheval, qui a eu une répercussion phénoménale chez les Indiens d'Amérique du Nord. Mais c'est une autre histoire.

Pour revenir au commerce entre pays du Sud, rappelons le fameux commerce triangulaire qui impliquait l'Amérique latine, les Antilles, le Brésil. Les marins qui voulaient contourner l'Afrique par le Sud avaient intérêt à faire une escale au Brésil pour bénéficier des vents favorables. C'est ainsi que de nombreuses plantes brésiliennes ont été introduites, très tôt, en

Afrique et, plus tard grâce aux Portugais, jusqu'en Asie. Par exemple, les Indiens ont du mal à accepter que des plantes comme le piment, la tomate, le maïs ou d'autres puissent être originaires d'ailleurs. Pourtant, il y a eu un avant, où les Indiens ne mangeaient aucune de ces plantes.

La plupart des plantes tropicales n'ont jamais pu s'adapter dans nos régions tempérées, ce qui est le cas des arbres fruitiers. Mais elles ont profondément modifié l'agriculture dans les pays du Sud. Si on parle arachide aujourd'hui, on pense Afrique et non à l'Amérique du Sud d'où elle est originaire. De même, le palmier à huile est originaire de la Guinée mais est maintenant largement cultivé en Indonésie. On pourrait faire la liste de beaucoup d'autres plantes.

Quid du café et du cacao ?

Michel Chauvet. Le cacao, originaire d'Amazonie, est largement cultivé en Afrique. Quant à l'histoire du café, elle est antérieure. Le café arabica vient d'Ethiopie. Les Arabes l'ont un peu propagé, puis les Européens en ont planté dans les Amériques. Chaque plante a son histoire.

Mais ce que je tiens à souligner ici, c'est qu'il faut casser le mythe selon lequel les plantes américaines ont changé l'Europe. Non, les changements se sont fait tous les azimuts. A mon avis, ils ont même peut-être été plus importants entre pays du Sud. Pour finir, à propos d'adaptation, les plantes tropicales américaines, surtout les légumes, étaient adaptées aux jours courts. A force d'être cultivées en Europe, il a pu apparaître pour certaines d'entre elles des variétés adaptées aux jours longs. D'autres ne l'ont pas pu. Si la tomate et la pomme de terre ont mis un siècle ou deux à se propager en Europe, c'est probablement en partie à cause de ce problème de non-adaptation, qui a été résolu. On a eu là une adaptation des plantes due à des modifications génétiques.

Jean-Christophe Glaszmann. J'aimerais insister sur un aspect moins visible, les

importantes migrations de plantes industrielles comme l'hévéa qui, domestiqué en Amazonie, est essentiellement cultivé en Asie. Il y a de nombreux exemples comme celui-là, le café, le cacao, la canne à sucre...

Un des grands paradoxes, qui a des répercussions économiques aujourd'hui, c'est que les zones d'origine des espèces sont les plus riches en pathogènes. Ce qui fait que, en général, les plantes industrielles marchent mieux hors de leur zone d'origine. Ce qui est profondément injuste, parce que ce n'est pas là qu'elles ont été domestiquées.

Continuons sur les grands tournants de l'amélioration des plantes, le 18^{ème}, grand siècle de la rationalisation, de la recherche de productivité et de rentabilité, a vu l'avancée des connaissances en biologie et la naissance de l'agronomie, etc. Ce siècle représente-t-il un grand tournant ?

Michel Chauvet : Certainement, si l'on parle d'amélioration rationnelle menée sur des bases scientifiques. Car, depuis le néolithique, l'amélioration des plantes a été réalisée de façon plus ou moins inconsciente, notamment sous l'action de techniques de récolte. Par exemple, le fait de récolter les céréales à la faucille a certainement exercé des pressions de sélection en faveur des génotypes qui retenaient les graines sur l'épi. Là, l'homme a effectué une sélection inconsciente due, mécaniquement, à l'effet de techniques de récolte.

Par ailleurs, cette sélection s'est également opérée sur la base d'observations des paysans. Ainsi, on voit bien qu'il y a une différence entre le blé (assez uniforme en couleur, en forme...) et le maïs et le riz. Quand le paysan prélève des semences de blé, il met de côté une partie de sa récolte, sans opérer aucune sélection particulière, et la resème. En revanche, il va trier les épis et les grains de maïs, choisir des couleurs et des formes... Idem pour le riz, qui est récolté panicule par panicule. Ces deux céréales subissent un traitement individuel qui influe sur la sélection. Il arrive aussi que plusieurs variétés soient

cultivées pour des usages différents, qu'ils soient rituels, culinaires ou autres... Visuellement, la diversité génétique du riz et du maïs est donc très différente de celle du blé.

Mais tout cela a été réalisé à une période où l'on pensait que les plantes n'avaient pas de sexe. Le sexe était alors l'apanage des animaux, à l'exception du palmier-dattier. D'ailleurs les Arabes se sont longtemps grattés la tête pour savoir si le palmier-dattier avait un sexe. Ce devait être le cas, puisqu'ils pratiquaient la fécondation artificielle. Leur conclusion : ce n'est ni une plante, ni un animal, il a donc un statut à part.

La sexualité chez les plantes n'a été découverte qu'au début du 18^{ème} siècle. C'est à partir de là que des savants ont pensé prélever du pollen d'une plante pour le mettre sur les stigmates d'une autre, et observer le résultat. On a d'ailleurs appelé le 19^e siècle le « siècle des hybrideurs ». C'est l'époque de Mendel⁴ dont l'innovation a consisté à énoncer des lois mathématiques sur la transmission des caractères distinctifs chez les descendants, sur la base d'expériences d'hybridation sur les pois. On a vu également l'émergence de sociétés semencières, dont les Vilmorin. La France a été un peu pionnière en la matière.

Que change cette meilleure maîtrise de la génétique des plantes ? De nouvelles variétés apparaissent-elles ?

Michel Chauvet : Vilmorin a pratiqué la sélection généalogique, c'est-à-dire qu'au lieu de traiter en masse une variété hétérogène, ce botaniste sélectionneur a cherché à isoler des géniteurs et à suivre leur descendance. Puis il a extrait de ces variétés-populations des lignées plus productives et, éventuellement, adaptées à tel ou tel terroir... C'est ainsi que s'est développé le blé. Cela correspond aussi à l'époque où les agriculteurs ont commencé à éprouver le besoin ou à voir l'avantage d'acheter des

semences. Il s'est ainsi constitué, peu à peu, un marché des semences.

Hélène Tordjman : Au plan économique, le deuxième grand tournant de l'amélioration des plantes se situe à la moitié du 19^{ème} siècle, avec l'émergence d'une filière séparée de professionnels dédiés à la sélection variétale - même si Vilmorin a été créé mi-18^{ème} siècle. Cela s'inscrit dans une évolution beaucoup plus générale des sociétés européennes, marquées par les effets de la Révolution industrielle, l'approfondissement de la division du travail. Désormais, chacun se spécialise dans des tâches particulières.

Auparavant, les fermiers sélectionnaient eux-mêmes leurs graines. Mais au fur et à mesure que le travail de sélection s'effectue par des professionnels, les fermiers vont être dépossédés du contrôle de cette sélection. Mais cela va se faire très progressivement et n'aura pas vraiment d'impact sur le travail des paysans avant la fin du 19^{ème}, voire le début du 20^{ème} siècle dans les pays du Nord, où ils vont véritablement commencer à acheter des graines qu'ils n'ont pas produites. Jusqu'à cette époque, en Europe, le modèle du paysan reste encore très largement dominé par des fermes familiales pratiquant l'autoproduction et l'autoconsommation de leurs propres semences.

Concernant le contexte économique général, il est marqué fin 19^{ème}, entre 1870 et 1914, par une deuxième phase de mondialisation (la première phase ayant eu lieu aux 15^{ème} et 16^{ème} s.). Cela correspond au retour de l'idéologie libérale, qui a émergé en Europe entre le 17^{ème} et 18^{ème} siècle, et qui met en avant le marché comme mode d'organisation efficace des activités économiques. A la fin du 19^{ème}s., on assiste donc à un développement économique qui ressemble à celui que nous vivons aujourd'hui, à une plus petite échelle. Cette période est marquée par un développement très important des échanges internationaux, du commerce international, des banques et de la finance, et des grandes entreprises. L'activité

⁴ Gregor Mendel (1822 – 1884)

économique est contrôlée par des entreprises de plus en plus grandes et donne naissance à une concentration du capital.

Au 19^{ème} siècle, en pleine révolutions industrielle et agricole, y-a-t-il des avancées des connaissances qui accompagnent ce mouvement capitaliste décrit par Hélène ?

Jean-Christophe Glaszmann : La génétique a permis d'accélérer un certain nombre de choses. Dès que l'hérédité des caractères a été comprise, le matériel génétique a été regardé différemment. Ainsi, la génétique quantitative a permis des sauts de rendement très importants dès le début du 20^{ème} siècle. Là où il y a un basculement, me semble-t-il, c'est avec la Révolution verte, qui est l'adaptation d'un certain nombre de concepts et de division du travail au domaine de l'agriculture. Cela implique une marche vers l'artificialisation du milieu, une uniformisation des conditions de cultures et du matériel, l'ensemble étant immédiatement beaucoup plus performant que le système précédent, c'est-à-dire capable d'augmenter rapidement la production face à des urgences alimentaires, que ce soit dans le monde en développement ou dans les pays développés après la guerre. Au sein des filières, les professions se sont organisées et cette concomitance d'efforts envers l'amélioration variétale, la gestion des intrants et l'artificialisation du milieu, a donné un certain nombre de modes d'organisation aujourd'hui encore très présents et très performants, mais qui tendent à empêcher un certain renouvellement. Mais ça c'est une autre question...

L'expansion de ce modèle d'agriculture et d'amélioration des plantes, la Révolution verte, s'est traduite par une augmentation de la production de riz et de blé en Asie et en Amérique du Sud, grâce à des variétés à pailles raccourcies capables de valoriser des doses d'azote bien supérieures et porter beaucoup de grains. Ceci a marché et a été rendu possible largement par des politiques d'Etat d'accompagnement et d'acheminement des engrais. Mais cette Révolution verte n'a eu aucun impact en

Afrique, par exemple, qui ne disposait pas de l'organisation politique, économique, infrastructurale... qui l'aurait rendue possible. Du coup, en Afrique de l'Ouest, le sorgho alimentaire, la céréale africaine par excellence qui nourrit la plupart de la population, est reproduit à plus de 75% sous la forme de semences paysannes sans aucune intervention de l'amélioration des plantes. Alors qu'en Inde, la quasi-totalité des céréales sont issues du processus de production semencière.

Cela pose la question des acteurs... Jusqu'au 20^{ème} siècle, qui a piloté l'amélioration des plantes ? La recherche publique ? Des semenciers ? Qui définissait les critères de l'amélioration pour la mécanisation, la standardisation... ?

Hélène Tordjman. Cela dépend des pays. Il y a des configurations vraiment très différentes entre des traditions françaises, colbertistes, étatistes privilégiant des orientations publiques (via l'Inra après la Seconde Guerre mondiale) et des pays plus libéraux, comme les Etats-Unis où ce sont des entrepreneurs privés, de grands fermiers comme la famille Wallace, qui participent au développement des hybrides de maïs. Mais Wallace étant dans le même temps fermier, consultant, voire ministre, la séparation entre le privé et le public n'est pas très nette.

Cette agriculture moderne est née au début du 20^{ème} siècle dans les pays du Nord, puis a été exportée, à partir de 1960 et via la Révolution verte, dans un grand nombre de pays du Sud. Elle est fondée sur trois grands piliers : la mécanisation, la chimie et la sélection variétale.

