

INSTITUT DE SOCIOLOGIE

Fondé par Ernest Solvay

Présidente du Conseil d'administration et
directrice de l'Institut de sociologie : Nathalie ZACCAI-REYNSERS

REVUE DE L'INSTITUT DE SOCIOLOGIE

Directeur : Daniel VANDER GUCHT

Directeur honoraire : Claude JAVEAU

Conseil scientifique : Luc DE HEUSCH, Jean-Marc FERRY, Pierre MERTENS,
Marianne MESNIL, Michel MEYER et Firouzeh NAHAVANDI (Université
libre de Bruxelles), Georges BALANDIER (Université Paris V Sorbonne),
Alain BOURDIN (Université Paris VIII), Franco FERRAROTTI (Università
La Sapienza, Rome), André PETITAT (Université de Lausanne), Freddy
RAPHAËL (Université Marc Bloch, Strasbourg), Jacques ZYLBERBERG
(Université Laval, Québec).

Comité de rédaction : Corinne GOBIN et Anne VAN HAECHT (Université
libre de Bruxelles), André DUCRET (Université de Genève), Gilles
FERRÉOL (Université de Franche-Comté), Laurent FLEURY (Université
Paris VII), Louis JACOB (Université du Québec à Montréal), Bruno
PÉQUIGNOT (Université Paris III Sorbonne).

Correspondance, vente et abonnements :

Anne BIVERT

Secrétaire de rédaction

Revue de l'Institut de sociologie

Avenue Jeanne 44 (CP 124)

B – 1050 Bruxelles

Téléphone : 32 2 650 34 37 – Fax : 32 2 650 35 21

Courriel : ris@ulb.ac.be

Site : <http://www.ulb.ac.be/is/revue>

Numéro de compte : 001-5423222-28 de l'Université libre de Bruxelles
BIC GEBABEBB – IBAN BE37 0015 4332 2228

REVUE DE L'INSTITUT DE SOCIOLOGIE

2009/1-4

Biocapital et nouvelle économie politique de la vie

José Luís Garcia

Cet article montre l'influence de la biotechnologie sur la rénovation du capitalisme par la constitution d'une politique bio-économique orientée vers la reconfiguration, l'appropriation et la gestion commerciales du monde biologique. Trois axes sont abordés : l'assouplissement et l'extension des anciennes règles de propriété intellectuelle au vaste domaine des organismes biologiques, la subordination de la bioconnaissance à la logique économique de l'intérêt privé et la réduction des bases de la vie biologique à une forme réifiée et sa marchandisation.

This paper presents the influence of biotechnology on the renewal of capitalism through the development of bioeconomic policy oriented towards reconfiguration, appropriation and commercial management of the biological world. Three elements are considered: the relaxation of previous intellectual property rules and their extension to the vast area of biological organisms, the subordination of bioknowledge to the economic logic of private interests and the reduction of the bases of biological life to a reified form and its merchandisation.

La technique contemporaine naît de la copulation
entre le capitalisme et les sciences expérimentales.

Ortega y Gasset, *La Rebelión de las masas*, 1930

Cet article s'attache à montrer l'influence de la biotechnologie dans la rénovation du capitalisme, rénovation qui s'opère par la constitution d'une politique bioéconomique orientée vers la reconfiguration, l'appropriation et la gestion commerciale du monde biologique.

Deux processus nous permettent de comprendre l'émergence de la bio-économie. D'une part, nous analysons les transformations de la figure du brevet comme une forme de capitalisation des bioconnaissances dans le contexte plus

large de l'émergence des nouvelles technologies liées à l'information et à sa reproduction. D'autre part, nous examinons le mouvement de restructuration de l'univers techno-économique et l'expansion, l'approfondissement et la mondialisation des marchés, mouvement qui a débuté approximativement au début des années 1980. Bien que ce second processus soit observable depuis longtemps et doive être inscrit dans une perspective historique plus large, nous souhaitons insister sur le caractère inédit de la transformation des formes de vie naturelles en produits destinés à un système de marché autorégulé à l'échelle mondiale, transformation qui s'opère avec le concours de la biotechnologie d'entreprise.

