

La Guerre secrète des OGM

Du même auteur

L'Économie à l'épreuve de l'écologie
Hatier, 1992

La Baleine qui cache la forêt.
Enquête sur les pièges de l'écologie
La Découverte, coll. « Cahiers libres », 1994

La Révolution biolithique.
Humains artificiels et machines animées
Albin Michel, 1998

La Guerre secrète des OGM
Seuil, coll. « L'Histoire immédiate », 2003

Gaza, la vie en cage
(Photographies Jérôme Equer)
Seuil, 2005

Comment les riches détruisent la planète
Seuil, coll. « L'Histoire immédiate », 2007

Hervé Kempf

La Guerre secrète des OGM

ÉDITION MISE À JOUR

Éditions du Seuil

LA PREMIERE ÉDITION DE CET OUVRAGE A ÉTÉ PUBLIÉE
DANS LA COLLECTION « L'HISTOIRE IMMÉDIATE »

ISBN 978-2-0210-1829-5
(ISBN 2-02-054944-1, 1^{re} publication)

© Éditions du Seuil, mai 2003
et avril 2007 pour les deux chapitres inédits.

Le Code de la propriété intellectuelle interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants cause, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

« Rien ne presse, absolument rien ne presse. »

ERWIN CHARGAFF

Prologue

Entre 1973 et 2007, nous avons vécu un phénomène nouveau : pour la première fois depuis les débuts de la Révolution industrielle, la société humaine a refusé une mutation technologique.

Alors qu'elle promettait de transformer le monde, la dissémination dans l'environnement des organismes génétiquement modifiés (OGM) s'est heurtée à une contestation mondiale. Les OGM ne se sont imposés, partiellement, qu'en Amérique du Nord, en Argentine et au Brésil, et les firmes qui les promeuvent sont relativement peu puissantes.

Personne ne peut prédire l'avenir des OGM, des plantes transgéniques. Mais leur échec à s'imposer universellement est riche d'enseignements : sur l'Europe, qui y a manifesté son unité, sur l'Amérique, qui y a montré la maladie de sa démocratie, sur la redécouverte de l'agriculture par un monde urbanisé, sur les rapports entre la politique et la science.

Mais l'histoire des OGM est d'abord une aventure vibrante, riche de passion, d'idéal, de larmes, et d'argent.

Racines

Le mystère des hybrides

Mitchell. Une ville américaine comme tant d'autres : des blocs qui se croisent à angle droit, un centre assoupi, des maisons sagement alignées le long des routes partant vers l'horizon, de nombreuses églises. À la sortie de l'autoroute, stations-service, motels, supermarchés indiquent que l'on ne fait ici que passer. Mais Mitchell, bourgade de 14 000 habitants posée sur la Prairie, dans le Sud Dakota, a sa fierté, son joyau qui la rend unique : le Palais du Maïs. C'est une grande salle de spectacle dont toutes les façades extérieures sont savamment recouvertes de tiges de maïs, de blé, d'avoine, de seigle, de grain, de paille, qui forment une peau vivante et renouvelée chaque année, surmontée de bulbes colorés qui semblent provenir d'églises russes. Tous les ans, depuis 1892, après la moisson, on refait la peau ocre, brune et jaune du palais de Mitchell, en composant des scènes aux thèmes variant selon l'inspiration du moment : Indiens chassant le bison, paysan poussant la charrue, caravane traçant la piste. L'édifice, qui attire plusieurs centaines de milliers de curieux chaque année, témoigne de la reconnaissance des habitants de la Prairie envers ce qui, depuis plus d'un siècle, les fait prospérer : le maïs.

En 1892, Mitchell n'a que douze ans. Le Sud Dakota existe à peine, et n'a pris vie – du moins aux yeux des Blancs venus de l'Est – que depuis que le chemin de fer a creusé son sillon jusqu'au Pacifique, posant, de loin en loin, un arrêt qui servait de pôle aux nombreux immigrants, souvent allemands ou scandinaves, venus dans ces contrées inconnues chercher une terre où

revivre. Au début du siècle, les explorateurs Lewis et Clark ont prétendu que la plaine du Dakota n'était bonne qu'à nourrir les bisons. Voilà une réputation que déplorent les fiers habitants de Mitchell, dont les récoltes prouvent l'excellence des nouvelles terres, et qui ont bâti en quelques années une bourgade de plusieurs milliers d'âmes. Pour démentir, dit-on, le jugement des aventuriers – et aussi tenter d'arracher le statut de capitale du nouvel État –, ils décident de bâtir le *Corn Palace*, illustration vivante des bienfaits de la nature.

