

# Nouvelles biotechnologies : questionnements éthiques et conséquences économiques et so- ciales sur l'agriculture et la biodiversité

Par Guy KASTLER

Confédération paysanne, membre fondateur du réseau Semences paysannes

L'évolution des techniques du génie génétique et de l'information provoque aujourd'hui dans l'agriculture une restructuration brutale du secteur industriel des biens et services en amont du champ qui s'assortit d'une recombinaison profonde des cadres juridiques qui s'appliquent aux semences.

Les mégafusions récentes résultent de la division, au cours de la première décennie du siècle, par 100 000 du coût du séquençage génétique et par 2 000 du temps nécessaire à sa réalisation. Ces fusions parachèvent la mise sous dépendance de paysans condamnés à devenir les exécutants d'ordres numériques quotidiens envoyés par leurs fournisseurs d'intrants et d'équipements. Elles vont renforcer la perte de biodiversité cultivée, dont l'érosion a déjà atteint 75 % au cours du dernier siècle, selon la FAO. Le verrou posé par trois sociétés transnationales sur le premier maillon de la chaîne alimentaire est tel qu'aucun gouvernement ne peut leur résister. Au-delà des droits des agriculteurs et de la souveraineté alimentaire, c'est la souveraineté politique des États qui est menacée.

**P**lusieurs millénaires de sélections paysannes nous ont légué l'ensemble des espèces végétales cultivées <sup>(1)</sup> (dont plusieurs millions de cultivars locaux) qui nourrissent aujourd'hui l'humanité.

Il y a trente ans, 9 000 obtenteurs d'envergure nationale garantissaient encore une certaine diversité de l'offre semencière en se partageant le marché mondial des semences sans qu'aucun d'entre eux n'en contrôle plus de 1 %. Aujourd'hui, 3 sociétés transnationales <sup>(2)</sup> détiennent les 2/3 de l'offre globale de semences et de pesticides, tout en investissant le secteur des services numériques à l'agriculture et en s'alliant avec les équipementiers. Comment en est-on arrivé là ?

Au siècle dernier, l'industrialisation a séparé la production des produits agricoles de celle des semences.

La sélection des semences s'est déplacée du champ de la production agricole (*in vivo* et *in situ*) :

- tout d'abord vers la station d'expérimentation (*in vivo* et *ex situ*),
- puis vers le laboratoire de biologie moléculaire (*in vitro*),
- et, enfin, vers la modélisation informatique (*in silico*).

a) **Les sélections paysannes** permettent d'adapter constamment des populations de plantes diversifiées et variables – ou cultivars – à chaque terroir, aux besoins de chaque communauté humaine et à leur évolution. Cette adaptation résulte de sélections, de croisements en pollinisation libre et de multiplications dans les conditions locales de culture *in situ*. Chaque cultivar local est cultivé sur une aire géographique restreinte. Les échanges de semences reposent sur des droits collectifs d'usage qualifiés d'informels, car généralement oraux. Au-delà de l'espèce à laquelle ils appartiennent, ces cultivars sont identifiés, lorsqu'ils sortent de la communauté humaine qui les a sélectionnés et les conserve, par leur origine géographique, sociale et/ou culturelle, une information parfois complétée par quelques caractères spécifiques. La production issue de ces sélections paysannes fournit aujourd'hui les 3/4 de la nourriture disponible sur la planète, mais qu'un pourcentage infime de l'alimentation des pays industrialisés.

(1) Les productions animales ont subi, avec leurs particularités, le même type d'évolution.

(2) ChemChina et Syngenta, Dupont et Dow, Bayer et Monsanto.



Photo © Jeremy M. Lange/The New York Times-REDUX-REA

Élevage de punaises par le groupe Bayer à des fins de recherche dans son Centre d'Innovation Agrochimique de Morrisville (Caroline du Nord), 19 avril 2016.

« Aujourd'hui, 3 sociétés transnationales détiennent les 2/3 de l'offre globale de semences et de pesticides, tout en investissant le secteur des services numériques à l'agriculture et en s'alliant avec les équipementiers. »