La formation de la bio-économie est comprise comme faisant partie de l'expansion de la rationalité économique et de la marchandisation. Trois axes sont abordés : la flexibilisation et l'extension des anciennes règles de propriété intellectuelle aux vastes domaines des formes de vie et des organismes biologiques, la subordination de la bioconnaissance à la logique économique de l'intérêt privé et la réduction des bases de la vie biologique à une forme réifiée et sa marchandisation. La récente phase de développement d'un marché autorégulé de plus en plus global a cherché à faire des organismes biologiques et de leur connaissance des objets économiques dans les domaines stratégiques que sont la production alimentaire et la santé. Pour ces raisons, la bio-économie est analysée dans sa dynamique d'exploitation quasi illimitée de toutes les possibilités de reconstruction biotechnologique des organismes vivants, ce qui n'inclut pas seulement les plantes et les animaux, mais aussi la modification génétique des êtres humains.

La nouvelle situation s'est imposée comme une tendance idéologique et une réalité concrète dans le contexte néolibéral, résultant des crises énergétiques des années 1970 et de la dépression économique de la fin des années 1980. Cette situation a émergé sous l'influence de l'idée d'innovation et est directement liée au thème de la transformation du capitalisme en « économie de la connaissance », mécanisme central d'accumulation du capital dans un ordre économique qui cherche à prendre la forme d'un système de marché autorégulé à l'échelle mondiale. Le développement d'une économie capitaliste largement soutenue par le facteur cognitif (comme, entre autres éléments, l'information, le marketing, les ressources de la communication et de l'imagination), se traduit soit par la stimulation de la promotion d'un champ d'action immatériel valorisable par le marché global, soit par l'élargissement des formes de connaissances qui entrent

en corrélation avec la logique du système économique. Les États et les grands pouvoirs internationaux (Union Européenne, OCDE, etc.) se sont engagés et ont stimulé les tendances que nous décrivons de façon sommaire.

Sur la base des droits de propriété intellectuelle et de la transformation des formes de vie et des entités biologiques en marchandises, l'économie de marché, avec le concours des biotechnologies d'entreprises, s'est emparée du domaine des gènes et des modifications génétiques. Cette expansion et l'approfondissement de l'influence capitaliste a des effets contingents et des significations latentes. L'intégration des formes de vie au marché montre que le monde de la vie biologique a commencé à être guidé comme appendice du marché, ce qui signifie qu'il commence à être soumis aux modifications qui permettent au système du marché de fonctionner selon sa propre logique.

Mutation technologique et remodelage des droits de propriété intellectuelle

Bien que ce soit seulement dans les années 1980 qu'un consensus international sur le contenu rigoureux de la biotechnologie est apparu, la biotechnologie devint rapidement l'incarnation de l'immense potentiel économique des sciences et des technosciences de la vie, ainsi que de l'environnement culturel, économique et social émergent. Basée sur la fusion de la biologie moléculaire avec l'informatique, la nouvelle biotechnologie, également connue sous le nom de biotechnologie de troisième génération, a démontré qu'elle pouvait être utilisée dans des secteurs productifs et de commerces traditionnels, comme celui de la production alimentaire, tant végétale qu'animale, mais aussi dans de nouveaux secteurs comme celui de la pharmacie et de la santé. Comme cela s'était produit depuis la découverte de l'électricité, ce fut, plus que la conceptualisation théorique, cette possibilité d'ancrage matériel des moyens scientifiques dans la réalité courante qui contribua de manière décisive à l'implantation de la biotechnologie¹.