Les décennies qui séparent l'arrivée du chemin de fer de la fin de la Première Guerre mondiale constituent l'âge d'or de l'agriculture américaine. La population explose – passant, par exemple, dans les deux Dakota, du Sud et du Nord, de moins de 10 000 habitants en 1870 à plus de 1 200 000 en 1920. La production s'épanouit, trouvant des débouchés par le port de Duluth, sur le lac Supérieur, vers les métropoles de l'Est et vers l'Europe. La plaine présente un visage monotone et régulier : une ligne horizontale, que rompent à peine quelques arbres, des champs parcourus par des paysans équipés des premiers instruments mécaniques – mais tirés par des chevaux –, de grands silos où les trains viennent s'alimenter après la moisson et, autour des silos, une ou plusieurs églises, un bazar, un maréchal-ferrant, un *saloon*. Les Indiens ? Plus d'Indiens – sinon, parfois, un tomahawk déterré par le soc de la charrue. Sous le souffle du vent, le maïs et le blé dessinent pour des familles unies, travailleuses, pieuses, un certain idéal américain.

Les paysans défricheurs ne se préoccupent guère de sélectionner les semences. Ils ressemencent chaque année les grains de ce qui leur paraît les meilleurs épis de la moisson. Dans tout le Middle West, du Dakota à l'Iowa ou à l'Illinois, l'habitude se prend à la fin du siècle de célébrer des *corn shows*, « festivals du maïs », joyeuses foires agricoles à l'occasion desquelles les agriculteurs présentent leurs plus beaux échantillons. Sont considérés comme les plus réussis les épis de maïs d'une certaine taille (27 cm de long sur 19 cm de circonférence sont des mensurations idéales) et dont les grains seraient rangés proprement sur une vingtaine de rangs. En ces temps où la génétique n'existe pas encore – les travaux de Mendel restent ignorés –, la sélection des meilleures semences relève de l'art, du coup de main, du jugement. Et les rendements du maïs ne progressent pas.

Pourtant, quelques amateurs éclairés et quelques scientifiques se préoccupent d'une approche plus raisonnée de la sélection végétale. En 1862, le Congrès a voté le *Morril Land-Grant Act*, dotant les États de moyens pour qu'ils créent des collèges agricoles et techniques : ces collèges, qui vont former le noyau de nombreuses universités américaines, développent l'expertise et les préoccupations agronomiques. Le maïs devient ainsi le centre d'intérêt d'une petite communauté scientifique : comment améliorer les caractères de la plante ? Elle présente une originalité qui facilite l'étude de sa sexualité : ses fleurs mâles et femelles sont nettement séparées – les mâles plastronnent au sommet de la tige, tandis que les femelles sont réparties sur les épis qui logent dans l'aisselle des feuilles. La plante peut s'autoféconder – le pollen aller des fleurs mâles aux fleurs femelles du même individu –, mais le plus souvent il y a pollinisation croisée, c'est-à-dire que le pollen va fertiliser d'autres tiges de maïs.

Au tournant du siècle, plusieurs chercheurs américains – James Beal, Edward East, George Shull, Donald Jones – vont, chacun apportant sa pierre, conduire à la mise au point d'une technique dite d'« hybridation ». Plutôt que de laisser le maïs polliniser dans l'anarchie du hasard, ils réalisent des lignées pures en forçant les plantes à s'autoféconder. Si les enfants des plantes autofécondées sont moins vigoureux que leurs parents, ils conservent en revanche des caractères marqués de génération en génération. On réalise des lignées pures, peu productives, mais de caractère stable. Or, si l'on croise ces lignées pures, on obtient des hybrides possédant les caractères de leurs parents, et présentant de surcroît une vigueur bien plus grande. Shull baptise ce phénomène « hétérosis ». Cependant, quand on plante les graines de ces hybrides, les pousses manifestent une production beaucoup plus faible que celles de leurs géniteurs. En revanche, quand Jones a l'idée de croiser deux hybrides – issus, donc, de quatre lignées pures – il obtient des enfants très productifs. Les rejetons de ceux-ci sont, eux, peu vigoureux.

Par rapport aux méthodes de sélection qui prévalent jusqu'alors, le « double croisement » résout plusieurs problèmes : l'établissement de lignées pures apporte des caractères stables, l'hybridation assure une productivité importante, le croisement d'hybrides

produit, pour une génération – et une seule –, une quantité importante de semences.

