

## Science, Démocratie et propriété du vivant

Draft  
Not to be quoted

Au sens juridique, la propriété est le "droit d'user, de jouir, de disposer d'un bien." Le bien faisant l'objet de la propriété doit donc être clairement défini et identifiable. Dans ce qui suit, nous souhaitons montrer comment la double dynamique capitaliste de l'industrialisation et de la propriété a exercé une influence déterminante sur l'évolution des conceptions scientifiques et techniques dans l'un des domaines de la biologie appliquée, l'agriculture. Plus précisément, nous souhaitons mettre en évidence les "affinités électives" (Max Weber) entre l'épistémologie réductionniste qui tend à réduire la double caractéristique du vivant, son hypercomplexité et son immense diversité, à une dimension uniques, simples, définissables, stables dans le temps, et la double exigence du système capitaliste de l'extension des rapports marchands (particulièrement de la propriété) et d'un contrôle social accru. Nous suivons ce mouvement dans la sélection des plantes des origines aux soi disant Organismes génétiquement modifiés (Ogm).

### La sélection/clonage

Depuis deux siècles les sélectionneurs s'efforcent de remplacer des variétés (selon le dictionnaire, le caractère de ce qui est varié; diversité; contraire de l'uniformité) par un modèle de plante unique supérieur (selon un critère quelconque). Pour faire cette opération, le sélectionneur doit reproduire ce modèle unique en autant de copies que nécessaire. En d'autres termes, il doit le *cloner*. Une variété moderne de blé, d'orge, de maïs, de soja, de tomate etc. est en réalité un clone, son exact opposé.<sup>1</sup> Dans cette perspective, Dolly n'est que l'extension aux mammifères de la pratique bi-séculaire de la sélection des plantes.

Comment expliquer cette dévotion bi-séculaire des sélectionneurs au clonage ? Pourquoi les scientifiques d'habitude si attentifs à utiliser et créer des termes sans ambiguïté pour désigner leurs objets de recherche utilisent-ils le terme "variété" pour désigner ce qui en est le contraire ? Quelles en sont les conséquences ?

### XIX<sup>e</sup> siècle : le clonage des plantes autogames

La première raison de la sélection-clonage tient à son principe logique imparable : remplacer une variété de 'n'importe quoi' par un 'n'importe quoi' supérieur (selon le critère choisi) à la moyenne de la variété apportera toujours un gain. Il s'agit d'une quasi tautologie, qui, par conséquent, n'a besoin d'aucune sorte de justification. Il est nécessaire et suffisant de reproduire à volonté les 'n'importe quoi' de la variété pour appliquer la méthode. Elle s'applique donc à tous les organisme vivant *quel que soit leur mode de reproduction*. Notons toutefois que ce qui est *logiquement* imparable peut être *biologiquement* erroné. C'est ainsi que depuis quelques décennies, agriculteurs, agronomes et biologistes, au moins certains

---

<sup>1</sup> Les microbiologistes définissent un clone comme une "population de microorganismes génétiquement identiques". Il n'y a aucun inconvénient à étendre cette définition aux organismes supérieurs, plantes et animaux, quelle que soit la méthode de fabrication.

d'entre eux, se sont rendu compte que la diversité biologique était productive en soi, ce que les paysans avaient intuitivement compris et mis en pratique.

La deuxième raison est celle de l'industrialisation. Les gentilshommes agriculteurs anglais qui inventent la technique de clonage des céréales sont contemporains de la Révolution Industrielle. Ils en appliquent les principes au monde vivant. Il s'agit de produire des marchandises normées et donc homogènes et stables, pour des marchés de plus en plus vastes et éloignés. A la différence des variétés, les clones répondent aux exigences de l'industrialisation de l'agriculture et du vivant.

La troisième raison, liée à la précédente, est celle de la propriété. Une variété ne peut pas faire l'objet d'un droit de propriété car elle est, par définition, hétérogène et changeante. Comment définir sans ambiguïté ce qui se modifie constamment ? Un clone est, lui, homogène et stable. Du point de vue biologique, c'est une sorte de mort-vivant. Chaque clone peut être décrit de façon suffisamment minutieuse pour le distinguer d'un autre clone. Les critères de Distinction, Homogénéité, Stabilité (DHS) ont permis de définir dès la fin des années 1920 en France le premier système de propriété des "variétés" – en réalité, de clones - de céréales. Ce système a été repris par le traité de l'Union de la Protection des Obtentions Végétales (UPOV) signé par les 6 pays fondateurs du Marché Commun en 1961. Une soixantaine de pays s'y sont depuis ralliés.

Ce système exige un appareil lourd de contrôle qui examine la distinction, la homogénéité et la stabilité d'un nouveau clone avant de délivrer le certificat d'obtention. Implicite à ces critères et cet examen est le postulat que l'hérédité détermine sans ambiguïté et intégralement les caractères d'une "variété", bref qu'il existe un *programme génétique* qui contrôle dans tous ses détails le développement de la plante à partir de la semence.

La mise en œuvre de cette DHS s'est donc heurtée aux variations qui continuaient de se produire dans les clones, pourtant "fixés" par des générations et des générations d'autofécondation. Ainsi, un obtenteur déplorait-il devant l'un de nous le caractère excessivement tâtilon du contrôle officiel de l'homogénéité et de la stabilité des clones qu'il avait présenté à l'examen d'inscription au catalogue. La présence de caractères phénotypiques nouveaux, en l'occurrence une pigmentation et la présence de poils sur certaines plantes au cours de l'examen d'un clone, avait conduit au refus de la délivrance du Certificat d'Obtention Végétale (COV) alors que ces caractères peuvent être purement aléatoires.<sup>2</sup> Selon l'obteneur, ces clones refusés à l'inscription avaient des performances agronomiques supérieures. Mais il n'en a pas tiré la conclusion pourtant évidente : les règles qu'impose la propriété privée ne coïncident pas avec l'intérêt collectif. Nous aurons l'occasion d'y revenir.

Lors d'une réunion de l'Association Internationale des Sélectionneurs à Cannes en 1981, le Président de la section céréales à paille a répondu négativement à la question de savoir s'il pouvait y avoir deux mainteneurs pour une même "variété". Le mainteneur est chargé de maintenir (de conserver dans le temps) les caractères d'un clone de façon strictement conforme au modèle initial déposé par l'obteneur. La raison ? Une "variété" maintenue dans le Nord développerait des résistances au froid tandis qu'une variété maintenue dans le sud développerait des résistances aux maladies. En somme, il valait mieux qu'une "variété" soit gélive dans le Nord et sensible aux maladies dans le sud ! En réalité, le seul organisme vivant parfaitement stable et donc parfaitement brevetable serait un organisme mort !