L'extension de l'économie capitaliste à des domaines nouveaux n'aurait pas été possible sans le soutien du système politique, créateur des conditions normatives et légales qui ont accéléré l'interpénétration entre le monde universitaire et l'industrie, au nom du transfert des connaissances et du service au monde économique. Plus encore, la construction d'une bioéconomie fait partie d'une politique de recherche patronnée par

d'éminents responsables politiques, économiques et scientifiques, qui canalisent d'importants financements et mobilisent des stratégies nationales et internationales (comme dans le cas de l'Union Européenne), avec l'objectif déclaré de rendre la recherche utile à l'économie et de constituer un levier dans le jeu de la compétition économique mondiale. En étroite association avec cette politique de recherche, on a observé une extension de plus en plus exponentielle des conditions requises pour la concession des droits de propriété intellectuelle, notamment pour les universités qui se virent contraintes de garantir des droits de brevets concernant leurs recherches, y compris pour les recherches financées par des fonds publics. Cette tendance impliqua une profonde pénétration du capital dans certains secteurs scientifiques, dans des domaines de la connaissance traditionnellement considérés comme relevant de l'intérêt général et où régnaient par conséquent la liberté de circulation et l'utilisation collective du savoir². Les droits de propriété furent orientés vers des recherches considérées comme cruciales, souvent par anticipation sur le processus même d'innovation, dans la mesure où il est aujourd'hui possible, par exemple, d'enregistrer des brevets concernant des intentions de découverte, voire des idées d'inventions. Les techniques de recherches et de manipulations sont elles aussi aujourd'hui brevetables et il s'agit d'un procédé très fréquent dans le domaine de la génétique.

Le brevet est un droit exclusif, bien que temporaire, de produire, d'utiliser et d'exploiter un produit déterminé, représentant une innovation issue d'une activité scientifique et qui soit susceptible d'une application industrielle. Étant une institution relativement récente³, l'idée fondatrice du brevet industriel consiste dans la protection des droits des inventeurs et constitue un moyen de stimuler la recherche et l'innovation en cherchant à la fois à ne pas être trop restrictif ou protecteur de l'invention durant trop longtemps, de façon à permettre l'apparition d'autres développements. Le système du brevet vise un équilibre entre la protection de l'inventeur et de l'investissement qu'il fait et la protection de l'intérêt général et de la diffusion rapide des connaissances.

S'il est possible de contester les bénéfices, autant pour la recherche que pour l'économie, de cette extension des droits de propriété intellectuelle aux universités, c'est surtout quand on le transpose au domaine de l'appropriation du monde biologique, des êtres vivants et de l'être humain, que le brevet se révèle être un problème encore plus complexe et

controversé. En ce qui concerne une éventuelle relation causale entre la connaissance scientifique en tant que « propriété intellectuelle » privée et le développement économique, on constate que, durant certaines périodes de l'histoire et dans certains pays, ce fut précisément l'absence de système de brevets qui permit la création et l'expansion d'entreprises actuellement très compétitives sur le marché international. En témoigne l'exemple des Pays-Bas où, entre 1869 et 1912, l'absence de brevets favorisa l'expansion de deux grandes entreprises nationales, l'une en rapport avec les margarines et l'autre avec les lampes à incandescence. La Suisse, elle aussi, n'adopta le système des brevets qu'en 1907, alors qu'à la fin du XIX^e siècle l'industrie textile, la production de mécaniques ainsi que l'industrie alimentaire et chimique étaient déjà largement développées dans le pays. À propos de la prétendue association entre l'absence de droits de propriété intellectuelle, l'innovation compétitive et l'initiative dans la recherche, il suffit de rappeler que l'histoire des sciences regorge de recherches en parallèle pour lesquelles la rapidité de la découverte a souvent été rendue possible grâce au partage des expériences et des connaissances. Si l'on considère les tendances de « l'économie de la connaissance » ou la propension actuelle du capitalisme à favoriser un système économique dans lequel la sphère de la connaissance est valorisée comme capital immatériel, nous voyons comment cette relation est de plus en plus niée, alors que le libre échange d'informations et d'idées est aujourd'hui – et de plus en plus – inhérent au travail productif. Contrairement à ce qui se passe pour le capital fixe, il est rare que le savoir devienne plus lucratif en étant privatisé. En réalité, la productivité du savoir est généralement proportionnelle à son degré de répartition et d'intégration dans des systèmes collectifs de traitement et d'analyse de l'information⁴.