Un système agraire doit être pensé comme un système global en interaction. On va sélectionner les plantes, par exemple, pour qu'elles soient adaptées à la mécanisation ou à l'utilisation d'engrais azotés - car les variétés anciennes ne pourraient supporter les doses administrées de nos jours. On va donc améliorer les plantes pour les adapter à un système de production industriel, productiviste, dont le but ultime est la

recherche du rendement quantitatif le plus élevé possible. Avec cette conséquence importante, la disparition progressive des variétés-populations trop hétérogènes pour permettre la mécanisation. Donc l'Etat en France ou des entreprises privées aux Etats-Unis vont chercher consciemment des variétés de plus en plus homogènes. Voilà pour l'amont. Reste que le secteur privé cherche aussi à faire évoluer les variétés par l'aval, en fonction des besoins des industries de transformation, par exemple des variétés de blé tendre plus faciles à panifier, des plantes oléagineuses à plus forte teneur en huile, etc.

Il y a donc des déterminations multiples, qu'il faut essayer de penser dans leurs interactions. D'où la difficulté de dire qui est à l'origine des critères d'amélioration.

Michel Chauvet. Toujours à propos de qui a fait l'amélioration des plantes en France, il faut savoir que la génétique n'a pas été enseignée en France pratiquement jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, parce que le lobby des mandarins de la biologie et peut-être aussi des botanistes trouvait que ce n'était pas une vraie science. Ainsi, par exemple, Nikolai Vavilov⁵ était en rapport avec les Vilmorin mais n'avait pas vraiment de correspondant public.

Il y avait bien quelques professeurs dans les Ecoles d'agriculture, mais c'est seulement à la Libération qu'est arrivée une nouvelle génération de profs et des enseignements de la génétique. Des sélectionneurs formés en génétique qui ont donc pu être recrutés en particulier à l'Inra, qui a été le moteur principal de l'amélioration des plantes, les entreprises privées prenant peu à peu le relais.

Les Etats-Unis ont la conscience d'être un pays dont pratiquement aucune espèce cultivée n'est originaire, à part le tournesol, le topinambour et des courges

immangeables. Tout le reste vient du Mexique, d'Europe et d'ailleurs. Très tôt les Etats-Unis ont donc créé un service d'introduction des plantes, qui existe encore et qui a passé son temps à crapahuter autour de la planète pour ramasser tout ce qui pouvait être ressource végétale.

Deuxième remarque, l'industrialisation étant un processus, on ne peut indiquer une date fixe de démarrage. Toutefois, elle est marquée par un événement notable, l'invention de la betterave sucrière.

Ce sont les Vilmorin qui ont créé les premières variétés de betterave sucrière en France, s'inspirant des travaux du chimiste allemand Marggraf qui avait précédemment obtenu (1747) des lignées de betterave à très haute teneur en sucre. En fait, suite à la pénurie de canne à sucre due au Blocus continental, Napoléon a libéré des crédits importants pour que Benjamin Delessert⁶ construise des usines. Ainsi, la betterave sucrière est probablement un des premiers exemples de plante délibérément créée pour le modèle industriel (les grosses sucreries). Jusque-là, la betterave sucrière n'existait pas, il y avait des betteraves fourragères, des betteraves potagères, etc.

Jean-Christophe Glaszmann. Concernant les plantes industrielles et les grandes plantes comme l'hévéa, le café, le cacao, etc. nous avons été extrêmement actifs très tôt, tant l'enjeu était énorme pour les économies européennes qui se disputaient les accès aux ressources génétiques. C'était vraiment une guerre des semences très précoce.

⁵ Aux sources de notre nourriture. Nikolai Vavilov et la découverte de la biodiversité, par Gary Paul Nabhan. Une note de lecture de J.C Flamant, 2010 http://www.agrobiosciences.org/article.php?id_article=2818

⁶ Voir sur le site de l'Institut Benjamin Delessert : <http://www.institut-benjamin-delessert.net/opencms/sites/fr/presentation/industrie1.html>

Du commerce des semences à la marchandisation du vivant

Après les révolutions industrielle et agricole, vient le tournant de la logique financière et d'une concentration très forte du capital des entreprises qui améliorent les plantes. En un peu plus d'un siècle, les semences sont-elles passées du statut de « bien plus ou moins commun » à celui de marchandise ?

Michel Chauvet : La notion de bien commun de l'humanité a été mise en avant au niveau diplomatique à la FAO, quand a été négocié ce qui est devenu le Traité international sur les ressources phytogénétiques⁷. Mais, malheureusement, étant arrivée très tard, elle a été mise de côté. En fait, ce Traité a été l'ombre portée de la Convention sur la biodiversité⁸ qui se négociait dans un autre Forum, et qui a complètement nié cette notion de patrimoine commun.

Avant ces Traités et Conventions, il existait un ensemble de règles de gentlemen ou de collègues scientifiques. Longtemps, les scientifiques, très fiers de leurs productions, étaient ravis de pouvoir envoyer leurs petites graines dans le monde entier. A l'instar de Charles Rick⁹, en Californie, universitaire et

éminent spécialiste des tomates sauvages qu'il a cultivées, hybridées et expédiées un peu partout dans le monde. Les échanges de ressources génétiques entre sélectionneurs et entre chercheurs ont été largement la règle.

Mais ce n'est absolument pas la règle dans les sociétés traditionnelles, où les échanges entre paysans sont régis par des règles souvent assez strictes. Par exemple, quand une femme se marie, elle apporte avec elle les semences de sa famille dans son nouveau foyer. D'ailleurs, André G. Haudricourt avait écrit un article sur l'évolution des clones et des clans¹⁰, où l'on voit que les systèmes d'échanges des variétés végétales sont régis par des rapports sociaux.

Il arrive qu'il y ait des commerces locaux de graines mais ils n'ont jamais été codifiés dans des systèmes ayant force légale, comme on pourrait le dire pour le bien commun ou le patrimoine commun de l'humanité. Légalement, les variétés étaient plutôt *res nullius*, qui n'appartenaient à personne.

Hélène Tordjman. Là encore, ce qui se passe dans l'agriculture et dans le secteur des semences n'est que le reflet d'évolutions beaucoup plus générales de la société, ce dans tous les secteurs de l'activité humaine. Il y a un troisième tournant, une troisième vague de mondialisation - celle que nous connaissons aujourd'hui- que l'on peut dater très précisément. C'est 1980, où un nouveau régime de capitalisme se met en place avec, une fois encore, cette croyance dans les vertus du marché comme meilleure institution pour organiser les relations économiques. On s'est méfié de cette idéologie, qui va et qui vient depuis deux siècles, dans les années post Seconde Guerre mondiale, suite au désastre de l'entre deux guerres, à la crise de 1929, à la grande

⁷Le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture ou TIRPGAA (souvent appelé Traité sur les semences) : Accord international visant à assurer la sécurité alimentaire par le biais de la conservation de la biodiversité, de l'échange et de l'utilisation durable des ressources phytogénétiques, tout en garantissant le partage des bénéfices. Adopté le 3 novembre 2001 par la 31ème Conférence de la FAO, il est entré en vigueur en juin 2004.

⁸ La Convention sur la diversité biologique (CBD) : Traité international adopté en 1992 lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro. Buts principaux : conservation de la biodiversité, utilisation durable de ses éléments et partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques.

⁹ Charles M. Rick (1915-2002), botaniste et généticien des plantes américain, fut un pionnier des recherches

sur les origines de la tomate. Il était considéré comme l'autorité mondiale de la biologie de la tomate.

¹⁰ Voir sur Persée : « Nature et culture dans la civilisation de l'igname : l'origine des clones et des clans » par André G. Haudricourt (1964) dans la Revue d'anthropologie générale L'homme. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/hom_0439-4216_1964_num_4_1_366613

dépression, etc. Il est vrai aussi que pendant les Trente Glorieuses, les Etats et les institutions internationales avaient encadré très sérieusement l'activité économique. Mais depuis le début des années 1980, on assiste à un retour de balancier de cette croyance dans les vertus libérales. Si certains l'appellent néolibéralisme, je préfère pour ma part le terme « retour de l'idéologie libérale » qui évoque bien la cyclicité de cette croyance que l'on observe depuis le début du capitalisme industriel en Europe¹¹. Deuxième aspect de ce nouveau régime de capitalisme, l'explosion de la sphère financière. Même si cela ne nous concerne pas directement aujourd'hui, on ne peut pas faire totalement l'impasse sur cet aspect.

Enfin troisième aspect, fondamental en ce qui concerne les semences, l'économie de la connaissance ou le capitalisme cognitif, où la source principale de la croissance et de la richesse des pays est vue comme résidant essentiellement dans la science, la technique, l'innovation scientifique et technique. A partir de là, il faut valoriser ces actifs immatériels que sont les connaissances, l'information, y compris l'information génétique. C'est ainsi que la propriété intellectuelle a été développée pour valoriser ces informations et connaissances, donc pour s'appropriier le vivant. Depuis 20 à 30 ans, l'amélioration des plantes s'inscrit directement dans ces grandes évolutions du capitalisme.

Protection intellectuelle, cela veut dire protection par brevet ?

Hélène Tordjman : C'est plus large que cela. La propriété intellectuelle, ce sont toutes les formes d'appropriation privative de choses immatérielles et de résultats d'une activité créative. Comme le droit d'auteur, qui remonte au 18^{ème} siècle.

¹¹ L'ouvrage de référence en la matière est celui de Karl Polanyi (1944), *La grande transformation. Aux origines politiques et économiques de notre temps*, trad. française Gallimard (1983).

Brevets, COV...

En ce qui concerne les plantes, il n'y pas eu de propriété intellectuelle jusqu'en 1961, date de la création du droit d'obtention végétale avec la Convention UPOV (Union pour la protection des obtentions végétales) qui délivre les Certificats d'obtention végétale (COV). Ce système de protection de la création variétale coexiste avec le système classique des brevets¹². Aujourd'hui, il existe donc deux systèmes de protection différents.

Pour revenir sur la question de la marchandisation - terme un peu galvaudé -, faire rentrer les semences dans la sphère marchande suppose que l'on puisse donner un prix aux semences, puisque le marché est d'abord un mécanisme de prix. Et il existe deux processus différents qui sont souvent confondus : la normalisation et la privatisation¹³.

D'abord, un processus de mesure, de mise en nombre, de normalisation, de standardisation, qui permet de définir réellement l'objet variété végétale. Ensuite, un processus de privatisation et donc de définition d'un droit de propriété intellectuelle. Des relations existent entre les deux, mais ces sont deux procédés différents, avec deux systèmes institutionnels différents.

Concernant le premier processus, la standardisation, pour pouvoir être inscrites au Catalogue officiel¹⁴, les variétés doivent

¹² Lire sur le site du GNIS (Groupement national interprofessionnel des semences et plants) : *Brevet & COV quelles différences ?* <http://www.gnis-pedagogie.org/filiere-protection-brevet-cov.html>. Pour une analyse juridique de ces question, voir Marie-Angèle Hermitte, (2004), « La construction du droit des ressources génétiques : exclusivismes et échanges au fil du temps », in Hermitte et Kahn (Eds), *Les ressources génétiques végétales et le droit dans les rapports Nord-Sud*, Bruylant, pp. 1-124.

¹³ Pour plus de précision voir dans Tordjman (2008) « La construction d'une marchandise : le cas des semences », in *Annales HSS*, 63(6), pp. 1341-1368.

¹⁴ Voir sur le site du GNIS les liens vers les catalogues des variétés européens (espèces potagères UE et espèces de grandes cultures et plants de pommes de terre) et catalogue français, dont la liste annexe des anciennes variétés pour

répondre aux trois critères que sont la distinction, l'homogénéité et la stabilité (DHS) et, pour les espèces de grandes cultures, aux valeurs agronomique et technologique.

Ensuite, pour pouvoir être protégée par un COV délivré par l'UPOV, une variété doit répondre à quatre critères : les trois de la standardisation (DHS) plus un critère de nouveauté, parfois compliqué à apprécier.

On a l'impression que ce système ne s'intéresse qu'à un certain nombre d'espèces. Peut-on avoir un paysage des semences ? Combien de grands semenciers « tiennent » le marché et, finalement, sur combien d'espèces portent les améliorations, la marchandisation ?