---

<sup>2</sup> Un exemple parlant de caractère aléatoire est celui des empreintes digitales : elles diffèrent sur les doigts des deux mains d'un même individu.

Le certificat d'obtention végétale de 1961 donne à l'obteneur d'une "variété" répondant aux critères de la D.H.S. et à ses licenciés un monopole sur la vente de ses semences. Trois points sont importants.

Tout d'abord, la D.H.S. ignore le gène. C'est la plante clonée qui est l'objet de la protection et non tel ou tel caractère sélectionné. Le Certificat d'Obtention ressemble en quelque sorte au droit d'auteur tel qu'on l'applique aux logiciels.

Ensuite, tout clone peut servir de source de variations pour poursuivre le travail de sélection. Dans la méthode de sélection des céréales à paille (autogames), les clones disponibles sont utilisés pour fabriquer de nouvelles combinaisons. Par exemple, le clone de blé A a d'excellentes qualités agronomiques, mais est sensible à certaines maladies. Le clone de blé B a lui une bonne résistance à ces mêmes maladies, mais des performances agronomiques médiocres. En croisant artificiellement ces deux clones, on obtient une plante hétérozygote (qui hérite de ses deux parents de copies différentes – d'allèles – du même gène) dans laquelle se trouvent des gènes de résistance aux maladies et des gènes d'intérêt agronomique. Au fil des générations successives, les plantes issues du croisement retournent à l'homozygotie. Elles diffèrent toutes les unes des autres car les réarrangements génétiques, en particulier ceux qui concernent les nombreux gènes qui influencent la résistance aux maladies et les qualités agronomiques, se font de façon aléatoire. Une multitude de nouvelles combinaisons génétiques apparaissent dans les générations successives. Le travail du sélectionneur consiste à identifier dans cette descendance des plantes "fixées" (c'est-à-dire homozygotes) ou stables (pour utiliser le terme de l'Upov) combinant la valeur agronomique des plantes A et la résistance aux maladies des plantes B.

Une telle méthode de sélection repose sur l'accès libre aux ressources génétiques, c'est-à-dire aux clones existants, y compris donc ceux qui sont protégés par un certificat d'obtention. Les ressources génétiques – les gènes – restent libres. Comme on le voit, la D.H.S. traduit *en termes juridiques la pratique de sélection des plantes autogames* (ou que l'on peut traiter comme telles) : faire un croisement pour créer des variations et donc introduire de la distinction, puis cultiver la descendance du croisement pour obtenir des clones homozygotes, c'est-à-dire homogènes et stables, enfin sélectionner le meilleur, celui qui combine au mieux les qualités de A et de B.

La loi limite par conséquent le sélectionneur à la sélection de clones. Elle exclut les variétés. *La propriété du vivant implique par conséquent la destruction accélérée de la biodiversité.* Si le lien entre la destruction de la biodiversité et la monoculture industrielle est bien établi, le terme "variété" a occulté une cause majeure de la destruction de la biodiversité : la monoculture industrielle est une monoculture *monclonale*. Industrialisation, propriété et clonage sont indissociables.

Enfin, le système Upov laisse libre l'agriculteur de semer le grain récolté. A l'époque où le système est mis en place (dès la fin des années 1920 en France) et encore au moment où il s'internationalise avec l'Upov en 1961, il n'est pas politiquement possible d'interdire à l'agriculteur de semer le grain récolté pour créer le privilège du sélectionneur sur la reproduction des plantes.

D'une part, les sélectionneurs de céréales (de blé et d'orge essentiellement) sont avant tout d'excellents agronomes, passionnés par leur *art*, l'amélioration. Leurs entreprises sont en réalité de grosses fermes. En France, ces artisans-artistes travaillent en liaison étroite avec les chercheurs publics dont ils dépendent pour la fourniture de matériel génétique original qu'ils s'efforcent ensuite d'introduire dans leurs clones commerciaux. Leur poids économique et politique est faible. Leur capital est avant tout leur familiarité, leur empathie avec la plante,

leur connaissance fine du milieu agronomique dans lequel ils travaillent et de la façon dont la plante s'y comporte. Il faut des décennies de travail pour faire un artiste sélectionneur.

De l'autre, les agriculteurs et paysans forment une catégorie sociale et politique puissante et il était impossible de leur interdire de semer le grain récolté et d'échanger les semences. Enfin, le vivant relève encore du sacré. Le travail scientifique *et idéologique* de sa réduction à un code génétique fait d'un enchaînement des nucléotides ATGC avait à peine commencé. Au moment des négociations du traité de l'Upov, la sécularisation du vivant est encore loin. Quatre décennies plus tard, il ne reste rien du monde qui avait produit l'Upov. Une demi douzaine d'entreprises agrottoxiques contrôlent maintenant l'industrie des semences dans le monde. La recherche agronomique n'a en France plus d'agronomie que le nom. La paysannerie a disparu des pays industriels. La vie symbolisée par l'icône de la double hélice se réduit à *programme génétique* que l'on peut modifier à volonté. L'homme, nous dit-on, est le maître non seulement de la Création, mais de sa propre création.<sup>3</sup>

### **Le vingtième siècle ou les clones hétérozygotes**

En 1908, George Shull, un biologiste étatsunien travaillant sur le maïs dans le cadre théorique des lois de Mendel redécouvertes en 1900, se rend compte qu'il est possible de cloner la céréale reine des Etats-Unis, le maïs. Contrairement aux plantes de blé, d'orge, d'avoine – des espèces autogames ou autofécondées - qui conservent leurs caractères individuels d'une génération à la suivante, le maïs est une plante à fécondation croisée (allogame) qui ne *conserve donc pas* ses caractères d'une génération à la suivante. Appliquer la technique de l'isolement au maïs – c'est-à-dire le clone – c'est créer, comme l'indique discrètement G. Shull à la fin de son article fondateur, un droit de propriété pour le sélectionneur puisque un clone perd dans le champ du paysan les caractères qui avaient incité ce dernier à en acheter les semences.