b) L'amélioration des plantes cultivées consiste à les adapter au paquet technologique industriel (engrais, pesticides, mécanisation, irrigation...) destiné à augmenter le rendement des monocultures. Cette adaptation se fait *ex situ*, par croisements dirigés et par multiplications réalisées dans les conditions de culture standardisées des stations d'expérimentation. Une même variété peut ainsi être cultivée à l'aide du même paquet technologique dans de nombreux terroirs différents d'un même continent. L'homogénéité (H) et la stabilité (S) des caractères phénotypiques qui caractérisent l'adaptation de chaque variété à ce paquet technologique permet de la distinguer (D) de toutes les autres variétés afin d'attribuer un titre de propriété (certificat d'obtention végétale, ou COV) à son obtenteur, tout comme les limites définies par le cadastre permettent le développement de la propriété foncière et la mise en marché de la terre. Le marché anonyme, national puis régional, remplace les échanges interpersonnels locaux. L'autorisation de mise en marché (certification et/ou catalogue) des semences exclut les semences paysannes en exigeant d'elles qu'elles satisfassent les mêmes standards DHS que ceux du COV. Le marché formel remplace ainsi des millions de paysans sélectionneurs locaux par quelques milliers d'obtenteurs nationaux.

Les échanges de semences destinées à la recherche, à la sélection ou à la culture pour l'autoconsommation de la récolte (agriculture vivrière des pays pauvres et jardinage amateur des pays riches) sont cependant exonérés des obligations réglementaires. Ces exceptions permettent la conservation *in situ* et le renouvellement des millions de populations paysannes qui constituent le réservoir dans lequel les sélectionneurs prélèvent leurs ressources phytogénétiques<sup>(3)</sup>. Le concept de « bien commun de l'humanité » garantit le libre accès de l'industrie à ces ressources tandis que le Catalogue officiel des espèces et variétés végétales et la certification interdisent aux agriculteurs qui les ont fournies gratuitement de se les échanger en dehors de la niche de l'agriculture vivrière. Les agriculteurs qui écoulent leur production sur le marché deviennent les utilisateurs obligés des semences commerciales dont la

(3) Plus de 7 millions d'accessions ont été collectées dans les champs des paysans et stockées dans les banques de gènes (Ndlr : accession est le nom donné à un lot de semences pour identifier celui-ci lorsqu'il entre dans une banque de semences. Ainsi, dans un village donné, pour une même variété paysanne, plusieurs échantillons peuvent être collectés chez différents paysans. Ils constitueront alors autant d'accessions pour la banque de semences. Source : [http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/P39\\_40\\_Reperes.pdf](http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/P39_40_Reperes.pdf)).

culture fournit aujourd'hui le quart de la nourriture disponible sur la planète.

c) **La transgénèse** <sup>(4)</sup> consiste à introduire un gène étranger dans une cellule végétale afin de lui conférer un nouveau trait phénotypique. La sélection des espèces végétales quitte ainsi la station d'expérimentation pour rejoindre le laboratoire. La cellule génétiquement modifiée est multipliée *in vitro*, puis régénérée en une plante entière qui peut désormais être croisée avec de multiples variétés ainsi enrichies du nouveau caractère recherché. Les transgènes sont protégés par des brevets. Les marqueurs génétiques permettent de les distinguer de tout gène présent dans une plante issue d'une sélection classique, et ce, depuis le champ jusqu'au rayon du supermarché. Ils offrent ainsi au brevet l'outil technique susceptible d'identifier facilement toute contrefaçon et de supprimer les exceptions du sélectionneur et de l'agriculteur garanties par le COV. La portée du brevet s'étend à toute plante contenant le transgène concerné, que ce soit par reproduction d'une plante issue du procédé breveté ou par contamination résultant de flux non intentionnels de pollen ou de graines transgéniques. Là où des cultures transgéniques s'installent, les cultures non transgéniques disparaissent.

En 1991, la Convention UPOV <sup>(5)</sup> évolue pour faciliter la coexistence entre le COV et le brevet. Elle étend tout d'abord la définition de la variété aux caractères génétiques <sup>(6)</sup> susceptibles de prouver une contrefaçon, puis elle étend la protection qu'offre le COV :

- à la variété essentiellement dérivée (la variété + un gène identifié par marqueurs) afin de permettre un partage des droits de licence entre le détenteur du brevet portant sur le gène et celui du COV sur la variété considérée,
- aux semences de ferme qualifiées de contrefaçons qui peuvent être autorisées sous réserve du versement de royalties à l'obteneur. Ce sont ainsi les agriculteurs qui paient la facture de la distorsion de concurrence qui pénalise le COV face au brevet.