Hélène Tordjman : Difficile de répondre en termes de pourcentage d'espèces, puisque la propriété ne porte pas sur les espèces mais sur les variétés. Ensuite, étant donnée la complexité du système juridique et des différents types de propriété intellectuelle, une entreprise peut être propriétaire d'une variété via un brevet qui est reconnu aux Etats-Unis mais pas en France, ou bien un brevet européen ou un brevet international via l'OMPI¹⁵. On ne peut donc pas répondre de manière très simple.

En revanche, il est sûr qu'aujourd'hui coexistent au moins deux filières, deux secteurs différents d'un point de vue économique. Le premier, très oligopolistique, est dominé par quelques très grandes firmes multinationales. Clairement, ces entreprises qui s'attachent à la recherche de profit capitaliste s'intéressent essentiellement aux variétés qui permettent de produire ces rentes. C'est-à-dire les hybrides, puisque les paysans ne pouvant les ressemer sont obligés de les racheter tous les ans. Un

jardiniers amateurs commercialisables en France.
<http://www.gnis.fr/index/action/page/id/7>

¹⁵ OMPI, l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle ou WIPO (World intellectual property organization) est une institution des Nations-Unies : <http://www.wipo.int/portal/index.html.fr>

secteur très pourvoyeur de rente, donc. D'ailleurs, la concentration du capital dans l'industrie des semences est beaucoup plus forte pour les espèces hybrides (ex maïs) que pour les espèces où l'hybridation est plus compliquée à obtenir (ex blé), et puis, désormais, sur les espèces génétiquement modifiées. Et là, une dizaine de grandes firmes contrôlent le chiffre d'affaires mondial du secteur des semences qui atteint 27 milliards de dollars en 2009. Avec cette précision : les trois plus grandes entreprises du secteur affichent, toujours en 2009, un chiffre d'affaire d'environ 15 milliards de dollars. Plus de la moitié. Il y a donc bien concentration croissante du capital dans le secteur des semences, tout au moins pour les espèces pourvoyeuses de rentes comme les hybrides et les OGM.

Michel Chauvet. Oui, le capital est très concentré, mais cela porte sur un nombre d'espèces extrêmement réduit. En revanche, il existe aussi des sociétés, parfois familiales, qui sont spécialisées sur une espèce. Par exemple, la betterave sucrière ou les roses.

Je crois qu'il faut bien distinguer la protection de droit privé donnée par les COV et la réglementation de droit public des Catalogues officiels, qui ne donne pas une protection au semencier. Les Catalogues officiels ne comptent qu'un nombre très limité d'espèces qui y sont obligatoirement inscrites. Environ 100 à 150 espèces ont un intérêt agronomique majeur, et sont jugées nécessaires à la sécurité alimentaire française ou européenne. Les autres espèces ne sont pas inscrites au Catalogue, la courge musquée par exemple. Ce qui laisse toute liberté pour produire des variétés.

Alors que la protection par COV de droit privé reste facultative. Vous pouvez donc vendre des semences qui ne sont pas protégées. En revanche, à ma connaissance, elle est ouverte à toutes les espèces. Vous pouvez donc obtenir un COV pour une espèce que vous êtes seul à faire au monde. C'est quand même une différence importante.

De l'efficacité des marques

Cela dit, il existe une troisième forme de protection, rarement mentionnée, mais qui est redoutablement efficace : les marques commerciales. Par exemple, les roses portent de jolis noms de marque. Autre exemple typique, le nom de la pomme Pink Lady®¹⁶ est une marque commerciale, son nom de variété, moins sexy, étant Cripps Pink. Ce qui veut dire que pour avoir le droit de commercialiser ces pommes Pink Lady®, vous êtes obligés d'adhérer à un club et d'appliquer le cahier des charges (normalisation, etc.) censé assurer une qualité minimum au produit. Je pense que cette organisation de type privé tend à se répandre. C'est une nouvelle phase du capitalisme avec le contrôle, non seulement de la semence, mais aussi de la production du produit fini, et une traçabilité jusqu'au consommateur.

Pour clore ce chapitre de la capitalisation des grands groupes, on entend souvent dire que les espèces améliorées ou les nouvelles variétés servent uniquement ou majoritairement les intérêts des multinationales du Nord au détriment des pays du Sud ? Etes-vous d'accord avec cette idée ?

Jean-Christophe Glaszmann: Je ne vais pas avoir une réponse générale, mais quand on est sur le terrain, en Afrique ou en Asie du Sud-Est par exemple, on rencontre deux grands types d'interlocuteurs.

D'abord, il existe un système de recherche agricole international. Il s'agit d'un ensemble d'instituts représentant un gros potentiel de recherche créé dans les années 60-70, nommé GCRAI¹⁷ (Groupe consultatif sur la recherche agricole

¹⁶ Voir l'histoire de cette pomme sur wikipédia http://fr.wikipedia.org/wiki/Pink_Lady et le site commercial <http://www.pomme-pinklady.com/>

¹⁷ http://fr.wikipedia.org/wiki/Groupe_consultatif_pour_la_recherche_agricole_internationale

internationale). Ce groupe reçoit des financements le plus souvent publics et d'origines variées (nationale et internationale), mais aussi des fonds privés de Fondations comme celle de Bill & Melinda Gates. C'est ce groupe qui gère, pour le bien commun, les collections de ressources génétiques. Il dispose aussi d'une importante force de propositions concernant l'amélioration des variétés qui s'inscrit, depuis quelques décennies, dans le cadre de la réflexion menée pour corriger les excès de la Révolution verte. Les très nombreux chercheurs qui travaillent dans cette structure prennent vraiment en compte la question de la qualité. Ils ne sont plus rivés à la seule productivité. Le système travaille véritablement à s'améliorer pour devenir plus pertinent et plus intelligent.

Et puis, sur le terrain, on rencontre les multinationales, un peu caricaturales.

Ce n'est d'ailleurs pas anodin que l'Afrique soit le terrain d'importants débats sur les OGM. Ces derniers constituent en effet, pour quelques firmes, un enjeu majeur de pénétration d'un marché potentiel énorme. Car, vous le savez, les OGM étant protégés, ils représentent une véritable rente. D'où l'émergence dans ces contrées de nouvelles cultures comme celle du maïs. Ce n'est pas tant le maïs qui pose problème, mais que ces pratiques s'accompagnent de discours où le sorgho représente la plante du pauvre, ce qui est purement subjectif. En réalité, c'est une façon de construire ou de déplacer un marché vers une plante comme le maïs qui a des hybrides, des OGM, donc des royalties. C'est navrant, d'autant que le sorgho est la céréale emblématique domestiquée en Afrique.

Voilà, le terrain est le théâtre d'actions en matière d'amélioration génétique. C'est pourquoi il faut aussi des projets menés par les politiques publiques permettant de résister ou de contrecarrer les effets de ce genre de compétition sauvage.

Nouveaux défis et enjeux au regard du développement durable

On a vu que, longtemps, l'amélioration des plantes a porté sur la productivité, puis sur la rente capitaliste. Est-on toujours dans cette optique d'une rentabilité maximum ou est-on sur de nouveaux enjeux d'une meilleure adaptabilité aux systèmes, aux sols, à la sécheresse, à la salinité... ? Jean-Christophe Glaszmann, quel travail menez-vous concrètement sur les espèces tropicales et méditerranéennes ?

Jean-Christophe Glaszmann : Nous travaillons sur des programmes assez divers. Je vais prendre deux exemples extrêmes.

Premier exemple, l'igname. Cette plante à multiplication végétative, sur laquelle ne porte aucun enjeu de propriété, est cultivée dans des systèmes tels que lorsqu'on propose de l'améliorer, personne ne peut nous dire que la plante devrait être « plus comme ceci ou comme cela ». En fait, la culture de l'igname s'inscrit davantage dans une problématique de partenariat permettant d'établir ensemble le système qui va « se révéler supérieur ».

La démarche ne part d'aucune idée a priori, sans idéotype¹⁸ construit vers lequel il faudrait tendre. Cela veut dire des conditions de travail tout à fait particulières.

L'extrême inverse, c'est l'amélioration de la banane aux Antilles. La banane Cavendish, celle qui est cultivée dans le monde entier et qui est au cœur d'une filière extrêmement longue incluant le transport pour rejoindre le marché européen, le mûrissement à Rungis, la distribution en France, la conservation sur les étals des supermarchés ; ce processus

¹⁸ Un idéotype n'est pas un modèle a priori. Il peut se concevoir et même être remis en question, à la faveur d'observations et d'études physiologiques, génétiques ou agronomiques.

Source : Centre national de ressources textuelles et lexicales :

<http://www.cnrtl.fr/definition/id%C3%A9otype>

devant proposer aux consommateurs des fruits très jaunes, sans aucune tâche... Le système s'est adapté à ces contraintes, y compris jusqu'à la taille des cartons qui partent chargés de leurs fruits dans les bateaux. Problème, une nouvelle maladie, la Cercosporiose noire, est arrivée aux Antilles. Certes, les sélectionneurs ont un peu anticipé et trouvé une variété résistante à la maladie, mais il se trouve que cette dernière, un peu plus courbe que la Cavendish, ne rentre plus parfaitement dans les cartons. Du coup, quand une filière est intégrée à ce point, les acteurs sont tellement interdépendants que modifier un élément devient quasiment impossible. Je suis sûr qu'il y a d'autres exemples de ce genre, pour la vigne par exemple. Quand il y a un verrouillage technologique, malgré la bonne volonté de tous, on n'arrive pas à faire basculer un système. Dans la pratique, pour la banane, nous travaillons à déterminer comment les variétés actuelles sont apparues, leur généalogie en quelque sorte. Vous avez noté que les bananes n'ont pas de graines, signe d'une stérilité qui empêche la mise en œuvre des méthodes de sélection récurrentes ; ce sont les paysans qui ont repéré ces variétés au fil des siècles. Nous tentons de reconstituer la généalogie et de reproduire ce cheminement après avoir introduit des facteurs de résistance dans les formes ancestrales fertiles. Nous proposons aussi d'autres variétés, vraiment différentes, qui pourraient constituer des « niches » et éventuellement inspirer des évolutions vers d'autres équilibres.

Concrètement, quels défis tentez-vous de relever ?

Jean-Christophe Glaszmann. Il y en a un certain nombre. Notamment, nous ne savons pas encore comment sélectionner des variétés d'une espèce donnée pour un système agricole intelligent, c'est-à-dire multidimensionnel. Par exemple, du sorgho dans une association avec une légumineuse. En fait, nous n'avons jamais essayé d'améliorer dans le sens d'une co-adaptation

entre plusieurs espèces, afin que l'adaptation soit la meilleure possible quand on les cultive ensemble. Cela rajoute de la complexité, pose des problèmes d'optimisation de protocole colossaux et totalement nouveaux. Nous savons qu'il faut chercher en ce sens, mais nous ne travaillons encore qu'espèce par espèce. Et puis, nous devons davantage collaborer avec les différents acteurs pour éviter d'aller trop loin sans concertation, ce qui est arrivé trop souvent.

On a reproché également à la recherche publique d'avoir oublié des plantes comme le sorgho, le mil ou l'igname, parce qu'elles ne faisaient pas partie des « grandes plantes ».

Jean-Christophe Glaszmann. Justement, cela fait partie des défis, nous devons étudier une grande gamme de plantes. Des plantes alimentaires jusqu'alors sous-utilisées et pour lesquelles nous pouvons mettre outils, labos et compétences à la disposition de partenaires. Ou des plantes de service destinées, par exemple, à couvrir le milieu pour empêcher l'évaporation. C'est une vraie et importante remise en question de notre métier et de notre pratique.

D'après vous, Hélène, comment doit évoluer le cadre économique et juridique international pour que l'amélioration des plantes bénéficie au plus grand nombre ?