On peut être plus précis. Dès 1868, Darwin avait montré que l'autofécondation du maïs (une opération aisée puisque il suffit d'ensacher la fleur mâle en haut de la tige et la fleur femelle sur la tige et de transporter le pollen de la fleur mâle sur le fleur femelle) provoquait une dépression de consanguinité. Ce résultat confirmait les innombrables observations des éleveurs sur l'effet défavorable de la consanguinité chez les mammifères – après tout, le maïs est comme un mammifère issu d'un croisement entre deux organismes différents. Chez les animaux, la consanguinité ne peut être mieux (ou pire) que des croisements père-fille, mère-fils et frère-sœur. Chez le maïs, l'autofécondation, la forme la plus drastique de la consanguinité, est possible. Son effet dépressif est particulièrement marqué.

On voit immédiatement tout l'intérêt - pour un sélectionneur, bien sûr - de cloner le maïs. Dans le champ du paysan les plantes sont génétiquement les mêmes aux défauts de fabrication près. Bien qu'elles se pollinisent les unes les autres, ces croisements sont en réalité des autofécondations. *Semer un clone transforme le champ du paysan en machine à autoféconder le maïs*, c'est-à-dire à détruire la capacité productive du grain récolté. C'est le premier Terminator, ce terme désignant toutes les méthodes (juridiques, biologiques, règlementaires) *visant à séparer la production de la reproduction* et de faire de cette dernière le monopole ou le privilège du sélectionneur semencier. C'est là le secret de cette technique.

Mais qu'en est-il de l'amélioration ? Après tout, nous savons qu'il y a toujours un gain à remplacer une variété par un clone supérieur extrait de la variété. Si l'expropriation allait de

---

<sup>3</sup> Les biologistes moléculaires et leurs mercenaires médiatiques n'ont pas manqué de populariser ce thème de la toute puissance de l'homme-Dieu.

pair avec l'amélioration, la Nature elle-même viendrait au secours de la Propriété. Paysans et semenciers, expropriés et expropriateurs, exploités et exploités, consommateurs et hommes d'affaire, tous partageraient finalement le même intérêt. Notre monde marchand n'atteindrait-il pas alors une perfection Panglossienne ? Cette communion des intérêts est, on le sait, un grand classique de l'idéologie de toute société de classes. On pourrait la rejeter *a priori*. Il nous faut pourtant l'examiner : depuis près d'un siècle, les généticiens, des Scientifiques, donc des pures Objectivités qui élaborent, comme chacun sait, des connaissances et lois universelles a-historiques, a-politiques, a-sociales, indépendamment de tout intérêt économique, ne nous affirment-ils pas qu'il existe un phénomène naturel l'hétérosis qui impose cette technique de clonage pour le maïs.

Soyons précis : la sélection-clonage exige qu'il y ait des différences (des variations) entre les clones extraits d'une variété pour sélectionner le meilleur. Plus ces variations interclonales sont importantes, plus l'amélioration pourra être importante. Chez les plantes autogames, ces variations peuvent être observées directement sur les plantes d'une variété.

Le sélectionneur sélectionne les plantes les plus prometteuses au sein d'une variété. C'est là que son expérience, son talent, son art et son empathie pour la plante s'exercent pleinement. Puis il les reproduit et multiplie – il les clone - en les cultivant individuellement puisqu'elles conservent leurs caractères individuels. Enfin, il sélectionne le meilleur clone en faisant des essais randomisés – un dispositif expérimental statistique codifié. Au cas où il est parti d'un croisement de plantes aux qualités complémentaires, il sélectionne continuellement dans la descendance celles qui présentent les complémentarités qu'il recherche jusqu'à ce ses plantes soient fixées.

En résumé, la sélection se fait en deux étapes. La première permet de ne retenir qu'un petit nombre de plantes qui, de plus, sont facile à cloner, la seconde retient le meilleur des clones. Mais chez le maïs, *cette première sélection n'est pas possible*. Seule la deuxième l'est, ce qui pose des problèmes insurmontables. Expliquons la procédure de Shull.

La loi de ségrégation de Mendel indique que le pourcentage de gènes à l'état hétérozygote diminue de moitié à chaque génération d'autofécondation. Shull suggère de fabriquer dans une première étape des plantes homozygotes ou presque (des "lignées pures") par une série de 6 (au moins) autofécondations successives. Au bout de 6 générations, le pourcentage d'hétérozygotie résiduelle est de 1,6% ( $1/2^6$ ). Ces lignées pures peuvent être multipliées à volonté en les cultivant dans des parcelles isolées pour éviter la contamination par du pollen étranger.

La deuxième étape consiste à croiser ces lignées pures, par exemple A et B, en semant en alternance des rangées de lignées A et B. La lignée A est castrée en arrachant la fleur mâle au sommet de la tige avant qu'elle ne produise son pollen. Cette plante "femelle" (qui porte les semences) ne peut être fécondée que par la lignée B. Les semences produites par la plante femelle A ont reçu la moitié de leur patrimoine génétique de A et l'autre moitié de B. L'hétérozygotie naturelle du maïs est rétablie. Parce qu'elles sont issues d'un croisement, on a baptisé ces plantes de "variétés hybrides" bien qu'elles ne soient manifestement ni plus ni moins "hybrides" que n'importe quelle plante de la variété. *Les généticiens et sélectionneurs confondent ainsi le résultat et la méthode qui produit le résultat*. La caractéristique véritable de ces plantes est d'être *identiques et reproductibles*, c'est-à-dire d'être des *clones captifs- que l'agriculteur ne peut reproduire dans son champ*. Il ne reste alors au sélectionneur qu'à sélectionner le meilleur pour remplacer la variété.

Ainsi dans le cas du maïs, la sélection est-elle reportée en fin de processus. L'extraction de clones est, nous l'avons vu, une opération longue et compliquée. De plus, aucune sélection n'est possible pendant la phase d'autofécondation-croisement de production des clones. Les

clones sont extraits *au hasard* de la variété. Deux lignées pures déprimées, qui ne pourraient survivre que sous tente à oxygène, peuvent très bien donner un excellent clone, mais le sélectionneur ne peut le savoir qu'*après* avoir fait et testé leur croisement. Ce qui oblique à manipuler un nombre astronomique de plantes<sup>4</sup> et implique des coûts colossaux.