Bien que le brevetage d'un micro-organisme génétiquement manipulé n'ait été admis aux États-Unis qu'en 1980, la possibilité de breveter des utilisations industrielles de micro-organismes remonte à une phase antérieure à l'émergence de la biotechnologie de troisième génération. À la fin du XIX^e siècle, plus exactement en 1873, dans le cadre de la microbiologie, Louis Pasteur enregistra un brevet concernant une levure. Au XX^e siècle, en 1930, le *Plant Patent Act*, aux États-Unis, rejeta la différenciation entre choses vivantes et choses inanimées et fixa la distinction entre produits de la nature, vivants ou non, et inventions humaines. Cela constitua un point de repère dans le processus qui conduit à l'applicabilité des brevets

aux plantes, mais uniquement les plantes reproduites de manière asexuée. Par conséquent, le brevetage des semences n'était pas encore permis. Ce fut avec la promulgation du *Plant Variety Protection Act* de 1970 que les plantes sexuellement reproduites furent placées sous le coup de la propriété privée. Cependant, l'Europe s'engagea de manière plus lente et contradictoire que les États-Unis dans cette voie, dans la mesure où la Convention de Paris de 1961 concédait une forme de propriété industrielle plus restreinte : la protection des acquis végétaux.

Au début des années 1980, les conditions d'éligibilité pour la concession de brevets furent élargies au point de prendre des proportions radicalement nouvelles. Les droits de propriété furent désormais concédés dans le cadre de recherches fondamentales dans des secteurs jusqu'alors considérés comme des connaissances relevant du domaine public. Le secteur des biotechnologies fut justement le premier à être concerné par ces nouvelles règles avec l'acceptation du brevetage du célèbre cas du *Diamond vs. Chakrabarty*, qui créa une ouverture vers le brevetage d'autres formes de vie complexe. Le premier animal breveté fut l'huître Allen, dont la modification chromosomique lui fit acquérir une taille plus grande et une saveur plus intense. Dans le domaine des êtres vivants, c'est en 1988 que l'U.S. Patent and Trademark Office (USPTO) admit le premier dépôt de brevet concernant un mammifère, une souris transgénique – appelée souris Harvard – dotée d'un gène humain susceptible de développer un cancer. Ce brevetage fut précédé de quatre années d'intenses polémiques, mais finit par être également accepté par l'Agence européenne des Brevets. Depuis lors, des animaux tels que des poissons, des vaches, des cochons et des brebis ont commencé à être brevetés en tant qu'inventions. La voie de l'appropriation privée de la vie biologique ayant été ouverte, cette dernière s'étendit en peu de temps à la biologie humaine. En 1998, environ huit mille brevets concernant des gènes humains, des techniques et des méthodes relatives à leur isolement et à leur manipulation avaient été concédés par l'USPTO. En octobre 2000, cent soixante mille demandes de brevets relatives à des séquences d'ADN ont été déposées par des firmes siégeant aux États-Unis, en Europe Occidentale et au Japon. 70% de ces demandes provenaient d'un groupe comptant seulement dix entreprises, la française Genset ayant déposé à elle seule trente-six mille brevets. En 2001, il devint possible de délivrer la concession de brevets relatifs à des cellules staminales humaines et à des embryons de mammifères

développés en laboratoire, sans avoir eu recours au sperme, qui pourraient être utilisés, par exemple, pour le clonage d'animaux. À partir de ce moment, le domaine du brevet put englober, au-delà des tissus, des cellules, des gènes et des organes humains, également des fœtus et des embryons, ainsi que le processus reproductif de clonage humain, alors que la loi continue à interdire le brevetage du « produit » humain qui résulte de ce processus, en accord avec les lois anti-esclavagistes en vigueur⁵. L'importance de cette étape a été soulignée par divers commentateurs, les mots du biologiste Richard Charles Lewontin valant ici pour tous : « La question de la propriété est au cœur de tout ce que nous faisons⁶. »