Hélène Tordjman. La Convention sur la diversité biologique, signée en 1992, vise par un certain nombre de mécanismes marchands et d'incitations économiques à encourager les agents à conserver et à valoriser la biodiversité. Mais, dans le même temps, le cadre juridique international s'est extrêmement complexifié avec ce que les juristes appellent un problème de hiérarchie des normes. C'est un problème parce que différentes institutions s'interpénètrent, comme les lois de l'OMC ou les arrangements de la CDB. Face à l'érosion de la biodiversité, la FAO tire la sonnette d'alarme depuis longtemps. Cela a fini par

aboutir au TIRPAA en 2001, ratifié en 2004 (déjà mentionné par Michel Chauvet). D'une certaine manière, ce Traité tente non pas de lutter contre la privatisation des plantes - c'est sans doute trop tard - mais de garantir un accès libre (ça ne veut pas dire gratuit) aux ressources phytogénétiques. Cela a permis de constituer un système multilatéral permettant aux pays participants d'accéder à l'ensemble des collections de tous les pays qui ont ratifié le Traité. Problème, ce dernier étant assez flou et ambigu, différentes interprétations en sont possibles. Bref, on peut en faire quelque chose de plutôt privé ou, au contraire, l'amener vers un système plus public, bien commun. J'ai commencé un travail avec une collègue Valérie Boisvert sur la banque scandinave de ressources génétiques Nordgen¹⁹, qui met en place une interprétation intéressante du Traité, ouvrant au maximum l'accès aux ressources génétiques, ce qui n'est pas le cas partout. Voilà un des aspects juridiques.

Je crois qu'aux brevets il faut privilégier les Certificats d'obtentions végétales qui sont moins exclusifs. Le système des brevets, lui, verrouille tout. Cela va avoir des conséquences dramatiques. Un exemple de différence entre les deux systèmes : une plante protégée par un COV reste libre d'accès. Pas besoin pour un sélectionneur, qui cherche à améliorer ses propres plantes, de demander l'autorisation. En revanche, un sélectionneur voulant accéder à une ressource génétique brevetée doit passer un accord de licence, payer des royalties, etc. A terme, cela va bloquer le processus d'innovation variétale. Si toutes les variétés finissent sous brevet, il n'y aura plus d'innovation variétale possible.

Y-a-t-il vraiment une augmentation des dépôts de brevets, depuis dix ans ?

Hélène Tordjman. Oui, considérable. Mais la situation est très différente selon que l'on regarde du côté des Etats-Unis, au niveau de l'Organisation mondiale de la

¹⁹<http://www.nordgen.org/index.php/en/content/view/full/2/>

propriété intellectuelle, ou au niveau des brevets européens.

Quelques chiffres concernant l'évolution de demandes des brevets à l'Office européen des brevets dans le domaine des semences, sachant que tous les dossiers ne seront pas acceptés : il y a eu environ 75 demandes en 1990, 100 en 1995, plus de 250 en 2000 et entre 350 et 500 demandes, chaque année, entre 2000 et 2010. Clairement, la tendance est à une augmentation très importante, d'autant plus avec les OGM.

C'est pourquoi je pense que le problème des OGM est assez mal posé dans la société, aujourd'hui, car l'un des principaux problèmes réside dans le fait que la plante transgénique permet surtout à la firme qui le produit de relever du droit des brevets et de déposer un brevet sur une modification génétique. Les entreprises qui produisent des OGM le font donc essentiellement pour obtenir des rentes. D'où l'augmentation considérable des demandes de brevets dans le secteur des biotechnologies végétales.

Michel Chauvet, quels sont pour vous les défis et enjeux à venir, en terme d'amélioration durable des plantes ?

Michel Chauvet : En conclusion, je souhaite que l'on mette l'accent sur la diversité au moins à deux niveaux : diversité des acteurs et diversité des espèces.

Revenons à la diversité des acteurs et aux OGM. Dans les débats sur les plantes transgéniques, les gens finissent toujours par dire « Je suis contre Monsanto ! Je suis contre les monopoles ! » Moi aussi je suis contre les monopoles. Reste que quand on veut un ordinateur ou une voiture, on les achète également souvent à des monopoles, à des oligopoles. Mais il me semble que dans le secteur des semences, nous faisons une première erreur : Monsanto n'est pas un monopole. Il existe encore de très nombreuses sociétés de semences et, je pense, qu'une kyrielle d'autres vont naître en Inde, en Chine, au Brésil et que ces pays n'ont qu'une envie, celle de se débarrasser de Monsanto, de

développer leurs propres firmes pour partir à la conquête du monde et devenir de nouvelles multinationales.

Si l'on veut lutter contre les monopoles, disons qu'il y a un effectivement un problème économique de structuration des filières et mettons en œuvre des politiques publiques qui favorisent la diversité des acteurs, donc la création et le maintien de PME dans le secteur semencier. Et concernant les verrous techniques, facilitons-leur l'accès aux techniques OGM afin que les brevets ne soient pas tous détenus par une poignée d'entreprises.

Quid des brevets publics... ?

Michel Chauvet. Justement, pour que des PME puissent se développer, la recherche publique doit devenir leur partenaire. Car c'est bien à elle - comme l'Inra l'a fait dans le passé - d'obtenir de nouvelles variétés pour concéder ensuite des droits sous licence -gratuite ou non- aux entreprises privées. Il peut y avoir, là, un partenariat public privé, mais la France n'en prend pas vraiment le chemin.

Par ailleurs, au Cirad en particulier, il faudrait que l'on donne enfin les moyens aux agriculteurs des pays du Sud de s'organiser, de créer des syndicats, des groupements de producteurs, des coopératives et leur propre petite société de semences, comme l'ont fait les Français il y a une génération. Les grands groupes comme Limagrain, Maisadour ou autres sont nés du secteur coopératif français. Il s'agissait de sélection participative avant la lettre. Alors évidemment, toutes ces structures ont suivi les voix capitalistes dominantes dans notre société. Est-ce qu'on peut faire autrement ? Je n'en sais rien.

Cette diversité des acteurs me semble importante, et elle est liée à la diversité des espèces. Regardez l'arganier au Maroc, le karité en Afrique de l'Ouest et tant d'autres... Au bas mot, il doit y avoir 30 000 à 40 000 espèces de plantes utiles dans le monde. 5 000 sont domestiquées, cultivées. Je ne dis pas qu'il faille toutes les améliorer, toutes ne sont pas indispensables, mais il y en a bien entre 10

et 500 auxquelles on pourrait s'intéresser. Vraiment, si l'on défend l'agriculture durable au service du développement durable, il faut impérativement connaître et valoriser les ressources végétales locales. Cela me semble une évidence, pourtant ce n'est pas le chemin qui est actuellement pris. J'ai un reproche à faire à certaines multinationales : je trouve que les firmes de semences et en particulier les multinationales ne s'intéressent pas suffisamment à toutes ces espèces-là. Contrairement à ce que l'on dit, Monsanto ne veut pas s'approprier toutes les ressources génétiques, mais seulement celles qu'il juge directement utiles à son profit immédiat. Le reste, il s'en fiche. Du coup, nombre de collections de ressources génétiques restent orphelines, sous-dotées en moyens financiers, au risque de disparaître.

Hélène Tordjman. Vous parliez de deux types de diversités, celle des acteurs et celles des espèces et des variétés. J'y rajouterai un troisième type à promouvoir : la diversité des pratiques culturelles. Il s'agit de permettre aux agriculteurs de choisir entre une agriculture productiviste et tous les autres types d'agricultures : plus biologique, plus respectueuse de l'environnement, à plus petite échelle, des pratiques comme l'agroforesterie, la permaculture²⁰... Or, la normalisation de l'agriculture est telle que le système ne permet plus cette diversité des pratiques, ni le choix des paysans quant à leurs modes de production.

Jean-Christophe Glaszmann. Pour aller dans votre sens, nous devons travailler sur beaucoup plus de plantes et développer beaucoup plus de programmes de sélection mieux partagés. Cela nécessite de concevoir une formation davantage diversifiée, génétique et socio-économique, etc. C'est d'ailleurs dans l'amélioration des variétés destinées à

l'agriculture biologique que surgissent aujourd'hui les idées les plus excitantes sur le plan génétique, parce que nous sommes confrontés à des situations nouvelles, plus complexes et aux enjeux nouveaux. Il y a donc bien une possibilité de renouvellement de l'approche professionnelle de l'amélioration des plantes.

²⁰ La permaculture, science de conception de cultures, de lieux de vie et de systèmes agricoles humains utilisant des principes d'écologie et le savoir des sociétés traditionnelles pour reproduire la diversité, la stabilité et la résilience des écosystèmes naturels. Source : permaculture.fr <http://www.permaculture.fr/>

DEBAT AVEC LE PUBLIC

Florian, élève en 2^{ème} année Ensat. On parle beaucoup de l'agriculture écologiquement intensive²¹. Comment les semences pourraient-elles jouer un rôle dans ce type de pratique ? Il y a eu des expériences à l'Inra²² de cultures à bas niveau d'intrants mais aujourd'hui, sur le terrain, on les utilise très peu. Dans quelle mesure l'Etat pourrait-il subventionner ou aider au développement de ces cultures ? Sachant qu'elles sont confrontées à des lobbies céréaliers qui les ont beaucoup freinées.

Agriculture écologiquement intensive, lobbying...

Hélène Tordjman. De manière générale, toutes ces pratiques un peu différentes et ces nouvelles orientations de la recherche viennent en réaction des excès du productivisme agricole. L'Etat et les institutions publiques disposent de plusieurs moyens d'action, via la recherche publique, qui pourraient effectivement s'intéresser davantage à la mise au point de variétés adaptées. Il existe aussi un certain verrouillage dû à l'étroitesse des critères d'inscription au Catalogue officiel, qui exigent des rendements quantitatifs toujours croissants, souvent au détriment de critères plus qualitatifs. Enfin pour l'instant, la Politique agricole commune ne subventionne quasi-exclusivement que l'agriculture productiviste traditionnelle. Il y aurait donc des moyens d'action, s'il y avait une

conscience et une volonté politiques d'agir dans cette direction.

Michel Chauvet. Il faut être plus précis quand vous parlez de lobbies agricoles. Qu'est-ce que cela veut dire ? Les responsables de la coopérative qui reçoit la récolte ? Les services techniques agricoles qui conseillent les agriculteurs ? Ce sont des maillons importants, car si la coopérative retoque la production de l'agriculteur pour des raisons qualitatives, par exemple, il va être dans l'embarras. Clairement, il faut s'assurer que tous les maillons de la filière soient ouverts au changement, de la coopérative en amont, aux meuniers, boulangers et consommateurs en aval. Sans oublier le poids de la distribution qui reste très fort pour imposer des normes. Et que ces normes soient bonnes ou mauvaises, il les applique. On ne peut pas changer un système du jour au lendemain. Mais quels sont concrètement vos problèmes ?

Florian. Vous avez dit que les céréales ont été sélectionnées pour faire moins de paille et concentrer davantage d'énergie dans la production de grains. Aujourd'hui, beaucoup d'agriculteurs utilisent des raccourcisseurs²³ pour les pailles qui sont encore trop hautes. Dans des systèmes bien moins intensifs, j'ai vu des céréales à bas niveau d'intrants et un retour à des variétés plus rustiques qui utilisent beaucoup moins de fongicides et autres substances comme les raccourcisseurs de paille.

Michel Chauvet. Oui, mais c'est tout un système agraire qu'il faut reconstituer. Je pense que cela ne peut se faire que collectivement, avec notamment des

²¹ Lire sur le site de la Mission Agrobiosciences, l'intervention de Michel Griffon : « Agriculteurs, saisissez-vous des questions environnementales ! » http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=2201

²² Lire sur le site de la Mission Agrobiosciences : « Cultiver sans herbicides, c'est possible. Mais cela implique des changements culturels assez forts ». Un entretien avec Nicolas Munier-Jolain, agronome Inra Dijon (octobre 2012) http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=3449

²³ En agriculture conventionnelle, une hormone de synthèse appelée raccourcisseur de paille, qui agit par inhibition de la synthèse de l'acide gibbérellique, est pulvérisée sur la culture pour qu'elle soit moins haute et ne verse pas, ne se couche pas...

techniciens agricoles qui vont tester les avantages, les limites, car il ne faut pas que les blés versent, etc.