En pratique, cette méthode de sélection est impossible à mettre en œuvre *puisqu'elle implique l'impossibilité de sélectionner*, sauf au dernier moment. Elle consiste à tirer au hasard parmi le nombre astronomique de combinaisons possibles d'une variété un tout petit échantillon de plantes, en quelque sorte un modèle réduit. Avec le maïs, tout se passe comme si Le Couteur avait proposé de se bander les yeux au moment de sélectionner les plantes les plus prometteuses. De la même façon qu'un modèle réduit de voiture ou de train ne peut transporter de passager, un modèle réduit de la variété (au plus quelques centaines de plantes) offre au sélectionneur des variations interclonales elles-mêmes réduites. L'amélioration à attendre est donc marginale. Il s'agit bien d'une *méthode d'expropriation* et non pas d'amélioration.

Il n'entre pas dans le cadre de cet article d'expliquer la succession de quiproquo, de confusions, d'approximations, de glissements, d'erreurs, de mystifications, de négligences, de coup de force, méprises, qui, emboîtés les uns dans les autres comme des poupées russes, dissimulent le fait qu'il s'agit d'en finir avec cette injustice suprême de la Nature, celle de la *gratuité* (*Horresco referens*) de la reproduction. Une indication cependant : ce processus passe là encore par la manipulation du vocabulaire. Les généticiens et sélectionneurs parlent de "variétés hybrides" de maïs. Ils se mentent doublement à eux-mêmes : ces variétés sont des clones, point final.

Le terme "hybride" leur permet de remplacer la question réelle, celle des *variations interclonales* disponibles pour la sélection, par une question ésotérique de *génétique* sans pertinence *pour le sélectionneur*, celle des sources de la vigueur du maïs. Cette question n'a toujours pas de réponse.<sup>5</sup> Celle-ci serait dû à "l'hétérosis", un phénomène mystérieux, aussi inexplicable près d'un siècle plus tard que lorsque Shull le formule en 1914. Shull ne faisait d'ailleurs que reprendre et généraliser par un terme savant, ésotérique et mystificateur une *hypothèse* formulée en 1909 par son rival East d'une "stimulation physiologique" liée à l'hybridité, à l'hétérozygotie. Certes, l'observation de la corrélation entre vigueur et hétérozygotie (pendant les autofécondations successives réduisant de moitié l'hétérozygotie à chaque génération, le maïs perd progressivement sa vigueur et il la récupère lors du croisement de lignées pures rétablissant l'hétérozygotie) suggère un lien de causalité possible entre hétérozygotie et vigueur, mais en aucun cas ne suffit à l'établir.<sup>6</sup> Corrélation n'est

---

<sup>4</sup> Partons d'un épi (lequel choisir ?) de 100 grains seulement (un épi de maïs a ordinairement de 400 à 800 grains) et supposons que chaque grain semé donne un épi de 100 grains également. La première génération d'autofécondation nous donne 10 000 grains que nous allons semer. La deuxième génération nous donnera alors 1 000 000 de grains. A la 6<sup>ème</sup> génération, nous sommes à la tête de 10<sup>14</sup> lignées pures – plusieurs dizaines de fois la production mondiale de maïs actuelle. Nous allons maintenant croiser ces lignées deux à deux pour fabriquer les plantes de maïs reproductibles. Il nous restera alors à isoler la meilleure de ces 10<sup>28</sup> plantes de maïs reproductibles. Le soleil aura fini de brûler quand nous aurons fini.

<sup>5</sup> En réalité, elle en a une depuis 1964 quand Moll, Lindsey et Robinson (*Genetics*, 1964) ont démontré qu'il fallait rejeter l'hypothèse d'une supériorité en soi de l'état hétérozygote sur l'état homozygote pour le rendement du maïs. En d'autres termes, l'amélioration du maïs passe par des variétés libres et non par des clones captifs. Ce qui n'a rien changé : les « variétés hybrides » sont plus que jamais là, mais l'article de *Genetics* est passé à la trappe !

<sup>6</sup> En novembre 1910, deux articles de généticiens britanniques, A. B Bruce dans une lettre à *Science* du 6 novembre 1910 et F. Keeble et C. Pellew dans le premier numéro du *Journal of Genetics* publié

causation. East s'en rend compte : pour éviter la tautologie que la vigueur hybride est due à ... l'hybridité, il ajoute des hypothèses sur "des composés chimiques présents dans différentes souches et réagissant lorsqu'ils se retrouvent ensemble", ou sur "les différences de constitution gamétiques (qui) déclenchent une action "biologique" semblable à l'ionisation".<sup>7</sup>

Avec l'hétérosis, la mystification génétique atteint une perfection Orwellienne : alors que la méthode consiste à utiliser la dépression d'autofécondation dans le champ de l'agriculteur pour en quelque sorte stériliser le maïs, le généticien croit et fait croire qu'il s'agit d'utiliser le phénomène inverse, l'hétérosis, pour l'améliorer !

La poursuite des mystifications tient en quelques mots. Au nom de l'hétérosis, en février 1922, un coup de force « lyssenkiste » (que le lecteur nous pardonne cet anachronisme) du ministre de l'agriculture Henry Cantwell Wallace, impose le clonage aux sélectionneurs traditionnels récalcitrants. Henry Agard Wallace, le futur ministre de l'agriculture du *New Deal* de Roosevelt et son vice-président pendant la guerre, avait poussé son père à cette décision. Il avait lui-même produit des semences de variétés libres de maïs au cours des années 1910 et tenté en vain de cloner le maïs selon la recette de Shull et East. Il s'était rendu compte du caractère « titanesque » d'une tâche que seul l'Etat pouvait mener à bien. Au cours des années 1920, il suit en personne les travaux des « hybrideurs » d'Etat (« *hybrid corn breeders* »), recrutés en masse à la suite de la décision de son père. Ils sont tous directement ou indirectement des élèves d'East et donc initiés à l'ésotérisme de l'hétérosis.