On constate ainsi que le développement de la biotechnologie (dans son étroite articulation avec d'autres domaines comme ceux des biotechnosciences et des bio-ingénieries) renforce ce qui était déjà une tendance dans le cadre de l'applicabilité des brevets : le fait de considérer comme « invention » tout ce qui a été manipulé, même les êtres vivants. Cette orientation est favorisée par les conceptions réductionnistes et mécanistes partagées par les membres de la communauté de la biotechnologie dont le terrain de recherche se passe d'un niveau d'abstraction théorique élevé. Ces conceptions permettent de légitimer le processus d'élargissement d'octroi des brevets quand on comprend les phénomènes biologiques de façon fragmentée, en insistant surtout sur leurs composantes moléculaires, sur leurs mécanismes et leurs interactions, considérés comme des entités et mécanismes « informationnels » et en les détachant des contextes plus larges qui les relient à la vie, aux relations sociales et écologiques. En effet, il existe un lien entre l'argumentation favorable au brevetage des gènes et l'image d'un gène isolable qui spécifie une fonction, sans prendre en compte le contexte cellulaire et environnemental de l'organisme. Cette vision favorise ainsi l'allégation selon laquelle un gène peut être l'objet de propriété intellectuelle⁷.

En conférant aux êtres vivants des propriétés nouvelles, par exemple en insérant dans des végétaux des gènes de résistance aux herbicides ou aux pesticides, l'intervention biotechnologique « efface » d'une certaine manière l'ancienne distinction ontologique entre êtres vivants et artéfacts, à un degré bien supérieur à celui qui caractérisait les techniques de manipulation antérieures. Ces techniques utilisaient des processus naturels de reproduction pour opérer des modifications qui, pour cette raison, continuaient elles aussi à être « naturelles ». Compte tenu du fait, nouveau, qu'un organisme

génétiquement modifié est réellement une invention dans la mesure où il ne pourrait être conçu dans la nature, les lois cautionnèrent progressivement le brevetage de formes de vie complexes, ce qui était auparavant prohibé sur le plan éthique et normatif.

Ainsi, la législation, en augmentant le champ, la durée et l'intensité de l'application des droits d'exclusivité, s'est inscrite dans le cadre idéologique qui avait commencé à s'imposer depuis la fin de la décennie des années 1970 et qui se conjugua à l'exaltation du marché, à la sacralisation et au remodelage des droits de propriété. Les droits de propriété seraient une façon de contrer la fragilité supposée des biens publics et l'érosion des valeurs communes qui encadraient auparavant son utilisation. La propriété a ainsi perdu son statut de compromis social et a été redéfinie comme un droit quasi absolu. Dans ce processus de transformation de la nature et des droits de la propriété privée, le système même de gestion des titres de propriétés joue un rôle central ; l'appropriation privée étant devenue progressivement possible dans des domaines comme celui de toutes les entités immatérielles liées à l'information⁸.

Le développement d'une économie capitaliste largement soutenue par le facteur cognitif (comme l'information, le marketing, les ressources communicationnelles et imaginatives) se traduit soit par un encouragement de la promotion d'un champ d'action immatériel valorisable par le marché global, soit par l'élargissement des formes de connaissances qui entrent en corrélation avec la logique du système économique. À l'ère de l'information, l'innovation est conçue en termes de traitement et de modulation de l'information/connaissance et la législation des brevets protège précisément la valeur informationnelle des produits et des processus manipulés par la biotechnologie et par les technologies de l'information. Ces produits et processus présupposent une recherche scientifique adaptée aux demandes, aux influences, aux synergies et des formes d'organisation conformes aux logiques économiques. Ce genre de recherche, bien qu'elle soit appuyée par la science, peut être définie comme un moyen de soutenir des perspectives mercantiles, dans la mesure où cela entraîne l'adéquation de la recherche aux attentes, justifiées ou non, de retombées économiques, indépendamment de sa capacité de compréhension théorique des phénomènes ou même de l'avantage de leur usage pour le bien-être des hommes. Au cœur de cette logique, ce que le domaine des bio-technosciences projette est une économie

de la bioconnaissance, basée sur une perspective réductionniste des formes de vie et des organismes biologiques, sur le droit de propriété et sur la capitalisation de la connaissance biologique, cherchant ainsi à se conformer au système économique et à l'orienter afin que soit possible une initiative bio-économique mondiale.