Arrive M. Henry A. Wallace. Né en 1888 dans une ferme de l'Iowa, il est issu d'une famille de paysans écossais et irlandais débarquée aux États-Unis en 1841. Passionné d'agriculture, le jeune Henry passe une partie de son temps à faire des expériences de sélection de maïs. Tôt averti des recherches sur l'hybridation, il en devient l'inlassable propagandiste, usant vigoureusement pour ce faire du journal agricole familial, le *Wallaces Farmer*, lancé par son grand-père et qui est lu dans toutes les fermes du Middle West. Il convaint aussi son père, Henry C. Wallace, nommé ministre de l'Agriculture en 1920, des bienfaits de l'hybridation. Et hop ! Le responsable du programme d'étude sur le maïs du ministère, partisan de la pollinisation ouverte, est remplacé par Frederik Richey, défenseur de l'hybridation, qui met en place des programmes de croisements dans les stations agronomiques fédérales.

En 1926, pourtant, les hybrides restent une curiosité de chercheurs. Rien n'a changé dans les méthodes de sélection des agriculteurs. Mais l'âge de la prospérité agricole s'achève. Si la Première Guerre mondiale a permis un *boom* des exportations de céréales, le retour à la paix signifie la fin du bon temps. Déjà mécanisée, et de ce fait endettée, l'agriculture subit la chute des prix céréaliers alors que le prix des biens manufacturés, lui, ne cesse d'augmenter. L'exode rural commence vers les villes.

C'est dans ce contexte que le maïs hybride prend son essor. Henry A. Wallace crée une compagnie de semences de maïs en 1926 – la Hi-Bred Company, rebaptisée quelques années plus tard Pioneer Company. Le succès n'est pas immédiat – il ne vient qu'après une nouvelle crise agricole, celle qui accompagne la Grande Dépression des années 1930. Les hybrides décollent alors, grâce aux efforts de Pioneer et d'une autre firme convaincue de leurs bienfaits, DeKalb. En 1944, le maïs hybride couvre 88 % des emblavements. Il règne depuis en maître sur la production de la céréale dorée, aux États-Unis comme en Europe.

Si la technique hybride a permis d'augmenter continûment la productivité du maïs – compte non tenu des quantités croissantes d'engrais, d'eau et de pesticides nécessaires pour accompagner

cette épopée –, un fait reste troublant : l'hétérosis qui en est à la base n'a trouvé aucune explication scientifique.

Quoi qu'il en soit, une chose est certaine : la méthode des hybrides a permis la création d'une économie semencière particulière. Le paysan achète les semences de maïs, obtient une bonne récolte, mais n'a pas intérêt à garder une part de celle-ci, comme c'était la coutume, pour ressemer la saison suivante. En effet, on l'a vu, les grains issus des semences produites au terme du double croisement sont peu prolifiques. Ainsi, le paysan est contraint de racheter des semences à une entreprise qui les produit, alors que pour les plantes à pollinisation libre, comme le blé, le soja, il peut replanter ses graines et n'acheter de semences que de temps en temps. Le maïs hybride sera désormais, pour les firmes semencières, le modèle à reproduire.

Le vivant n'est-il pas un ordinateur ?

En 1945, la voie qui conduit aux OGM passe, étrangement, par les laboratoires de physique. Celle-ci connaît le couronnement d'un demi-siècle d'exploration des mystères de l'atome. Mais la fête a un goût très amer : l'explosion de la bombe atomique sur Hiroshima. L'événement stupéfie les contemporains et horrifie beaucoup de scientifiques. Après la guerre, écrit François Jacob, « beaucoup de jeunes physiciens sont révoltés par l'utilisation militaire faite de l'énergie atomique » et se tournent vers la biologie, un domaine nouveau, loin des soucis politiques et apparemment à l'abri d'éventuelles utilisations bellicistes. Ils ont d'autant plus de raisons de le faire que les concepts de la physique semblent pouvoir s'appliquer à la biologie : celle-ci, depuis qu'elle a découvert la génétique de Mendel au début du siècle, travaille à décrire sous forme de lois la transmission du vivant, et par ailleurs, prouve que cette transmission a un support matériel reproductible, une molécule, l'ADN. Un des plus grands physiciens du siècle, Erwin Schrödinger, livre une réflexion lumineuse sur les ponts entre physique et biologie dans un livre influent, *Qu'est-ce que la vie ?*, paru en 1944.