Ces 'hybrideurs' d'Etat mettent un quinzaine d'années pour qu'en quelque sorte la prophétie scientifique de l'hétérosis s'autoréalise. Leur formidable travail de *sélection* réussit à extraire des clones captifs des variétés libres paysannes abandonnées dans leur état génétique de la fin des années 1910. Dès lors, la confusion est complète, la mystification impénétrable car l'hétérosis a pris la forme fantastique de millions de tonnes supplémentaires. En 1946, Henry Agard Wallace en compare la puissance à celle de la bombe atomique. Il ne reste plus qu'à généraliser l'utilisation de cette puissance (toujours inexplicée, bien entendu<sup>8</sup>) au monde vivant. "23 espèces alimentaires sont maintenant hybrides, constatait Vasal en

---

par l'Université de Cambridge montrent théoriquement et expérimentalement que la dominance mendélienne explique la perte de vigueur pendant l'autofécondation et sa récupération en croisement. Une sélection massale bien conduite permet d'améliorer le maïs sans recourir à la méthode de clonage dont East et Shull se disputent la priorité. Les deux rivaux passent alors un accord secret (a "gentleman's agreement" (Crabb 1947 :50) que Shull révèle en 1942, après la mort d'East : « Lui et moi sommes tombés d'accord pour éviter toute controverse personnelle sur la priorité de façon à ne pas gêner l'avancée du programme maïs hybride." Sachant que les scientifiques se comportent comme tout sauf des "gentlemen" lorsqu'il s'agit de la priorité d'une découverte, l'explication de cet accord est autre : il s'agit d'éliminer de la scène américaine l'explication britannique qui sonne le glas de leur invention révolutionnaire. Lors du symposium célèbre de Cornell sur l'hypothèse du génotype tenu du 28 au 30 décembre 1910, les deux rivaux ont enterré leur dispute et Shull consacre la moitié de sa contribution (Shull. 1910) à critiquer l'hypothèse de "M. A. B. Bruce" sans donner la référence de la lettre de Bruce !

<sup>7</sup> East, E.M. 1909. The distinction between development and heredity in inbreeding. *Am. Naturalist*, 43:173-181, mars 1909, p. 178.

<sup>8</sup> En 1997, le Centre International d'Amélioration du maïs et du blé (CIMMYT) a consacré un enième symposium à cette question scientifique, toujours aussi mystérieuse. Cf. Goldman, p. 4 ; A. Dogra, J.A. Birchler, E.H. Coe, p. 34 ; Stuber C. W., p. 108 ; Tsafaris A.S. *et al.*, p. 112 ; Coors J. G., p.170 ; J.D. Eastin *et al.*, p. 174 ; Phillips R. L., p. 350 ; " Hallauer A. R. ; p.350 ; etc. *Book of Abstracts. The Genetics and Exploitations of Heterosis in Crops; An International Symposium.* Mexico, D.F., Mexico.

1993, et 10 autres devraient suivre", pour ne rien dire des volailles et des porcs." <sup>9</sup> Plutôt que le terme "hybride", Vasal aurait dû utiliser l'expression de "clone hétérozygote" ou de "clone captif". Tout le monde aurait compris de quoi il s'agit.

En 1926, Henry Agard Wallace fonde Pioneer. Cette « start up » au capital de 7 600 dollars devenue la plus grande entreprise semencière est vendue 10 milliards de dollars à DuPont en 2 000. Chaque dollar investi en 1926 s'est donc multiplié 1 500 000 fois tout en rapportant de copieux dividendes annuels. Les investisseurs n'ont pas souffert de cette « abstinence » qui récompense, nous affirme la théorie économique, les épargnants vertueux qui prennent des risques – avec l'argent du contribuable. Le capital, comme on le voit, se reproduit et se multiplie avec exubérance au bilan du semencier pourvu que le maïs ne puisse le faire dans le champ du paysan. <sup>10</sup>

Au cours de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle, en même temps que le clonage hétérozygote se généralise, un deuxième processus réductionniste se développe qui touche l'ensemble de la biologie. Dans le domaine qui nous intéresse, celui de la biologie appliquée à l'agriculture, il s'inscrit dans le mouvement d'industrialisation/privatisation que nous avons décrit mais sur des bases si nouvelles qu'elles sont révolutionnaires.

## **XX et XXI<sup>e</sup> siècle : L'approfondissement du réductionnisme et le brevet du vivant**

En 1938, Warren Weaver qui dirige la division des sciences naturelles de la Fondation Rockefeller forge le terme de "biologie moléculaire" pour désigner une nouvelle conception de la biologie qui, par analogie avec la physique travaillant à l'échelle de l'atome et de particules subatomiques, s'intéresserait aux dimensions infra-cellulaires. Après la physique, le réductionnisme doit conquérir la biologie. Comme dans le cas de la physique, cette nouvelle biologie tirerait sa puissance de "l'étude 'de l'ultime petitesse des choses.' Leur maîtrise de la nature viendrait de la manipulation de morceaux miniaturisés de Nature." <sup>11</sup> Comme le souligne L. Kay, ce réductionnisme biologique poursuit des objectifs d'ingénierie humaine et de contrôle social, fortement teintés d'eugénisme. Il ne s'agit rien moins que de créer une nouvelle "science de l'homme".

Les grandes étapes du succès de ce programme sont connues et ont été célébrées maintes fois. Le point culminant est sans doute la découverte de la structure en double hélice de l'ADN en 1953 qui suggère à Watson et Crick l'hypothèse d'un mécanisme de répllication – de transmission de l'hérédité. Cette découverte donne une vie nouvelle à l'hypothèse mystérieuse qu'avait formulée le physicien Schrödinger en 1944, d'un "cristal a-périodique" qui serait un code qui piloterait le développement d'un organisme. La course au décryptage du code génétique est alors lancée, mais bien que les meilleurs esprits s'y attellent, les choses n'avancent pas.

---

<sup>9</sup> Vasal, S. Manifestation and genotype X environment interaction of heterosis. *Crop Improvement*, **20** (1), 1-16 (1993).

<sup>10</sup> Au cours des années 1970, l'apomixie, une alternative au clonage shullien, ne soulève aucun enthousiasme chez les sélectionneurs et généticiens d'Etat qui invoquent toute sorte de raisons, scientifiques bien sûr, pour ne pas travailler à cette méthode prometteuse : l'agriculteur pourrait semer le grain d'un clone apomictique... Quel contraste avec l'enthousiasme suscité par les « variétés hybrides » ! Terminator a été, rappelons-le, mis au point par les généticiens d'Etat du Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis en « partenariat » (la grande idée du Ministre Allègre et de ses successeurs) avec une firme privée.

<sup>11</sup> Kay Lilly, *The molecular vision of life*, p. 49.