Jean-Christophe Glaszmann. Face à un verrouillage technologique - le fait que tant d'acteurs soient interdépendants qu'on ne peut rien changer -, tous les intervenants doivent être mobilisés. Il y a alors deux façons de basculer vers un autre système : 1) continuer à développer des actions de niche représentant une alternative au modèle dominant qui, le moment venu, pourront servir de catalyseurs pour changer de système. 2) Et puis, à un autre niveau, les politiques publiques.

Par ailleurs, quand ils travaillent sur des systèmes complexes, le réflexe des chercheurs est d'essayer de comprendre les mécanismes qui font qu'un peuplement plus divers, ou des cultures associées, est écologiquement plus pertinent et plus efficace. A cette difficulté près : rien que pour démontrer que différentes variétés de maïs induisent des différences de populations bactériennes au niveau du sol, il faut trois ans de travail. C'est énorme. Imaginez alors si l'on veut analyser tout ce qui conditionne les différences de performances. Nous devons donc nous remettre en question, accepter que, dans ce cas, la méthode analytique n'est plus pertinente, travailler une sorte d'empirisme avec des partenaires et mobiliser les savoirs locaux qui existent déjà.

Andréa, élève en deuxième année Ensat. Hélène Tordjman, vous parliez de développement de la marchandisation en lien avec l'idéologie néolibérale. Aujourd'hui, j'ai l'impression que cette idéologie est un peu remise en question avec le retour en force d'une vision keynésienne²⁴, autant

dans le domaine de la finance que dans celui de l'agriculture, avec le rôle prépondérant des institutions que sont le FMI, la FAO ou l'OMC. Quelle place donnez-vous à ces institutions dans la mise en place d'un système agricole plus décentralisé et participatif, alors qu'elles ont participé à mettre en place un système centralisé ? Bref, comment pensez-vous qu'elles puissent agir à l'opposé des intérêts qu'elles ont contribué à défendre ?

Hélène Tordjman. Effectivement, je ne vois pas très bien comment ceux-là mêmes qui ont défendu un système pendant 50 ans pourraient, du jour au lendemain, changer de casquette et prendre un virage à 180°. Pour l'instant, on n'entend qu'un discours de remise en question de l'idéologie libérale, mais dans les faits rien ne change. Prenez l'exemple de la finance. Malgré la crise financière majeure qui s'est développée depuis cinq ans, les banques font toujours ce qu'elles veulent. On n'a toujours pas réussi à recloisonner les marchés, à limiter les mouvements de capitaux. On sait ce qu'il faudrait faire, mais on ne le fait pas. Le « retour en force de la vision keynésienne » ne se traduit pas dans les politiques économiques menées aujourd'hui, qui sont toujours d'obédience libérale²⁵.

En fait, je suis assez pessimiste. Je n'attends pas vraiment grand chose des grandes institutions internationales. Je pense que le changement viendra plutôt, ce qui concerne l'agriculture, d'initiatives locales, des coopératives et des multiples tentatives de « produire autrement » qui émergent ici ou là.. Et puis j'espère beaucoup d'un changement des mentalités qui, petit à petit, permettra aux décideurs de prendre conscience qu'il va falloir lutter. Car, tout cela ne se passe pas au pays des Bisounours. Il y a des conflits de

²⁴ - L'approche keynésienne a révolutionné la pensée économique. Pour le fondateur de la macroéconomie moderne, les marchés ne s'équilibrent pas automatiquement, ce qui justifie le recours à des politiques économiques conjoncturelles. Pour en savoir plus le britannique John Maynard Keynes (1863-1946) voir le document (PDF 8 pages)

<http://pedagogie.ac-montpellier.fr/Disciplines/ses/Reserveauxprofs/doc-Bourachot-2008/Conf%C3%A9rence-Keynes.pdf>

²⁵ Voir par exemple les publications des « Economistes atterrés », qui militent contre l'austérité libérale et l'erreur de diagnostic dont elle procède. <http://www.atterres.org/>

pouvoir extrêmement forts et pour pouvoir s'opposer aux oligopoles semenciers ou banquiers, il faut une volonté politique extrêmement trempée.

Un géographe étudiant la socio-anthropologie à l'Université Toulouse-le Mirail. Je travaille sur l'histoire de la plantation de la canne à sucre et sur l'émergence de l'agroforesterie²⁶ au Nordeste du Brésil. J'ai un peu comparé avec ce qui se passe en France.

Sur le terrain ce qui m'a posé le plus de questions, c'est l'incompréhension qu'il y a entre les divers acteurs : les agents de l'Académie (nous), les ingénieurs agronomes qui souvent n'ont pas de formation socioanthropologique, les agents qui pratiquent l'agroforesterie, etc. Cela nous oblige à nous interroger sur nos modes d'enseignement et nos manières d'essayer de comprendre ceux à qui nous nous adressons.

Vous abordez des sujets fondamentaux qui posent la question de la pluridisciplinarité, mais ce n'est pas un gros gâteau qu'on se partagerait. Nous-mêmes sommes en concurrence avec les théories des autres laboratoires. La question est donc de savoir comment on pose les conditions du travail collectif. Un exemple. Quand j'ai voulu travailler sur l'agroforesterie, longtemps je me suis dit que j'allais prendre la définition de Naïr²⁷. Mais dans la réalité, il y a une lutte parmi les syndicats, les gens de l'Académie pour définir ce qu'est l'agroforesterie.

Je l'ai également constaté lors de la Journée européenne de l'agroforesterie au ministère de l'Agriculture où une kyrielle de personnes ont essayé de faire du lobbying pour définir ce que sera l'agroforesterie des paysans et des agriculteurs de demain. Ainsi, Veolia et Total

sont en train de faire du lobbying pour homologuer une nouvelle définition de l'agroforesterie.

Michel Chauvet. Sur l'évolution des institutions, j'avais envie de répondre que les institutions évoluent au rythme du renouvellement des générations de leurs agents, tous les 20-30 ans. Tant que des gens qui ont été formés à l'ancienne sont en place, ils continueront d'appliquer les recettes à l'ancienne. Mais au fur et à mesure que des jeunes arriveront avec leurs idées nouvelles cela changera. Pour l'agroforesterie, c'est encore pire.

Culturellement, nous ne sommes pas prêts à accepter l'agroforesterie

Quand j'étais jeune, j'avais comme idée des forêts celle que s'en font, habituellement, les Français. D'abord, les forêts sont gérées par des personnes qui portent des képis, les forestiers. Des képis parce que, depuis les Rois de France, une organisation quasi-militaire a été mise en place. Pendant des siècles, on n'a cessé d'éliminer les paysans des forêts pour en faire de belles forêts. Pour un Européen qui arrive dans les pays du Sud et qui voit les forêts grouillant de paysans et de cochons, c'est « l'horreur ». Culturellement, nous ne sommes pas prêts à accepter l'agroforesterie. Le mélange des genres choque.

Alors bien-sûr, on y arrive davantage aujourd'hui que les gens vont et viennent de par le monde et relatent leurs expériences. Sûrement aussi que d'ici une cinquantaine d'années le thème de l'agroforesterie sera largement partagé, mais il faudra attendre que les générations se succèdent. J'espère qu'à l'Engref, et ailleurs, où sont formés les ingénieurs forestiers, le concept est enseigné. Je sais qu'au Cirad c'est déjà le cas.

Pour nous, les arbres donnent du bois. C'est une vision d'Européen. Pour les Pygmées, en revanche, tel arbre donne des chenilles comestibles, tel autre des fruits, etc. Ce n'est

²⁶ Agroforesterie : association d'arbres et de cultures ou d'animaux sur une même parcelle agricole. En savoir plus sur le site de l'Association française d'agroforesterie <http://www.agroforesterie.fr/index.php>

²⁷ Les mots de l'agronomie : l'agroforesterie, par Emmanuel Torquebiau, spécialiste d'écologie tropicale et d'agroforesterie au Cirad. <http://mots-agronomie.inra.fr/mots-agronomie.fr/index.php/Agroforesterie>

pas le bois qui intéresse le Pygmée, puisqu'il ne construit pas de maison avec.

Comment gérer la diversité des points de vue et la faire évoluer ? Il faut du temps. Quant à l'interdisciplinarité ! On est loin du compte. Il y a toujours cet abîme entre sciences dites plus ou moins dures, auxquelles la biologie tente de se raccrocher, et sciences molles, humaines. Les agronomes sont un peu au milieu, mais cela n'a jamais été facile à vivre.

Bastien, élève 2^{ème} année Ensat. Vous dites que culturellement nous ne sommes pas prêts à accepter l'agroforesterie. Est-ce la population qui n'est pas prête à voir sa forêt remplie de cochons, de vaches ou autres ? Dans ce cas, disons que l'aspect touristique n'est pas très important par rapport à l'activité de production agricole ! Ou bien est-ce les agriculteurs qui ne sont pas prêts à accepter cela ?

Michel Chauvet. Ce sont des systèmes mentaux et organisationnels qui se sont implantés depuis plusieurs siècles. Aujourd'hui, c'est comme un paquebot : même si vous voulez changer de cap, il ne changera réellement que 50 km après. Le changement est nécessairement très lent parce que tous les secteurs de la société sont imprégnés de ces concepts. Alors, bien sûr, l'ONF est en charge de la gestion des forêts domaniales, mais il y a d'autres utilisateurs, qui sont autant de lobbies. Les chasseurs n'ont pas vraiment envie qu'il y ait des paysans dans les forêts. Les promeneurs, les urbains veulent avoir de belles forêts. Et puis, depuis des siècles, les paysans ont perdu tous les savoirs-faire relatifs à l'usage de la forêt. Mais il y a des exceptions. Par exemple, en Corse ou au Pays basque, on trouve encore des cochons dans les forêts. La glandée²⁸ existait au Moyen-Age mais, d'abord les nobles qui se réservaient les forêts pour la chasse, puis l'Etat n'ont cessé d'éliminer les paysans des forêts.

²⁸ Au 18^{ème}, dans le bassin parisien, une famille de paysans sur 3 ou 4 possède un cochon. Les animaux ne sont pas élevés sur place, mais en troupeaux conduits pour plusieurs mois à la glandée par un berger, dans des forêts à 40-50 ou 100 km de là. Ces cochons évidemment ne rentrent pas le soir.

Alors maintenant, on est obligé de réinventer, d'aller chercher des concepts compliqués. Mais en même temps, avec la mécanisation le travail agricole a changé. A Montpellier nous avons réalisé des essais d'agroforêts avec des arbres en lignes, suffisamment espacés pour laisser passer une moissonneuse-batteuse. Nous devons inventer d'autres systèmes, car nous ne reviendrons pas à l'ancien modèle.

En revanche, dans les Tropiques, on trouve de nombreux systèmes différents. Parfois, on ne sait plus si on se trouve dans une forêt, dans des jardins, etc. A la Réunion où l'on trouve des forêts pentues, l'essentiel du territoire est géré par l'ONF. Quand nous sommes montés à la forêt des tamarins, les forestiers nous disaient, c'est affreux tous ces arbres couchés par les tempêtes poussent dans n'importe quel sens. Car pour un forestier français, les arbres doivent être droits et monter haut. Evidemment, ce modèle-là n'est pas applicable dans beaucoup de situations. Il faut un changement culturel pour voir de la beauté ou de l'intérêt dans ce type de forêts qui ne sont pas des cathédrales.

Redécouvrir Al-Andalouz

Un ancien professeur de l'Ensat, qui a enseigné pendant une quarantaine d'années la phytopathologie et était responsable de la protection des cultures à l'Ecole.

Une remarque au sujet de la promenade des plantes à travers le monde. Je pense que dans l'Antiquité les végétaux se sont pas mal promenés puisque de nombreuses plantes chinoises et indiennes sont arrivées via la Méditerranée jusqu'en Espagne. Un itinéraire qui vaut largement celui de la traversée de l'Atlantique ! Et, concernant les variétés, dans la Grèce de Théophraste, 400 ans avant JC, cette notion de populations de plantes sélectionnées existait déjà. Vous l'aurez compris, je m'intéresse à l'histoire de l'agriculture. J'ai notamment lu les Grecs, les Latins, les Arabes en particulier et le livre de

l'agriculture nabatéenne²⁹ (l'agronomie de la Mésopotamie antique).