De surcroît, physiciens et biologistes découvrent un langage commun grâce à la théorie de l'information, en pleine vogue alors que les premiers ordinateurs voient le jour : machines et organismes sont analysables de façon identique en termes d'organisation, celle-ci renvoyant à la notion de message. « Toute structure matérielle peut se comparer à un message », relate François Jacob, et « l'hérédité devient le transfert d'un message répété d'une génération à la suivante ». Le vivant, comme la matière, se plie à des lois, l'hérédité « fonctionnant comme la mémoire d'une calculatrice ».

Enfin, de nouveaux instruments permettent d'appliquer au vivant des méthodes d'investigation et d'expérimentation jusqu'alors réservées aux physiciens ou aux chimistes : la chromatographie distingue des composés biologiques très voisins, les radioisotopes suivent le cheminement d'un élément dans l'organisme, les rayons X réalisent des mutations dirigées, la microscopie électronique et la diffraction par rayons X exhibent les structures intimes de la matière vivante.

La conjugaison de tous ces éléments va se concrétiser de manière éclatante avec la découverte de la structure de l'ADN (acide désoxyribonucléique, la molécule logée dans chaque cellule d'un être vivant, et qui en porte le code génétique) par James Watson et Francis Crick. Leur découverte donne un coup d'accélérateur à ce que l'on va bientôt appeler la biologie moléculaire. En 1958, le prix Nobel Edward Tatum édicte le credo de la jeune discipline : « (1) Tous les processus biochimiques dans tous les organismes sont sous le contrôle génétique ; (2) ces processus biochimiques sont réductibles à des enchaînements de réactions individuelles ; (3) chaque réaction isolée est contrôlée par un simple gène [...]. L'hypothèse sous-jacente, qui a été confirmée expérimentalement dans un grand nombre de cas, est que chaque gène contrôle la production, la fonction, et la spécificité d'une enzyme particulière. »

Une fonction, un gène, l'organisme est une machine, et l'avenir est à nous !

L'idée d'ingénierie génétique en découle logiquement. Edward Tatum évoque la synthèse de molécules d'ADN et leur « introduction dans le génome d'organismes », « non seulement pour éviter des erreurs structurelles ou métaboliques dans les organismes en développement, mais aussi pour produire de meilleurs organismes ». La majorité des biologistes songe d'abord à des applications médicales, mais quelques industriels imaginent que ces manipulations pourraient concerner les plantes : en 1962, le vice-président chargé de la recherche de la compagnie chimique Monsanto, Carroll Hochwalt, estime qu'« il est tout à fait concevable que, par la manipulation de l'information génétique au niveau moléculaire, une plante telle que le riz pourrait être "instruite" à fabriquer un taux élevé de protéines, ce qui réaliserait littéralement un miracle pour alléger la faim et la malnutrition ».

Cette possibilité de transformation génétique des plantes est étudiée avant même que la technique de manipulation n'existe. Dans les années 1960, un biologiste belge, Lucien Ledoux, analyse la possibilité de modifier le génome des plantes en y insérant des gènes extérieurs. Son laboratoire appartient au centre de recherches nucléaires de Mol, en Belgique. Ledoux utilise les radio-isotopes : en attachant des molécules radioactives à des substances que l'on étudie, on peut suivre le cheminement de celles-ci dans les organismes.

Ledoux affirme que des cellules de différentes espèces peuvent échanger des gènes, ce qui va à l'encontre de l'idée dominante à l'époque de mutations très lentes et de la stricte séparation des espèces. Il insère de l'ADN bactérien dans des plantes et observe s'il s'intègre à l'ADN de l'hôte. Pour ce faire, il analyse les différences de radioactivité sur l'ADN supposé receveur. Il publie en 1966, dans l'hebdomadaire scientifique *Nature*, une étude affirmant que de l'ADN bactérien s'est inséré dans des cellules d'orge et de tomate, puis, en 1968, que l'ADN inséré s'est stabilisé dans le génome de la tomate, c'est-à-dire qu'on le trouve dans les descendants de la tomate hôte.