En 1958, F. Crick qui a lui-même proposé des modèles du code, formule deux hypothèses qui vont grandement faciliter la tâche. « L'hypothèse séquentielle » indique qu'à un gène correspond une protéine tandis que le « dogme central de la biologie moléculaire » postule que le transfert de l'information génétique se fait uniquement de l'ADN vers les protéines. Tout transfert protéine $\Rightarrow$ ADN, ou protéine $\Rightarrow$ protéine « ébranlerait, écrira-t-il en 1970, les bases de la biologie moléculaire ». Simplifications géniales pour élucider le code génétique auquel les meilleurs esprits, des mathématiciens aux biologistes en passant par les spécialistes militaires de cryptographie, s'étaient vainement attaqués jusque-là.

Au cours des années 1960, ce décryptage est fait. C'est un triomphe. Mais ce triomphe induit une série de conséquences perverses.

Tout d'abord, ces hypothèses deviennent vraies puisqu'elles « marchent ». Dans l'ADN se cache la connaissance ultime du vivant. Certains biologistes emportés par leur enthousiasme ont pu déclarer « dites moi vos gènes, je vous dirai qui vous êtes ». L'enthousiasme des industriels n'est pas moindre : le vivant est un meccano. Il suffit de transférer un gène pour produire les molécules les plus compliquées ou pour guérir les maladies les plus graves. Bref, c'est le triomphe du réductionnisme mécanique, de la « bête machine » cartésienne. *Les hypothèses de Crick deviennent une réalité du monde vivant. C'est le même processus, notons-le, que celui qui a vu l'hétérosis shullien, une hypothèse ad hoc, devenir réalité avec le triomphe des « variétés hybrides » de maïs.* La vie procède de cette molécule magique, comme une entreprise de son PDG. En 1999, Ralph Hardy, ancien directeur des « sciences de la vie » de DuPont l'expliquait aux sénateurs états-uniens : « L'ADN (le top management) dirige la formation de l'ARN (l'encadrement intermédiaire) qui dirige la formation des protéines (les ouvrières) ». <sup>12</sup> Au fond, la vie est une entreprise capitaliste.

Comme l'écrit ironiquement Barry Commoner, "la version reaganienne du dogme central est le fondement scientifique selon lequel chaque année des milliards de plantes transgéniques sont cultivées avec la présomption qu'un gène étranger particulier sera précisément répliqué lors de chacune des milliards de divisions cellulaires...; que dans chacune des cellules résultantes, le gène étranger encodera seulement une protéine avec l'exacte séquence d'acide aminés qu'il encode dans son organisme d'origine; et qu'au travers de cette saga biologique, en dépit de cette présence étrangère, le complément naturel de l'ADN de la plante sera lui-même exactement répliqué sans changements anormaux de composition."

Ensuite, la recherche se concentre logiquement sur les programmes *industriels* de décryptage des génomes. Penser est désormais inutile. La biologie devient une question de techniques, de financement, d'organisation. Sa structure reflète la conception du vivant à la Hardy avec son « top management » d'entrepreneurs-directeurs de laboratoires, son encadrement intermédiaire de chercheurs sous contrats et ses innombrables petites mains précaires de doctorants.

Enfin, puisqu'un gène est défini au fond comme l'est une formule chimique, et que l'on prétend savoir ce qu'il fait (il combine des acides aminés en protéines), il est brevetable. C'est ainsi qu'en 1980, la Cour Suprême des Etats-Unis renverse avec l'arrêt Chakrabarty un siècle de jurisprudence "puisque c'est vivant, ce n'est pas brevetable" en accordant un brevet pour une bactérie capable de digérer des hydrocarbures. Cette décision ouvre aux Etats-Unis par étapes successives et *sans intervention du législateur*, la voie à la brevetabilité généralisée des êtres vivants, plantes puis animaux et gènes. L'Europe, c'est-à-dire la Commission en liaison

---

12 Cité par Barry Commoner Unravelling the DNA myth, The spurious foundation of genetic engineering, Harper's Magazine février 2002. Cf. également les débats suscités par cet article.

étroite avec les industriels, commence à discuter de la brevetabilité du vivant à partir de 1985 et ces discussions aboutissent à l'adoption de la Directive 98/44 en juillet 1998.

Cette directive est un chef d'œuvre de double langage. Il est facile de prévoir ce que la jurisprudence fera de cette directive.

#### **Article 4**

1. Ne sont pas brevetables :
  - a) les variétés végétales et les races animales,
  - b) les procédés essentiellement biologiques pour l'obtention de végétaux ou d'animaux.
2. Les inventions portant sur des végétaux ou des animaux dont l'application n'est pas techniquement limitée à une variété végétale ou à une race animale sont brevetables.

L'article 2 signifie que tout ce qui est transgénique est brevetable. On peut noter que la Directive utilise le terme "variété" plutôt que celui de clone.

#### **Article 5**

1. Le corps humain,, aux différents stades de sa constitution et de son développement, ainsi que la simple découverte d'un de ses éléments, y compris la séquence ou la séquence partielle d'un gène, ne peuvent constituer des inventions brevetables.
2. Un élément isolé du corps humain ou autrement produit par un procédé technique, y compris la séquence ou la séquence partielle d'un gène, peut constituer une invention brevetable, même si la structure de cet élément est identique à celle d'un élément naturel.
3. La fonction d'une séquence ou d'une séquence partielle d'un gène doit être concrètement exposée dans la demande de brevet.

Un gène est donc brevetable, y compris un gène humain. En réalité, la notion de 'gène humain' est un leurre agité par les comités d'éthique : l'espèce humaine a plus de 99% de ses gènes en commun avec les chimpanzés. Les seuls gènes non brevetables car proprement humains sont donc ceux de la responsabilité, de la morale, mais en dépit du triomphalisme bio moléculaire, ils n'ont pas encore été identifiés.

Les hypothèses de Crick ont été fructueuses, mais ce n'est pas pour cette raison qu'elles sont vraies. En réalité, depuis le début des années 1970, l'histoire de la biologie moléculaire pourrait se résumer comme la remise en cause progressive des hypothèses de Crick. Les preuves de ces transferts s'accumulent, mais sans provoquer d'ébranlement : l'idéologie de l'ADN sert les desseins des industriels et de leurs biotechniciens au savoir faire expéditif et limité. C'est en 2000 avec le 'décryptage' du génome humain, que l'ébranlement se produit : notre espèce ayant trois à dix fois plus de protéines que de gènes, les biotechnologies n'ont plus de fondement scientifique. Ce sont de pures techniques qui *transforment le monde en laboratoire*.