L'agriculture mésopotamienne a été reprise plus tard par le truchement des Arabes dans l'Espagne arabe (Al-Andalouz³⁰). De très nombreuses plantes des régions chaudes ont été introduites, grâce à l'arrivée concomitante de la technique micro-hydraulique d'arrosage, dans ces régions qui connaissaient alors une grande sécheresse. Ainsi, une culture estivale de plantes de régions chaudes a pu être menée : canne à sucre, riz, coton, agrumes, bananier plus un certain nombre de plantes maraîchères dans ce pays de cultures sèches où se pratiquait la culture des plantes méditerranéennes typiques comme le blé, la vigne et l'olivier. Cet enrichissement absolument considérable s'est fait, à l'époque, grâce aux aménagements et au génie hydraulique. Sans oublier toutes les techniques de greffage, d'utilisation des sols, le développement d'assolement utilisant les légumineuses, certaines étant introduites d'Orient. Au 19^{ème} siècle, le précieux ouvrage encyclopédique du 12^{ème} siècle de Ibn Al-Awwâm³¹ a été traduit en Espagnol. Puis en Français pour les colons algériens - les migrants de France en Algérie au cours du Second Empire - qui y ont trouvé des solutions aux problèmes d'agriculture sèche. Je pense qu'un certain nombre de techniques pourraient être reprises car ces grands observateurs sont à l'origine de la science expérimentale en agriculture.

Michel Chauvet. Pour moi, pour l'histoire des plantes d'Ibn Al-Awwâm est très

²⁹ Voir sur Persee Mohammed El Faïz, *L'agronomie de la Mésopotamie antique. Analyse du Livre de l'Agriculture Nabatéenne de Qûtâma*. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ahe_ss_0395-2649_1996_num_51_6_410925_t1_1347_0000_000

³⁰ *Al-Andalous* sur le site de l'Académie de Toulouse : <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/daac/religieux/faitreliaveand.htm>

³¹ Voir sur Wikipédia Ibn al-Awam (إدوعلأ نأبا), proposant en bas de page ainsi que le lien menant vers Le Livre de l'Agriculture d'Ibn al-Awam (Kitab al-Felahah) traduit de l'arabe par J. J. Clément-Mullet : http://fr.wikipedia.org/wiki/Ibn_al-Awam

importante parce que, comme vous le dites, ces observations qui datent du 12^{ème} siècle me permettent souvent de remonter trois ou quatre siècles pour l'attestation de l'arrivée d'une plante ou d'une autre. Merci d'avoir complété mon propos. Nous avons fait l'impasse sur toutes les plantes venues d'Afrique, d'Asie, etc. parce que nous ne pouvions parler de tout.

Baptiste, *étudiant en 2ème année à l'Ensat.* En cours, nous avons beaucoup parlé du réseau semences paysannes³². Pensez-vous qu'il soit nécessaire de créer de tels réseaux coopératifs entre agriculteurs pour pouvoir sélectionner des variétés du terroir sachant qu'elles existent déjà ? Dans un même département, d'une petite région agricole à une autre, le choix variétal des agriculteurs est très différent en quelques kilomètres à peine.

Michel Chauvet. Il y a plusieurs aspects dans votre question. Un aspect technique qui motive beaucoup le mouvement des semences paysannes qui voudrait un élargissement des critères DHS (distinction, homogénéité, stabilité), ce afin de permettre l'utilisation de variétés populations plus hétérogènes génétiquement donc supposées plus aptes à résister aux aléas de l'environnement, etc. En revanche, le fait de maintenir des variétés locales dans des réseaux, quels qu'ils soient, rentre dans ce que j'ai appelé la diversité des acteurs. Actuellement, des tas de gens ont décidé de suivre la filière officielle, par exemple l'association du haricot tarbais a enregistré deux variétés, les seules que l'on peut utiliser pour cultiver ce haricot ; le Parc naturel régional Nord-Pas-de-Calais a déposé une variété de carotte de Tilques, etc. N'importe quel groupe peut se constituer. Simplement il doit afficher clairement qui va être le mainteneur, comme l'exige la loi,

³² Pour en savoir plus sur le réseau semences paysannes, réseau constitué d'une soixantaine d'organisations <http://www.semencespaysannes.org/>

quelqu'un qui puisse dire « c'est ça la variété et pas autre chose ».

Je crois par ailleurs que les gens du réseau semences paysannes dialoguent avec les pouvoirs publics et que ce qu'ils demandent, ce n'est pas une disparition des réglementations, contrairement à d'autres, mais leur adaptation pour permettre à des acteurs autres que ceux de l'agriculture intensive de produire à leur façon.

Jean-Christophe Glaszmann. L'histoire est pleine d'exemples où la recombinaison entre des plantes génétiquement éloignées, souvent géographiquement, a été à l'origine d'un saut qui apporte une vraie nouveauté. Il apparaît partout et sans arrêt des allèles nouveaux, qui sont ou pas retenus par la sélection naturelle ou humaine. Dans des populations séparées, ce ne sont pas les mêmes allèles nouveaux et pas les mêmes « progrès génétiques ». Donc le brassage des ressources génétiques reste un moyen formidable de progrès pour tous. L'exemple le plus pointu est celui d'un allèle, appelé *Sub-1* qui donne aux variétés de riz qui en disposent la tolérance à plus de 10 jours de submersion totale. Cet allèle a été repéré dans une variété des contreforts de l'Himalaya, on est en train de le transférer dans toutes les variétés importantes dans le monde entier ! Ce que je veux dire par-là, c'est qu'on ne fait pas de la sélection pour créer une variété qui va remplacer toutes les populations, mais on peut essayer d'enrichir ces populations avec des ingrédients exogènes, nouveaux, et discuter avec les acteurs si ça apporte quelque chose. Ce n'est pas parce que le paysage variétal est complexe que l'amélioration est inopérante.

Ester, élève en deuxième année à l'Ensat. Concernant les brevets, j'aimerais savoir s'il y a déjà eu des partenariats publics-privés au Cirad et si ce dernier a déjà concédé des licences à des PME dans les pays du Sud ?

Jean-Christophe Glaszmann. Je suis au moins au courant de variétés cotonnières cultivées jusqu'à un million d'hectares en Afrique, ceci dans le cadre de partenariat

issu d'une ancienne époque, où les filières avaient mis en place la Compagnie française pour le développement des fibres textiles³³, la CFDT. Il existait alors une filière locale intégrée à laquelle participaient des représentants de huit pays. Là, on ne s'est pas posé la question de la protection. Il s'agissait d'une obtention collective à usage collectif.

Pour les autres plantes, il me faudrait me mettre à jour... De mémoire, il y a quelques espèces sur lesquelles nous poussons le développement jusqu'à la création variétale et sur lesquelles nous entendons mettre le nom du Cirad. En particulier sur du riz hybride, un projet conduit avec des partenaires sud-américains qui fait l'objet de négociations et de projections de cessions de licence. Autre exemple, avec les paysans du Mali nous essayons de faire émerger un secteur semencier autonome capable de prendre en charge, à partir d'un programme de sélection participative, la protection et la valorisation dans les conditions réglementaires locales. Là il ne s'agit surtout pas de mettre le nom du Cirad...

Pour résumer, parfois nous essayons de faire émerger des systèmes viables et dans d'autres cas nous essayons de valoriser la contribution du Cirad, en association avec d'autres.

Henri Feyt, ex-chercheur CIRAD, responsable ressources génétiques végétales. J'invite les étudiants à visiter le site des sélectionneurs français³⁴ qui organise chaque année une journée scientifique. Ces dernières années, nous avons parlé de la diversité génétique des variétés modernes, leur évolution, les problèmes que posent les techniques modernes d'amélioration, etc. Les actes sont publiés et en ligne pour les 15 ou 20 derniers numéros.

Je suis retraité, je vais donc avoir une parole extrêmement libre. J'ai été embauché au Cirad pour m'occuper des

³³

http://fr.wikipedia.org/wiki/Compagnie_fran%C3%A7aise_pour_le_d%C3%A9veloppement_des_fibres_textiles

³⁴ www.selectionneurs.asso.fr

semences et des problèmes de valorisation des variétés végétales. Le problème du Cirad, c'est que cette institution a le « derrière » entre deux chaises. Nous sommes issus d'organismes de coopération et de la coopération, grande et généreuse qui travaille avec des partenaires, met au point des variétés, etc. Dans le même temps, le Cirad voudrait bien se procurer quelques ressources complémentaires...

Personnellement, je suis partisan de la protection des obtentions végétales suivant le système Upov qui est, jusqu'à preuve du contraire, le système le plus adapté et le plus ouvert et qui aurait dû, à mon avis, servir de modèle pour la mise en place d'un mode de propriété intellectuelle sur le vivant. Parce qu'il protège le travail d'assemblage de gènes des sélectionneurs et en aucun cas les gènes eux-mêmes qui restent totalement libres d'accès.

Du temps où je travaillais au Cirad, je n'ai pas eu vraiment connaissance de contrats. On a eu des négociations, on parlait du coton. Je vais vous raconter une anecdote.

En Afrique, sont en train de se développer des cotons transgéniques. Les variétés africaines très typiques, qui sont adaptées à la cueillette, n'intéressent pas les Américains qui récoltent à la machine. Du coup, on est en train de transformer ces variétés issues de la coopération franco-africaine du Mali, du Sénégal, du Burkina, etc. Il y a quelques années, a été mis en place dans les pays d'Afrique de l'Ouest un système de protection des variétés végétales qui permettait de protéger les variétés de coton déjà inscrites. Nous avons œuvré pour que, une fois transformées par les firmes de biotech, les Africains gardent un droit de regard sur la manière de distribuer, de valoriser, de mettre en marché ces variétés végétales. On avait réuni les sélectionneurs africains, malheureusement ça n'a pas été suivi des faits. Il n'y a pas de véritable politique actuellement, je le regrette. Là, le Cirad aurait pu mener une action forte.

Jeanne, élève en deuxième année à l'Ensat. Une fois que la plante a été sélectionnée, etc., et qu'un brevet ou un COV est déposé,

comment est-ce géré concernant les adaptations à différents milieux ?

Michel Chauvet. En principe, dans le système actuel, une fois qu'un cultivar a été décrit, publié, obtenu, une sélection conservatrice est réalisée qui a pour but de maintenir les critères définis dans toutes les descendance. Autrement dit, on essaie de faire en sorte que la variété ne bouge pas, ne change pas. Si la variété n'est pas adaptée à certaines conditions, alors une nouvelle variété dérivée est créée sous un autre nom. A son tour, cette dernière va devoir être inscrite, etc. A priori donc, les variétés sont fixes et le système ne peut évoluer que par création de nouvelles variétés.

Auparavant on avait une variété de départ, puis la sélection « machin », la sélection « untel »... Au final, des tas de variétés toutes plus ou moins proches les unes des autres, mais pas assez distinctes pour qu'on puisse les différencier. Un vrai cauchemar pour les services de contrôle.

Aujourd'hui, une variété doit être clairement distinguable, sachant que ces distinctions peuvent être opposables devant un tribunal et appréciables par des experts. Car qui dit enjeux commerciaux, dit litiges possibles... C'est tout l'intérêt de ce système compliqué : protéger les firmes qui ne veulent pas se faire voler leur obtention, comme le plagiat pour le droit d'auteur.

Mathieu Labarthe, étudiant deuxième année Ensat. Vous avez parlé de l'aspect politique de la production d'OGM. Sur l'aspect technique, selon vous quelles sont les évolutions à venir concernant les recherches sur les Ogm ? Par exemple, j'ai entendu parler de recherches sur du maïs dont la culture, en Afrique du Sud, nécessiterait moins d'eau. Est-ce des pistes envisageables ? Et est-ce que les Ogm ont toujours un avenir au vu des recherches actuelles ?