La nouvelle est de taille et intrigue nombre de biologistes. Entre autres des chercheurs que l'on retrouvera plus tard, comme Mary-Dell Chilton ou l'équipe de Monsanto, qui envoie l'un des siens chercher des échantillons à Mol pour refaire l'expérience. Personne n'arrive à reproduire les résultats extraordinaires de Lucien Ledoux, et les indices qu'apporte celui-ci sont peu convaincants. « Je me souviens de séances à la Société belge de biochimie, raconte Marc Van Montagu, qui sera l'un des inventeurs des OGM. M. Brachet, qui avait été professeur de Ledoux à l'université de Bruxelles, se levait avec agressivité et disait : "Monsieur Ledoux, vous êtes de nouveau là, avec vos preuves tellement marginales ! Pourquoi ne prenez-vous pas quelque chose de sérieux ?" On était fort choqués de voir un collègue houspillé de cette manière. Mais, pour Brachet, les choses étaient claires : le phénomène était possible ou non, mais il fallait posséder des preuves solides. » Elles manquent à l'appel, et l'on finit par penser que le laboratoire de Ledoux a commis des erreurs expérimentales.

De toute façon, au début des années 1970, la pseudo-découverte de Ledoux est balayée par une révolution : on peut manipuler le génome !

Depuis que Watson et Crick ont décrit la structure de l'ADN, qui a donné au concept de gène son inscription matérielle, la biologie moléculaire n'a cessé de progresser dans le décryptage du fonctionnement de la cellule et de la façon dont elle exprime les protéines. Les techniques permettant d'avancer dans cette connaissance ont fleuri, notamment, en 1968, avec la découverte des enzymes de restriction : ces protéines coupent l'ADN d'un organisme en des endroits précis. Les biologistes entreprennent sans attendre de « découper » les molécules d'ADN, afin d'essayer d'en rabouter différemment les morceaux.

L'équipe de Paul Berg, à l'université de Stanford, en Californie, est la première à réussir : en 1972, elle réalise une molécule hybride contenant des morceaux d'ADN extrait de deux organismes, un virus parasitant les bactéries et un virus de singe, le SV 40. Les chercheurs opèrent la première recombinaison génétique artificielle *in vitro* entre ADN d'espèces différentes. C'est à une autre équipe que revient peu après la primeur du transfert de l'ADN d'une espèce à l'autre : Stanley Cohen, lui aussi de Stanford,

et Herbert Boyer, de l'université de Californie, transfèrent un gène de crapaud dans une bactérie, qui l'exprime et le reproduit en grand nombre.

Ainsi, Berg a joint deux ADN d'espèces différentes, Boyer et Cohen ont montré qu'un fragment d'ADN d'une espèce peut être transféré dans l'ADN d'une autre espèce, où il peut s'exprimer. Jusqu'alors, la biologie avait été un moyen d'observation; elle devient un moyen d'agir.

Tout de suite, les chercheurs impliqués dans les premières manipulations génétiques visent la fabrication de nouveaux médicaments, tels que l'insuline ou l'interféron. Pourrait-on transférer des gènes dans les plantes ou dans les animaux? Dès 1972, James Danielli, biologiste à l'université de New York, évoque des plantes qui pourraient fixer l'azote de l'air et, en 1974, le biologiste britannique Sydney Brenner prédit la manipulation génétique de plantes. Mais les plantes sont des organismes beaucoup plus sophistiqués que les bactéries sur lesquelles la majorité des biologistes moléculaires travaillent alors. Il n'est rien moins que certain que l'équation « un gène, une fonction » s'y applique systématiquement. Intervenir sur les plantes sera moins facile, expliquent deux généticiens français, Pierre Tiollais et Alain Rambach, car « le problème est beaucoup plus complexe que la simple amplification d'un gène eucaryote [organisme pluricellulaire] dans une bactérie, organisme unicellulaire ». Des généticiens pourtant enthousiastes sur le génie génétique : « Enfin, s'exclament-ils, il devient possible de démonter pièce par pièce l'énorme ordinateur qu'est le chromosome de l'homme. » Mais l'homme, ou la plante, sont-ils des ordinateurs?

Un génie accueilli avec méfiance

1 – Et si un virus mortel s'échappait ?

La nouvelle que l'on peut manipuler les organismes vivants est accueillie dans l'enthousiasme par les scientifiques. Quant au grand public, sa réaction est teintée de scepticisme. Il n'adhère plus à la foi naïve dans les progrès de la science qui a baigné les années 1950, quand l'Amérique d'Eisenhower proclamait « Une meilleure vie grâce à la chimie » ou « Notre ami l'atome », selon le nom d'un programme de Walt Disney. Le mouvement de la jeunesse – particulièrement en Californie, terre d'élection de la biologie moléculaire – a éveillé l'esprit critique.