Le marché des gènes brevetés reste néanmoins bien plus important que celui des variétés DHS. Celui-ci est mondial et s'étend à de multiples variétés et espèces. De plus, la réglementation OGM génère un coût qui ne peut être amorti qu'à l'échelle de marchés internationaux. L'accès aux brevets des concurrents prime dès lors sur l'accès à leurs collections de ressources génétiques privées. Cette course aux brevets génère une première concentration de l'industrie semencière autour d'une dizaine de sociétés multinationales détentrices des plus gros portefeuilles de brevets. Pour protéger son tissu industriel qui s'appuie principalement sur les obtentions végétales protégées par les COV, l'Europe limite l'exception des semences de ferme à 21 espèces, oblige les agriculteurs à payer des royalties aux obtenteurs de COV, et non aux détenteurs des brevets, étend l'exception du sélectionneur au nouveau brevet unitaire européen et restreint les cultures transgéniques. Ces dernières couvrent aujourd'hui 10 % des surfaces cultivées de la planète, mais elles fournissent une proportion bien moindre de la nourriture humaine disponible, car la majorité d'entre elles sont destinées à

l'alimentation animale, à l'industrie textile ou aux agro-carburants, et elles sont particulièrement gourmandes en terrains fertiles.

d) **Les nouvelles techniques de modification génétique** bouleversent ce fragile équilibre.

- **La mutagenèse** permet d'obtenir des modifications génétiques semblables à celles de la transgénèse, non pas en introduisant dans la plante un gène étranger, mais en modifiant les gènes de celle-ci grâce à des agents mutagènes artificiels. À ses débuts, cette technique était trop aléatoire pour permettre l'octroi de brevets qui exigent que l'invention soit reproductible. De ce fait, les premières plantes modifiées par mutagenèse ne sont couvertes que par leur seul COV.
- **La mutagenèse *in vitro* assistée par marqueurs** est un procédé microbiologique suffisamment reproductible pour pouvoir revendiquer un brevet. La sélection préalable par marqueurs des cellules soumises au stress mutagène permet en effet un taux d'obtention du caractère génétique souhaité dépassant les 60 % et pouvant même atteindre les 70 %. La sélection par marqueurs après le stress mutagène permet d'économiser les mises en culture destinées à identifier les plantes exprimant le caractère recherché, ce qui rend le procédé plus économique. Contrairement au transgène, le gène modifié par mutagenèse n'est pas décrit d'une manière permettant de le distinguer d'un gène issu de mutations spontanées, en milieu naturel. La plante issue de mutagenèse *in vitro* se distingue néanmoins d'une plante issue d'une mutation naturelle. L'intensité du stress mutagène artificiel et la multiplication *in vitro* provoquent en effet de multiples autres modifications génétiques qui ne peuvent pas être toutes éliminées par croisements successifs. Ces modifications non intentionnelles ne sont pas décrites dans les brevets. L'absence de distinction qui en résulte pose des problèmes juridiques insolubles quant à la portée des brevets. Ces problèmes se résolvent soit par des échanges réciproques de droits de licence, soit par la négociation (au profit, le plus souvent, de l'entreprise la plus puissante). De ce fait, un agriculteur poursuivi en justice pour la reproduction d'un gène naturellement présent dans ses cultures, mais semblable au gène breveté, est toujours perdant.
- **Les nouvelles techniques de mutagenèse dirigée** consistent à introduire dans la cellule du matériel génétique préparé à l'extérieur de celle-ci afin d'en modifier certains gènes de manière ciblée. Contrairement à la transgénèse végétale, le matériel génétique introduit n'est plus identifiable dans le produit final. La modification génétique revendiquée par un brevet est dans ce cas décrite d'une manière qui ne permet pas de la distinguer d'une mutation spontanée. Les revendications de la plupart des brevets ne portent ici que sur l'information

(4) Ainsi que la fusion cellulaire d'espèces sexuellement non compatibles.

(5) Union pour la protection des obtentions végétales.

(6) Une variété est définie par l'« expression des caractères résultant d'un certain génotype ou d'une certaine combinaison de génotypes ».

génétique dématérialisée liée au nouveau trait phénotypique, et ce, quel que soit le procédé utilisé pour l'obtenir. Dès lors, la protection du brevet s'étend à toute plante qui contient cette information génétique et qui exprime sa fonction, qu'il s'agisse de la reproduction d'une plante directement issue de l'invention brevetée ou résultant d'une contamination génétique, ou bien encore que celle-ci présente un trait natif semblable.

Ces brevets sur les traits natifs permettent à leurs détenteurs de s'approprier l'ensemble des ressources phyto-génétiques et des semences existantes. Pour faire face à de tels brevets développés par les industries pharmaceutiques et cosmétiques, la Convention sur la diversité biologique a remplacé le concept de « bien commun de l'humanité » par celui du « partage des avantages ». Mais en l'absence de contrôle effectif des échanges de ressources génétiques et de l'origine des ressources utilisées lors de la mise sur le marché de nouveaux produits, aucun partage monétaire n'a jamais été opéré.