OGM : repenser les définitions ?

Jean-Christophe Glaszmann : Par le passé, le Cirad a travaillé sur différentes plantes, le riz, le café, le coton... En ce moment, c'est gelé...

Dans mon unité Agap, nous menons un travail sur les OGM mais essentiellement en serre et à des fins analytiques : nous fabriquons des mutants par transformation génétique pour étudier les fonctions des gènes. Ces matériels ne sont pas destinés à être cultivés. Et un effort particulier est mené, dans le cadre de Genius³⁵ un programme d'investissement d'avenir français, pour développer la transformation génétique, la chirurgie génétique, c'est à dire le remplacement ciblé d'un gène par son allèle, voire d'une base par une autre, sur une gamme d'espèces. Je ne sais pas si c'est encore un OGM ou pas, mais ces progrès technologiques vont nous amener à redéfinir un certain nombre de choses. Le potentiel technologique est énorme, ensuite la manière dont vous l'appliquez, c'est une autre question. Deux exemples. D'abord, le programme international HarvestPlus³⁶, qui voulait améliorer la valeur nutritionnelle en provitamine A et la concentration en fer de six espèces. Avant de partir sur la transformation génétique, les chercheurs ont regardé les ressources génétiques. Sur douze problématiques, onze ont été résolues par la variabilité génétique préexistante dans l'espèce ou dans son parent sauvage. Du coup, il n'y a aucune raison d'utiliser la transformation génétique, sauf si on est *technology push*³⁷. Seule la concentration en fer du riz n'a pu être augmentée qu'à partir de transformation génétique.

³⁵ Genius : <http://www.qualimediterranee.fr/nos-projets/consulter/filiere/item/cereales/projet-genius.html>

³⁶ http://www.harvestplus.org/content/aboutH+_enfrancais

³⁷ L'innovation est dite « Technology push » quand il n'existe pas de demande clairement exprimée et identifiée à la source.

<http://www.actinnovation.com/innobox/glossaire-innovation/lettre-t/definition-technology-push>

Autre exemple. Un certain nombre d'espèces sont cultivées sous forme de clones qui possèdent une hétérozygotie (allèles différents pour un même gène) très forte et que l'on est incapable de reproduire par croisement. Faire de l'amélioration génétique dans cette espèce est un cauchemar. Si une technique vous permet de prendre un allèle dans un génotype, puis de le mettre à la place de l'autre allèle dans l'autre génotype, comment faut-il appeler l'organisme obtenu ? Un Ogm, un cis-GM ? Reste que cela n'a rien à voir avec un gène de bactérie ou de virus. On aura donc à retravailler les définitions du fait des possibilités techniques qui vont arriver.

Hélène Tordjman. Pour compléter, les deux grandes familles d'Ogm qui sont cultivées aujourd'hui sont principalement des plantes résistantes à des ravageurs, qui produisent endogènement la toxine Bt, et d'autres tolérantes à des herbicides. La recherche, jusqu'à il y a une dizaine d'années, s'intéressait essentiellement à ces deux grandes familles d'Ogm. Aujourd'hui, les perspectives en termes d'économie verte, fondée par exemple sur une exploitation de la biomasse pour produire des biocarburants, conduisent peut-être à un changement paradigmatique.

Que cherche-t-on à breveter ?

En tout cas, les demandes de brevet déposées en biotechnologies végétales portent de moins en moins sur les résistances aux ravageurs ou les tolérances aux herbicides. Elles concernent principalement les résistances au stress abiotique, donc en particulier les plantes nommées *climate ready*, destinées à anticiper les conséquences du changement climatique. En 2010, un tiers des demandes de brevets en biotechnologie végétale déposées à l'Uspto³⁸, l'Office américain des brevets, concernait les

³⁸ United States Patent and Trademark Office's/ Bureau américain des brevets et des marques de commerce

résistances aux stress abiotiques et près de un quart les modifications permettant de produire des biocarburants.

De nouvelles perspectives industrielles s'ouvrent et les recherches de grandes entreprises comme Monsanto ou Syngenta, l'oligopole qui domine l'industrie des Ogm, se tournent essentiellement vers les biocarburants, les résistances aux stress abiotiques et des plantes qui ont besoin de moins de phosphore puisque ce minéral est en voie d'épuisement.

Gérard Kafadaroff. *Ancien de l'Ensat.* Un complément concernant les plantes tolérantes à la sécheresse. Deux traits de transformation, autorisés aux Etats-Unis en décembre dernier, sont en cours de pré-commercialisation aux Etats-Unis. Compte tenu de la sécheresse qui a sévi, il sera intéressant de connaître les résultats de ces plantes qui, au cours des premiers essais, avaient procuré des gains de rendement se situant entre 6 et 10%.

Effectivement toutes les sociétés travaillent sur le thème prioritaire de la sécheresse, mais il y a également en Afrique des projets qui regroupent des partenaires privés et publics, avec l'appui de différentes fondations.

Je voulais apporter un éclairage un peu différent. L'agriculture sert avant tout à nourrir la population et je crois que l'on n'a pas situé la discussion par rapport aux grands enjeux de notre siècle, essentiellement alimentaires. Vous n'ignorez pas qu'il faut nourrir chaque année plus de bouches (70 millions environ) et répondre également aux transitions alimentaires des pays émergents, qui tendent vers de plus en plus de produits carnés. Conséquence, il va falloir doubler la production alimentaire d'ici 2050.

Par rapport à ces enjeux-là, il est clair que la génétique peut jouer un rôle important. Alors bien-sûr, il faut diversifier les méthodes de production agricole comme l'indiquait Mme Tordjman. Mais à ce jour en France, il n'y en a qu'une seule qui est exclue, et ce sont justement les plantes transgéniques ce qui est surprenant. Je crois que la génétique, notamment au travers de la transgénèse, permet de faire un bond important au niveau des progrès génétiques. La résistance aux insectes est un enjeu important puisqu'on

souhaite, en France notamment, réduire la consommation de pesticides. Mais au-delà des insectes, toutes sortes de maladies, virus, mauvaises herbes et autres parasites des cultures occasionnent une perte énorme des rendements au niveau de l'agriculture mondiale (40% si on y rajoute les pertes au niveau du stockage). Voilà un enjeu majeur et, à ce niveau-là, ces plantes présentent un intérêt important.

Mission Agrobiosciences. On entend souvent cette affirmation qu'il faudra doubler la production d'ici 2050. Cela mérite débat, car le problème réside davantage dans l'accès à l'alimentation que dans la capacité de production.

Le géographe. Un thésard a fait une bonne analyse de l'arrivée du maïs transgénique dans l'Etat de Puebla au Mexique. Il a étudié comment les populations (les Totonagues) reçoivent ce qui est présenté par les agronomes comme une innovation agronomique, même si là-bas le maïs transgénique s'est diffusé de manière incontrôlée. Ce genre de travaux montre que ce que percevons comme quelque chose de purement agricole relève, dans bien d'autres sociétés (au Mali...) d'autres domaines beaucoup plus vastes, comme celui de la religion par exemple.

Ronan Monet, *élève en troisième année à l'Ensat.* Une réflexion : tenir un discours comme celui de M. Kafadaroff, c'est aller dans le sens des multinationales qui veulent nous imposer les Ogm qu'ils développent ou les plantes issues de la transgénèse.

Ensuite, une question. Pensez-vous que les connaissances actuelles que nous avons en génétique sur les plantes modèles, donc sur les plantes cultivées à grande échelle, sont transposables très rapidement à des plantes orphelines ? Et qui doit donner des réponses : la recherche publique ou la recherche privée ? Si c'est la recherche publique, les nouveaux choix et les orientations de l'ANR le permettront-ils ?

Jean-Christophe Glaszmann. Concernant la transposition des résultats des plantes modèles sur des plantes orphelines, sachez qu'il y a des fondements évolutifs phylogénétiques qui permettent de dire qu'un résultat acquis sur le riz a toute chance de donner des pistes sérieuses pour la canne à sucre ou le sorgho voire le bananier, le palmier ou le cocotier.

Le processus d'évolution fait qu'il y a un certain nombre de mécanismes partagés. Ces plantes-là se sont débrouillées avec le même set de gènes ancestraux, à un moment donné elles ont divergé mais elles ont quand même joué des musiques différentes avec le même genre d'instruments, donc l'effort de transposition des connaissances reste fertile. Ceci dit aujourd'hui le développement en génomique est tel que le génome des plantes orphelines sera séquencé d'ici deux ou trois ans. On se posera alors les questions différemment. Les ressources génomiques vont se multiplier pour les différentes plantes et lever les blocages. Donc on va transposer le raisonnement comparatif à une gamme de population d'espèces encore plus large, qui sera plus intéressant parce que la plupart des espèces ont développé des mécanismes uniques, ou par petits groupes, et ce n'est pas la plante modèle qui va servir l'étude de ces mécanismes. Donc les deux modes sont utiles et possibles, à savoir la comparaison entre espèces apparentées et l'exploration de la diversité des mécanismes adaptatifs sur toutes sortes de plantes.

Enfin, recherche publique ou privée ? La recherche privée a ses déterminants propres, qui peuvent quand même être divers. La recherche publique peut choisir ses approches. En France l'ANR et les organismes essaient de s'organiser pour s'écouter. Dans la recherche internationale, les financements sont souvent composites. J'ai oeuvré dans le cadre d'une initiative internationale financée par des institutions publiques européennes et des fondations privées américaines et nous avons beaucoup travaillé sur une quinzaine d'espèces dites orphelines ce qui a abouti, notamment, à du séquençage de différentes espèces comme le

pigeon pea, le pois pigeon, et d'autres choses aussi orphelines que cela.

De la subtilité des Cucurbitacées

Bastien, étudiant en deuxième année à l'Ensat. Peut-on utiliser des semences qui ne sont pas dans le Catalogue officiel (comme la courge musquée) et vendre les produits issus de ces semences ?

Michel Chauvet. Une espèce qui ne fait pas l'objet d'une rubrique au catalogue n'est pas réglementée tout simplement, sa commercialisation est libre. A l'inverse, cela veut dire que pour les espèces qui ont une rubrique au catalogue, toute variété commercialisée doit être inscrite au catalogue. C'est le cas de la tomate, du poivron...

Je vous ai parlé tout à l'heure de la courge musquée, *Cucurbita moschata* pour les intimes, qui n'est pas inscrite au catalogue. En revanche, *Cucurbita pepo*, qui contient la courgette, a une liste au catalogue, et *Cucurbita maxima*, qui comprend le potiron, aussi. Il y a cette subtilité.

Il est vrai que beaucoup d'espèces de légumes ne sont pas au catalogue parce que l'enjeu économique n'est pas assez fort. Cela dit, il existe une liste persil, parce qu'il y a des sélectionneurs de persils, etc.

Dans le temps, l'Etat français avait ouvert une liste de variétés pour les amateurs qui n'a pas été, je crois, repris au niveau européen. Pour ma part, je suis assez partisan d'une évolution des procédures catalogue pour des variétés d'amateurs dont les graines ne seront pas vendues en grandes quantités. Mais si l'on veut entrer dans cette logique, les variétés doivent quand même être distinguables, donc qu'elles soient étudiées par des services comme le Gnis (Groupe national interprofessionnel des semences et plants). Tout cela a un coût, qui le prend le charge ? Pour des variétés d'amateurs, le Gnis ou les sélectionneurs avaient décidé de payer. Kokopelli est la seule société de

semences qui a refusé d'entrer dans ce système parce que pour cette association l'Etat, la réglementation c'est le diable... Alors que toutes les autres sociétés comme Baumaux, Biau Germe, La Ferme de Sainte Marthe, etc. ont accepté ce système. Mais, j'espère que ce système qui reste précaire évoluera dans le bon sens.

Gérard Crouau, *délégué régional sud-ouest du Gnis. Ancien de l'Ensat*. Il y a les variétés du domaine privé, les variétés du domaine public et les anciennes variétés. Une Directive européenne vient de sortir pour ce type de variétés, appelées aussi variétés de conservation, ce qui permet de pouvoir les réintégrer dans un catalogue spécial destiné à ce type de productions.