Fait significatif, le Parlement européen a adopté cette directive, au moment où tout biologiste un peu compétent savait que la notion même de gène comme entité définie ayant une fonction déterminée n'avait plus aucun sens biologique. Fait encore plus significatif, l'Assemblée nationale française a transposé le 28 novembre 2004 la directive 98/44 de « brevetabilité des inventions biotechnologiques » !

Cette directive est donc fondée sur une conception d'un autre âge. Tout d'abord, il n'y a pas de preuve que le brevet stimule l'innovation *socialement utile* – au contraire. Qu'elle permette aux détenteurs d'immenses profits de monopole, personne ne le conteste. Que ces profits de monopole produise des innovations socialement utiles n'a pas été démontré, et, en réalité, il

semble bien que le contraire soit vrai. Ce prétexte permet de renforcer l'emprise du cartel des agrotoxiques sur les paysans et sur chacun d'entre nous. Les dizaines de milliers de brevets de gènes déjà déposés lui permettront d'exclure des échanges amiables ceux qui n'en font pas partie. Cette impasse juridique scientifiquement obsolète fera la fortune des juristes. La simple menace de procès interminables et ruineux organisés par des cabinets internationaux d'avocasserie suffira à soumettre les récalcitrants – les chercheurs 'publics', par exemple qui s'aviserait à faire concurrence aux entreprises semencières agro-toxiques.

Selon l'article 4 de la directive, tout ce qui est transgénique est brevetable. L'agriculteur ne peut plus échanger librement le grain récolté. L'exemple nord-américain montre qu'à terme, il s'agit de stériliser *légalement* le vivant, solution moins coûteuse et aléatoire que la stérilisation biologique, qu'il s'agisse d'« hybrides », de Terminator et autres Verminator. La protection de la soi-disant propriété intellectuelle qu'impose l'OMC remplace l'échange libre des ressources génétiques, le partage des connaissances, la coopération entre chercheurs publics dans le monde par la *cartellisation marchande* des ressources génétiques et leur pillage, par la privatisation des connaissances et à la "guerre économique". Une recette sûre pour les futures famines. Une fois de plus, la marchandise s'immisce à la fois dans les rapports des hommes avec la Nature et dans les rapports des hommes entre eux, détruisant la nature et les hommes.

Dans le domaine de la santé, le brevet permettait déjà de vendre un médicament cinquante fois plus cher qu'un générique identique, comme on l'a vu avec le procès des laboratoires contre l'Afrique du Sud. Bref, le brevet condamne à mort les malades non solvables. La directive renforce encore ce dispositif. Les dividendes copieux des actionnaires et les salaires obscènes de dirigeants des laboratoires récompensent cette anesthésie si moderne de la conscience qui permet les crimes de masse.

Les biotechniciens reconnaissent les risques de leurs chimères en les minimisant. C'est oublier que personne n'échappera à l'agriculture et à l'alimentation chimérique *et qu'un risque minime que l'on fait prendre sans les consulter à 6 milliards d'êtres humains et à leur descendance implique des catastrophes à une échelle sans précédent.*

Ces clones chimériques sont *brevetés*. Le brevet permet de séparer légalement la production qui reste entre les mains des agriculteurs de la reproduction qui devient le privilège d'un cartel de fabricants d'agrotoxiques. Les êtres vivants doivent cesser de faire une concurrence déloyale aux semenciers sélectionneurs agrotoxiques. Ainsi, au nom du libéralisme, la Directive européenne 98/44 de « brevetabilité des inventions biotechnologiques » nous ramène-t-elle aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles lorsque les rois accordaient des privilèges à des groupes de marchands. Mais jamais les rois n'auraient osé accorder un privilège sur la reproduction des êtres vivants. C'est pourtant ce que fait l'Union européenne qui singe en cela les Etats-Unis, mais sans franchir le pas logique suivant : à quand la directive de la « police génétique pour faire respecter le privilège sur la reproduction des êtres vivants » ?

Ces chimères génétiques brevetées ferment de façon irréversible le mouvement historique désastreux d'industrialisation et de privatisation du vivant.

Tout esprit raisonnable refuserait de confier son avenir biologique aux fabricants d'agrotoxiques même lorsqu'ils se déguisent en « industriels des sciences de la vie ».

Ce bref rappel de l'histoire de la sélection et de la génétique agricole montre que les généticiens et sélectionneurs, prisonniers des illusions de la 'méthode scientifique' et incapables de comprendre que l'objectivité résulte d'un processus de réflexivité critique, se sont constamment trompés en nous trompant, mais sans jamais se tromper sur les intérêts qu'ils devaient servir.

La démocratie et la science sont décidément bien antagoniques.

### **La gratuité : la modernité agronomique de l'avenir**

Désastre : tous les écosystèmes ne sont-ils pas en train de craquer ? Le système agroalimentaire actuel est fondé sur le pétrole bon marché. Généralisée à l'ensemble de la planète en 1984, notre pétro agriculture et notre pétro alimentation industrielles si performantes auraient épuisé *dès 1996* la totalité des ressources pétrolières sans qu'une goutte aille aux transports ou au chauffage.<sup>13</sup> Nous utilisons une dizaine de calories fossiles pour produire une calorie alimentaire, preuve s'il en est, que nous avons tout faux. Cette parenthèse de pétrole bon marché est en train de se fermer.

L'agriculture industrielle est en train de tuer les sols, ces organismes vivants par excellence puisqu'ils concentrent 80% de la biomasse dans leurs 30 premiers centimètres – qu'il faut rapporter aux 6 400 km du rayon de la terre. Notre survie en tant qu'espèce dépend des soins – de l'amour - que nous apportons à cette pellicule 'moléculaire' de vie. Les méthodes brutales de l'agriculture industrielle sont en train de la détruire. « La dégradation des terres sur de vastes étendues est actuellement le problème écologique le plus important qui se pose aux Etats, tant développés qu'en développement. »<sup>14</sup> Environ 2 milliards d'hectares de terre, soit environ 15% des terres émergées ont été dégradées par l'agriculture intensive et d'autres activités humaines.<sup>15</sup> Quant à la biodiversité, le clonage la met à l'agonie.