L'écologie a fait irruption et, en avril 1970, des millions d'Américains sont descendus dans la rue pour célébrer le Jour de la Terre. Une série de lois organisent le contrôle environnemental des nouvelles installations industrielles et facilitent l'accès du public aux documents officiels. La lutte contre l'énergie nucléaire et le rapport du Club de Rome sur les limites de la croissance (publié en 1972) développent la méfiance à l'égard de la technologie. Les succès de la biologie, dont la presse se fait largement l'écho, sont tout à la fois applaudis et perçus comme source de dangers. La menace d'une invasion par un organisme incontrôlé venu de l'espace est le thème d'un film à succès de Robert Wise, tiré du roman de Michael Crichton, *La Variété Andromède*.

Le mouvement contre la guerre du Vietnam critique la militarisation de la recherche – et ce, d'autant plus que la biotechnologie apparaît maintenant comme un domaine intéressant l'armée. Des chercheurs s'interrogent sur le rôle de la science dans la guerre en

Indochine. Et l'organisation des « Scientifiques et ingénieurs pour l'action politique et sociale » (SESPA), créée en 1969, qui va devenir « Science for the People », écrit dans son texte fondateur : « Nous rejetons le vieux credo selon lequel “la recherche signifie le progrès et le progrès est bon”. » Comme le souligne la sociologue Susan Wright : « Quand les biologistes moléculaires ont commencé à comprendre les pouvoirs que recelait leur champ de recherche, ils l'ont fait dans un contexte social où de telles possibilités étaient maintenant considérées comme sujettes au regard critique du public et, au minimum, au contrôle gouvernemental. »

D'ailleurs, les scientifiques eux-mêmes sont partagés. La communauté des biologistes moléculaires est en pleine euphorie : les découvertes biologiques « nous ont fourni une compréhension définitive de la nature de la vie », écrit l'un d'entre eux, Robert Sinsheimer, tandis que les perspectives d'amélioration génétique de l'homme sont envisagées très tôt. Un généticien connu, Herman Muller, a dès 1963 anticipé une « chirurgie génétique » pour améliorer « l'intelligence ou la force native des prédispositions sociales ». Rollins Hotchkiss, qui invente le terme de *genetic engineering* (génie génétique) dans un article de 1965, prévoit que ces découvertes permettront dans le futur d'améliorer les qualités mentales et physiques. Robert Sinsheimer a prédit de même que l'« homme aura le pouvoir d'altérer, précisément et consciemment, ses propres gènes ». Toujours avant la manipulation historique de Paul Berg, le prix Nobel Joshua Lederberg estime qu'on pourra agir sur le génome humain pour guérir des maladies héréditaires.

Pour quelques-uns, la menace que fait peser la pollution – le thème à la mode – justifierait une correction génétique des êtres humains : après tout, les composants cancérigènes, comme les pesticides ou les déchets radioactifs, causent « un dommage irréversible à notre matériel génétique ». De même, l'explosion de la population, dont les « projections sont si effrayantes », justifie-t-elle à demi-mot, pour le célèbre découvreur de l'ADN James Watson, la généralisation de la fécondation artificielle. Celle-ci – Edwards a réussi en 1969 à féconder un ovule humain *in vitro* – s'imbrique étroitement avec la génétique, parce que le travail sur les cellules reproductrices « sont la base de nombreux efforts

3 – Les ravageurs des essais	237
4 – La révolte des affamés.	243
Chapitre 13 – Les victoires indécises	247
1 – Le blé ne sera pas transgénique	247
2 – Le Brésil bascule	248
3 – Les hésitations de l’Europe	251
4 – La fin du moratoire	254
5 – La victoire est-elle au bout de la faux ?	258
6 – La baudruche OMC se dégonfle	261
Conclusion	263
La nature n’est pas un Meccano génétique	263
Crépuscule de la civilisation rurale ou aube d’un nouveau monde ?	264
Au Sud : avec les paysans ou contre eux ?	265
Il n’y a pas que les OGM !	266
La trahison des scientifiques	268
L’Amérique est malade	270
Vive l’Europe !	272
Sources	275
Chronologie	329
Index	331

RÉALISATION : PAO ÉDITIONS DU SEUIL
IMPRESSION : NORMANDIE ROTO S.A.S. À LONRAI
DÉPÔT LÉGAL : AVRIL 2007. N° 93219
N° D'IMPRIMEUR : .
IMPRIMÉ EN FRANCE