Concernant les semences de ferme, il faut savoir si l'espèce se trouve dans le Catalogue officiel et ensuite regarder les variétés. Est-ce que nous parlons de variétés protégées, de variétés du domaine public ? Une variété protégée tombe dans le domaine public au bout de trente ans.

A propos des variétés de conservation, l'intérêt du COV c'est qu'il permet d'avoir accès à ces variétés, qu'un utilisateur puisse les multiplier librement. Alors que lorsqu'il multiplie des variétés privées, il doit payer des royalties.

Quand il s'agit de variétés du domaine public, il peut faire ses semences de ferme mais il ne peut pas les commercialiser, puisqu'on ne peut vendre que ce qui est certifié et que nos inspecteurs aient pu vérifier l'authenticité de la variété.

Dernière information, les semences sur la délégation de Toulouse représentent 84 000 hectares. Derrière, il y a du travail, des sociétés... Il est intéressant pour les étudiants de le savoir.

Ahmad Sarrafi, *professeur émérite de l'Ensat, génétique et amélioration des plantes*. Quelques remarques. Tout d'abord Monsieur Chauvet, vous avez dit que la génétique et l'amélioration en France a commencé après la Deuxième Guerre mondiale. Je crois qu'elle a commencé avant, en même temps qu'aux Etats-Unis.

Et puis, on peut être très fier que Patrice Leclercq, de l'Inra Clermont, ait été le premier à identifier des gènes de la stérilité mâle cytoplasmique, qui sont encore utilisés sur le tournesol à travers le monde³⁹. Malheureusement, ce travail n'a pas été protégé par l'Inra. Il méritait vraiment le prix Nobel, qu'il n'a pas eu.

En revanche, sur les blés mexicains, Borlaug a trouvé un génotype aux tiges courtes et aux épis longs, productifs et adaptés à toutes les conditions. A cause de cela, on a eu une Révolution verte. Un autre cas : l'Irri, International Rice Research Institute, a participé également à la Révolution verte grâce à la fabuleuse augmentation de la productivité des variétés de riz qu'ils ont créées. Il faut aussi parler de l'URSS. Lyssenko avait arrêté les progrès de la génétique et, comme vous le savez, Pustovoit qui a été le premier à améliorer le tournesol, et est à l'origine de toutes les variétés actuelles à travers le monde, devait suivre les directives de Lyssenko.

Tournesol : remerciements l'église orthodoxe

Michel Chauvet. Pour résumer, le tournesol est originaire d'Amérique du Nord. Quand il a été introduit en Europe occidentale, on l'a vu uniquement comme une plante ornementale. On ne lui a donc pas accordé d'attention. Par contre, en Russie dans le bassin de la Volga, il a été

³⁹ La sélection du tournesol démarre véritablement en France en 1969 à l'Inra Clermont-Ferrand, avec les travaux de Patrice Leclercq. La découverte de la stérilité mâle cytoplasmique, suivie de l'identification de gènes restaurateurs de la fertilité, a rendu possible la production de graines à 100% hybrides, permettant de réaliser un bond en terme de rendement. Ces mécanismes naturels sont toujours utilisés de nos jours dans toutes les variétés hybrides de tournesol. Source Inra : INOLL et INSTINCT : deux nouvelles variétés de tournesol inscrites au catalogue français.

http://www.inra.fr/les_partenariats/collaborations_et_partenaires/entreprises/en_direct_des_labos/inoll_et_instinct_deux_nouvelles_varietes_de_tournesol_inscrites_au_catalogue_francais

cultivé pour l'huile. Pourquoi ? On doit remercier l'église orthodoxe qui, dans son comportement obtus, interdisait dans les périodes de carême fort longues de manger des huiles. Mais ils avaient dressé une liste positive interdisant telle ou telle huile, sur laquelle ne se trouvait pas le tournesol. Evidemment, les paysans russes, aussi rusés que les autres paysans du monde, se sont mis à cultiver le tournesol, et l'église russe n'a rien pu y faire. Ce sont ces tournesols à petits capitules et de petite taille qui ont été introduits en France. Effectivement, Leclercq a permis de créer des hybrides F1 qui ont fait exploser la culture du tournesol. Pour résumer, les variétés de tournesol russes ont été revues et revisitées par des Français, puis réintroduites aux Etats-Unis où, jusque-là, cette plante n'avait pas suscité d'attention. Normal, il ne fallait pas compter sur les producteurs de soja américains pour pousser le tournesol.

Valérie, *ancienne de l'agro Nancy*. On a parlé des biotechnologies et la lumière a été mise sur les Ogm. J'ai eu le sentiment que c'était un peu la bête noire. Les semenciers disposent maintenant d'autres types de biotechnologies que les Ogm qui leur permettent de développer des plantes résistantes à certaines maladies et offrir des rendements corrects aux agriculteurs. Bref, il ne faut pas toujours associer semenciers, qui font un travail énorme, et Ogm.

Hélène Tordjman. Pour conclure, j'aimerais insister sur l'importance non technique, mais économique et sociale, de l'organisation de l'agriculture, des circuits de distribution notamment pour la sécurité

alimentaire. Pour revenir sur cette idée qu'il faudrait doubler la production agricole d'ici 30 ans, la FAO estime qu'aujourd'hui 1/3 de la nourriture produite dans le monde est perdue pour des raisons différentes au Nord et au Sud. Sans rien changer à l'agriculture, on pourrait déjà en jouant sur la distribution, le stockage... modifier considérablement les choses.

Jean-Christophe Glaszmann. Je veux dire aussi que 90% des gens qui souffrent de faim dans le monde sont des ruraux. Cela veut dire quand on s'engage dans l'amélioration des plantes et des systèmes de cultures, qu'il faut privilégier certaines cibles.

Et puis notre équipe compte de très nombreux chercheurs de différentes disciplines différentes : des généticiens, des biologistes mais aussi un anthropologue et un socio-économiste, qui sont très sollicités car ils nous apportent beaucoup, par exemple sur la part de la recherche dans les discussions sur le développement du tirpaa (lequel ??? le tirpaa ?) ou encore dans le décodage des raisonnements utilisés par les populations quand elles gèrent les semences de sorgho sur les flancs du mont Kenya. Cela donne des résultats particuliers mais avec une capacité de transposition et d'inspiration importantes pour d'autres situations.

Pour aller plus loin

➔ Lire sur le site de la Mission Agrobiosciences

Michel Chauvet

- **Du voyage des plantes à la mondialisation des espèces cultivées** (2001)
http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=132

- **La biodiversité ballottée entre intérêt vital et intérêts particuliers** (2003)
<http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/chauvet-96-99.pdf>

- **Biodiversité contre standardisation ? Ces graines qui sèment la discorde !** (2007)
http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=2110

- **L'héritage de Nicolaï Vavilov menacée par la progression urbaine**
http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=2873

Hélène Tordjan

- « **L'agriculteur moderne ? Passer de la figure du prolétaire à celle de l'amateur.** »
Un dialogue entre Hélène Tordjman et le philosophe Olivier Assouly (août 2012)
http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/H-Tordjman_et_O-Assouly.pdf

Autres auteurs

- **OGM : « La position monopoliste et la stratégie impérialiste de Monsanto sont incontestablement un problème, beaucoup plus grave que ceux soulevés par Séralini »**
une interview de Philippe Chalmin, économiste (octobre 2012)
http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=3446

- **L'agriculture et les sciences, un couple inavouable ?**
Un exposé de Etienne Hainzelin, conseiller du PDG du Cirad. (Septembre 2012)
http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=3420

➔ Autres sites, livres et articles à consulter

- **La domestication des plantes** par Michel Chauvet sur Pl@ntUse
[http://uses.plantnet-project.org/fr/Domestication_des_plantes_\(Chauvet\)](http://uses.plantnet-project.org/fr/Domestication_des_plantes_(Chauvet))

- **Repenser l'amélioration des plantes**, par Jean-Christophe Glaszmann
in « *Cultiver la biodiversité pour transformer l'agriculture* », Etienne Hainzelin coord.
Editions Quae, collection Synthèses. Février 2013

- « **Biotechnologies agricoles et propriété industrielle** », Amicus curiae du Haut Commissariat aux Biotechnologies (novembre 2012)
http://www.hautconseilbiotechnologies.fr/IMG/pdf/Amicus_curiae_OEB_27_nov_2012.pdf

- « **La construction d'une marchandise, le cas des semences** », Hélène Tordjman, Annales HSS, 63(6), 2008, pp. 1341-68.

- « **La construction du droit des ressources génétiques, exclusivismes et échanges au fil du temps** », Marie-Angèle Hermitte, in Hermitte et Kahn (Eds), Les ressources génétiques végétales et le droit dans les rapports Nord-Sud, Bruxelles, Bruylant, pp.1-124.

- « **The Convention on Biological Diversity : an Institutional Perspective of the Debates** », Valérie Boisvert et Armelle Caron, *Journal of Economic Issues*, 16(1), pp.151-66.

Sur les grandes évolutions du capitalisme dans lesquelles prennent place les évolutions touchant aux semences :

- Karl Polanyi, *La grande transformation. Aux origines politiques et économiques de notre temps*, Paris, Gallimard, (1944), et (1983) pour la traduction française.
- André Orléan, *Le pouvoir de la finance*, Paris, Editions Odile Jacob, 1999.
- Michel Aglietta et Antoine Rébérioux, *Dérives du capitalisme financier*, Paris, Albin Michel, 2004 ;

Sur ce que veut dire concrètement « améliorer une plante »

- Doré Claire & Varoquaux Fabrice (coord.), 2006. *Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées*. Paris, INRA-Quae. 812 p. Ouvrage très technique, pour lecteurs avertis, mais qui contient beaucoup de données précises et fait un point détaillé sur ce qu'ont cherché et trouvé les sélectionneurs.

➔ Les autres Cahiers de l'UE développement durable de l'Ensat

- Octobre 2011

« **Changement du climat du changement** », avec Daniel Boy, directeur de recherche au Centre de recherches politique de Sciences Po-Cevipof, Olivier Godard, directeur de recherche CNRS au laboratoire d'économétrie de l'Ecole Polytechnique, et Bernard Seguin, responsable à l'INRA de la Mission sur le changement climatique.

http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/Cahier_changement_climatique-_climat_du_changement.pdf

- Novembre 2011

« **La souveraineté alimentaire, sous le régime de nouveaux scénarios** », avec Martine Padilla, Directrice de recherches en économie alimentaire, Philippe Chalmin professeur d'histoire économique à l'Université Paris Dauphine, et Michel Merlet, Directeur de AGTER (Association pour l'Amélioration de la Gouvernance de la Terre, de l'Eau et des Ressources Naturelles).

http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/Cahier_souverainete_alimentaire.pdf

- Décembre 2011

« **Elevage et société : apprivoiser les mutations** », avec Eric Baratay, professeur d'histoire contemporaine, à l'Université Jean Moulin Lyon 3, Jocelyne Porcher, chargée de recherches à l'Inra, et Jean-Paul Simier, agronome, économiste, directeur des filières alimentaires à l'Agence économique de Bretagne.

http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/Cahier_elevage-Ensat-Dec-2011.pdf

- Octobre 2012

« **Sciences et industries alimentaires : à quelle sauce nous font-elles manger ?** », avec Yves Bayon de Noyer, président du pôle de compétitivité national fruits et légumes, Michèle Marin, présidente du Centre Inra Toulouse, et Béatrice de Reynal, nutritionniste.

http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/Cahier_Science_et_industrie_alimentaire_.pdf

- Décembre 2012

« **L'agriculture urbaine, entre terrains d'entente et champs de tension** », avec Serge Bonnefoy, secrétaire technique du réseau national Terres en Villes ; Pierre Donadieu, professeur à l'Ecole nationale supérieure du paysage ; et Xavier Laureau, président de la grappe d'entreprises Le Vivant et la Ville, et co-dirigeant des Fermes de Gally.

http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/Cahier_Agriculture_urbaine.pdf