Biotechnologie et extension de l'appropriation dans le secteur agroalimentaire

Dans le domaine agroalimentaire, les implications de ce processus de réduction de l'information des produits et des procédés biotechnologiques deviennent apparentes, surtout si l'on considère ces implications dans la double acception d'appropriation de la vie et de transformation de cette vie en marchandise. Il est courant aujourd'hui d'effectuer des altérations sur le soja, le maïs, le riz et le coton, mais également sur de nombreuses autres plantes et aliments. Les effets censés être obtenus par la modification génétique d'organismes et de denrées alimentaires sont très divers : résistance à certains herbicides, pesticides ou encore à des virus et à des insectes, mûrissement retardé, altération de certaines propriétés, la couleur étant l'une des plus connues. Bien que les effets à long terme de la consommation de ces produits sur la santé des hommes et sur les écosystèmes soient de plus en plus difficiles à connaître étant donné la complexité de ces phénomènes, ils sont de plus en plus utilisés et constituent aujourd'hui une part importante des cultures agro-alimentaires mondiales⁹.

En 2008, la superficie de l'agro-biotechnologie accumulée depuis 1996 atteignait 8,8 milliards d'hectares, répartis entre vingt-cinq pays producteurs. Les perspectives futures sont encore plus ambitieuses et l'on pourrait atteindre un total de 1,6 milliard d'hectares. Le Service international pour l'acquisition d'applications en agro-biotechnologie (ISAAA), qui met à disposition l'information à ce sujet et promeut les échanges sur les bénéfices supposés de l'agro-biotechnologie, divise les pays producteurs de produits transgéniques en deux sous-groupes. Dans le premier, les quatorze plus grands pays producteurs sont regroupés, chacun ayant une superficie cultivée supérieure 0,1 million d'hectares : les États-Unis (62,5 millions d'hectares), l'Argentine (21,0), le Brésil (15,8), l'Inde (7,6), le Canada (7,6), la Chine (3,8), le Paraguay (2,7), l'Afrique du Sud (1,8), l'Uruguay (0,7), la Bolivie

(0,6), les Philippines (0,4), l'Australie (0,2), le Mexique (0,1) et l'Espagne (0,1). Le second groupe inclut le Chili, la Colombie, le Honduras, le Burkina-Faso, la République Tchèque, la Roumanie, le Portugal, l'Allemagne, la Pologne, la Slovaquie et l'Égypte, avec moins de 0,1 million d'hectares d'OGM cultivés¹⁰.

Les perspectives de croissance des cultures OGM vont atteindre 1 600 millions d'hectares dans la seconde décennie de leur commercialisation au niveau mondial (2006-2015). Le rapport de l'ISAA de 2008 souligne que 2015 sera l'année d'évaluation des Objectifs du Millénaire pour lesquels on rapporte que la biotechnologie aura un « rôle-clé » étant donné qu'elle facilite la production de biocarburants et permet d'optimiser les rapports « coûts-bénéfices » des revenus de la biomasse/biocarburant par hectare. De fait, l'idée de « carburants plus acceptables » rejoint les prétendus avantages que la biotechnologie représenterait pour la sécurité d'approvisionnement alimentaire en raison de la réduction de la pauvreté. Bien que le rapport reconnaisse qu'une réglementation de ces cultures soit nécessaire, il maintient également qu'elles ne doivent pas être trop onéreuses pour que les petits pays ou les pays pauvres puissent les mettre en œuvre. Le rapport souligne en outre « que si on ne donne pas maintenant l'impulsion politique nécessaire pour soutenir les cultures biotechnologiques, de nombreux pays en développement risquent de perdre une occasion unique et demeureront, par conséquent, en situation de désavantage concurrentiel permanent quant à la productivité de leurs cultures¹¹ ».