Le sélectionneur d'informations génétiques brevetées ne travaille plus avec des graines physiques. Il programme, *in silico*, de puissants moteurs de recherche pour identifier dans d'immenses bases de données numériques des liens reliant certains caractères génétiques à certains caractères phénotypiques recherchés, ces liens constituant une information génétique susceptible d'être brevetée. Il modélise ensuite des réarrangements génétiques improbables permettant à diverses plantes d'exprimer ces informations génétiques. Enfin, un laborantin est chargé de bricoler au mieux ces plantes.

Mais la vie biologique n'obéit pas aux lois mathématiques des modèles informatiques. Comme le souligne la biochimiste généticienne Emmanuelle Charpentier <sup>(7)</sup>, « *pour certaines applications, il y a encore le problème des mutations dites "hors cible" – c'est à dire non voulues –, qui ne pourront probablement jamais être totalement exclues* ».

Cela importe fort peu aux sélectionneurs d'informations génétiques ! Pour eux, l'important est que la portée du brevet sur l'information virtuelle dématérialisée puisse ainsi s'étendre aux plantes du monde physique réel.

Cet « abus » du droit des brevets engendre une course aux informations détenues par les concurrents, une course à l'origine des récentes mégafusions. Elle amène aussi les sociétés transnationales à réclamer de profondes modifications du cadre réglementaire, notamment :

- la disparition des obligations de DHS pour l'enregistrement. N'étant plus indispensables pour garantir la propriété industrielle, ces contraintes retardent trop l'accès au marché. L'industrie souhaite les remplacer par ces nouveaux outils de sélection que sont les marqueurs génétiques,

- un glissement du COV vers son identification au moyen de marqueurs génétiques, grâce aux techniques de phénotypage et de génotypage à haut débit,
- la suppression de l'exception du sélectionneur durant les cinq premières années suivant l'octroi d'un COV. Les marqueurs génétiques permettent de supprimer les mises en culture destinées à observer les nouveaux caractères phénotypiques obtenus suite à un croisement et de gagner ainsi cinq ans pour sélectionner une nouvelle variété en utilisant une variété protégée. Cette suppression vise à permettre à l'obtenteur de retrouver le monopole absolu dont il bénéficiait avant l'invention de ces marqueurs, celui de l'exclusivité de l'exploitation de sa variété durant les dix premières années,
- le remplacement de la réglementation OGM actuelle exigeant évaluation, traçabilité et suivi de tout produit issu d'un procédé d'obtention « non naturel » par une réglementation assouplie concernant uniquement les produits, et ce, quel qu'ait été le procédé d'obtention. Ce glissement réglementaire supprimerait l'étiquetage OGM, qui certes provoque le rejet des consommateurs, mais garantit aussi la traçabilité des brevets. Sans traçabilité, la portée des brevets sur les informations génétiques obtenues par les nouvelles techniques de modification génétique s'étendrait à des traits natifs. Une réglementation de tous les produits quel que soit leur procédé d'obtention imposerait aussi de nouveaux coûts et des normes d'accès au marché qui viendraient se substituer au catalogue DHS pour barrer la route aux semences paysannes, que celles-ci soient modernes ou traditionnelles.

Les risques biologiques, sanitaires et environnementaux générés par les nouvelles techniques de modification génétique, que ce soit par leur capacité à produire des armes de destruction massive <sup>(8)</sup> ou par leurs effets hors cible, imposent l'évaluation et la traçabilité des produits qui en sont issus. Les risques d'appropriation de l'ensemble des semences existantes par des brevets portant sur leurs traits natifs et le risque d'une prise de contrôle de l'alimentation mondiale par les actionnaires anonymes de trois sociétés transnationales imposent, quant à eux, l'abandon de tout droit de propriété industrielle sur le vivant.

(7) Emmanuelle Charpentier est la co-inventrice d'une des techniques les plus performantes pour réaliser ces bricolages, le CRISPR-Cas9, voir : [http://www.sciencesetavenir.fr/sante/emmanuelle-charpentier-ily-a-toujours-un-risque-que-crispr-cas9-soit-mal-utilise\\_105292](http://www.sciencesetavenir.fr/sante/emmanuelle-charpentier-ily-a-toujours-un-risque-que-crispr-cas9-soit-mal-utilise_105292)

(8) [https://www.dni.gov/files/documents/SASC\\_Unclassified\\_2016\\_ATA\\_SFR\\_FINAL.pdf](https://www.dni.gov/files/documents/SASC_Unclassified_2016_ATA_SFR_FINAL.pdf)