En France même, dans bien des régions, on pratique déjà une agriculture en quelque sorte hydroponique, ou « hors-sol », car ces sols ont été transformés en supports inertes d'où la vie a été éliminée par les engrais, les pesticides, les fongicides, les herbicides etc. La culture du maïs, plante industrielle par excellence, sur plus de trois millions d'hectares, est une catastrophe écologique. Lors de la canicule de 2003, certains maïsiculteurs ont utilisé plus de 10 000 mètres cubes d'eau par hectare pour produire une centaine de quintaux – un mètre cube d'eau pour produire ... un kilogramme de maïs ! Les eaux de surface et les nappes phréatiques sont empoisonnées. Ne parlons pas du patrimoine de pays et paysages construits par des générations de paysans déjà largement dévasté. Bref, l'agriculture moderne scientifique est la négation même de l'agronomie.

Et il faudrait poursuivre avec les Clones Chimériques Brevetés (CCB) dans la voie de ce « progrès » ? La corruption de notre alimentation par l'agro-industrie - dont témoignent si bien les maladies « de civilisation » (!) - cancers, obésité, asthme etc) – n'est-elle pas suffisamment avancée qu'il faille en rajouter encore ?

Au Kenya, le maïs est attaqué par une pyrale asiatique (un insecte foreur) et parasitée par une plante, la *Striga*.<sup>16</sup> Les dégâts peuvent aller jusqu'à la destruction de la récolte. Le Centre International de Recherche sur la Physiologie des Insectes et l'Ecologie met au point des méthodes dites " push-pull " de lutte. Ici, elle consiste à cultiver en même temps que le maïs une légumineuse (*Desmodium*) qui éloigne la pyrale et étouffe la *Striga*. Les légumineuses, on

---

<sup>13</sup> Pimentel David et Dazhong Wen, 1990. Technological Change in Energy Use in US Agricultural Production, in : Carroll Ronald C., Vandermeer John H. et Peter M. Rosset (eds), *Agroecology*, McGraw-Hill, Biological Resource Management Series, pp. 147-164.

<sup>14</sup> Programme des Nations Unies pour l'environnement, *L'Avenir de l'environnement mondial 3*, De Boeck, 2002, p. 92.

<sup>15</sup> Action 21, *Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement*, Nations Unies, New York, 1993, ch. 11, §10.

<sup>16</sup> F. Koechlin, *Organic Research, an african success story*, film du Blueridge Institute sur le Centre International de Recherche sur la Physiologie des Insectes et l'Ecologie (ICIPE).

le sait, sont un excellent engrais vert. La pyrale repoussée par *Desmodium* est attirée par une graminée fourragère, l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*) qui entoure le champ de maïs. Lorsqu'elles pénètrent dans la tige, la plupart des chenilles sont tuées par le mucilage que produit cette graminée.

Ce superbe travail scientifique auquel les paysans ont été associés leur assure des récoltes de maïs abondantes et régulières sans achat d'insecticide ni herbicide ni engrais. Le cheptel augmente, contribuant à la fertilité du sol. Les ressources que dégagent cette production supplémentaire permettent d'envoyer les enfants à l'école.

Quelle catastrophe ! Le bien-être des paysans augmente mais le PIB et les profits diminuent. L'Icipe et son directeur ont été accusés de vouloir priver les Africains des technologies « hi-tech ». Cette campagne de dénigrement a réussi : le Kenya a dit oui aux CCB. Le « hi-tech », le maïs insecticide<sup>17</sup> de Novartis et de Monsanto, leurs herbicides et leurs engrais vont remplacer ces méthodes intelligentes, *gratuites* et durables de l'agronomie.

On ne trouve que si l'on cherche. Les ressources étant limitées, il faut faire des choix. Les investisseurs, drapés dans le manteau de l'intérêt public et avec l'appui de l'Etat et de ses chercheurs, imposent la voie la plus profitable aux dépens de l'intérêt public. Leur choix finit par marcher du fait de la puissance des techniques et crée une situation irréversible. Le fait accompli devient Progrès alors qu'il n'est qu'une régression. C'est précisément ce qui se passe sous nos yeux avec les CCB.

Concurrencer les Etats-Unis, l'Argentine, le Brésil ou l'Australie sur le terrain de la production agricole industrielle transgénique comme le veulent les partisans des CCB, c'est aller à la déroute. C'est le piège que les Etats-Unis tendent à l'Europe et dans lequel ses dirigeants la plongent au nom « Progrès » - c'est-à-dire du Profit.

Refuser les CCB n'est donc ni de l'obscurantisme, ni de l'irrationalité, ni du passéisme, ni un refus de la vie qu'un syllogisme assimile au risque.<sup>18</sup> Ce n'est pas une attitude anti-scientifique, mais l'exigence d'un retour aux principes fondateurs de la Science. Les CCB, triomphe du réductionnisme et du passéisme scientifiques, sont obsolètes.

« La pédanterie, observait Goethe, qui divise tout de manière inflexible et le mysticisme qui amalgame tout engendrent tous deux les mêmes calamités. » Les dépassant, une science à dimension humaine est possible et nécessaire : cette science *démocratique* sera celle de la *gratuité* et elle s'appelle l'agronomie. Qu'elle ait disparu d'une société tout entière dominée par la marchandise, ne devrait étonner personne.

Inserito: 17 ottobre 2005  
Scienza e Democrazia/Science and Democracy  
[www.dipmat.unipg.it/~mamone/sci-dem](http://www.dipmat.unipg.it/~mamone/sci-dem)

<sup>17</sup> Selon une estimation grossière (« best guess ») de Ch. Benbrook, ancien secrétaire de la section agronome de l'Académie Nationale des Sciences des Etats-Unis (correspondance personnelle), un champ de maïs ou de coton Bt produirait de « 10 000 à 100 000 fois plus d'insecticide Bt que ce qu'utiliserait un agriculteur employant de façon intensive des traitements Bt. »

<sup>18</sup> « Le risque apparaît avec la vie, le risque zéro n'existe pas sinon dans un monde mort » Jean-Marie Lehn cité par le Président du Tribunal de Valence dans ses attendus du 8 février 2002 (p. 4) condamnant à des peines de prison ferme trois participants à la destruction d'une parcelle de maïs transgénique en août 2001 dans la Drôme. Cet essai était destiné à tester une stérilité mâle génique pour supprimer la castration manuelle dans la production de semences de maïs « hybride » (une source de revenu pour les jeunes ruraux au moment des vacances). Il était donc destiné à accroître encore les profits du semencier *aux dépens des ruraux*.