Selon les grandes sociétés commerciales transnationales, les développements biotechnologiques dans ce domaine ont été particulièrement bénéfiques, autant pour les agriculteurs que pour l'environnement. Sur le site internet de Monsanto, par exemple, on peut lire que « la biotechnologie, grâce à la tolérance à l'herbicide dans le cas du soja *Roundup Ready* et à la résistance aux insectes dans le cas du maïs *YieldGard*, permet aux agriculteurs d'avoir de meilleurs rendements. Monsanto aide les agriculteurs à réduire la superficie de leurs cultures et à diminuer leur utilisation de pesticides ». L'entreprise estime en outre avoir une position exemplaire en ce qui concerne l'environnement et se présente comme l'une des protagonistes de la lutte contre la faim dans le monde. Elle soutient que l'actuel modèle économique serait en fin de course pour céder la place à un autre modèle, caractérisé par des tendances clairement biotechnologiques¹². La firme Monsanto, dans

son rapport d'activités de 2007, définissait l'idée d'une économie prospère basée sur la biotechnologie, présentée comme participant « à la croissance pour un monde meilleur ». Elle déclare ainsi que : « L'augmentation des revenus s'obtient par plus de productions par hectare, par heure et par dollars investi. » La biotechnologie ferait partie d'une stratégie de protection des cultures qui permettrait aux agriculteurs d'utiliser leurs ressources plus efficacement. Les technologies Monsanto aideraient ainsi les agriculteurs à atteindre ces objectifs économiques¹³. Néanmoins, en 1998, lors de la réunion de l'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) sur les problèmes des ressources génétiques, les délégués de vingt-quatre pays africains firent la déclaration suivante, en dépit des informations fournies par Monsanto : « Nous nous opposons fermement à ce que de grandes entreprises multinationales utilisent l'image des pauvres et des affamés pour promouvoir une technologie qui n'est ni sûre, ni respectueuse de l'environnement, ni économiquement bénéfique pour nous. »

Les analyses sociologiques ont montré que la stratégie des entreprises transnationales est guidée par la recherche de davantage de contrôle sur les secteurs de l'industrie agro-alimentaire. Au niveau des semences, ce contrôle est établi au moyen de deux stratégies, comme l'explique Kloppenburg : la mise sur le marché de semences stérilisées (des semences hybrides ou des semences rendues stériles par la « technologie de protection des gènes », introduites plus récemment, comme la célèbre semence *Terminator*), ce qui élimine la possibilité qu'elles soient conservées et replantées, ou bien encore l'extension des droits de propriété au plasma germinal de la plante. Kloppenburg se penche également sur la signification profonde du contrôle des semences : « Il est clair que les nouvelles biotechnologies ont un énorme potentiel pour augmenter le rendement des cultures agricoles. Pour l'industrie privée, elles offrent en outre la possibilité de faciliter le mouvement dans les deux voies de la marchandisation par lesquelles, historiquement, le capital a pénétré le secteur de la création des plantes¹⁴. » La question centrale posée ici est celle de la stratégie biotechnologique utilisée comme pilier de la poursuite de la valeur marchande, autrement dit d'expansion du capitalisme. La semence, qui était « autant un "produit" qu'un "moyen de production", c'est-à-dire la graine qui sera mangée et la graine qui sera ensuite plantée », se transforme dans les deux sens en matière première, comme l'a observé également le sociologue brésilien Garcia dos Santos, ayant pour toile de fond la réalité de son pays. À

travers la transformation d'« un processus écologique de reproduction en un processus technologique de production, la biotechnologie retire la semence des mains du paysan et de l'habitant de la forêt » pour la déposer « dans les mains des sociétés ». L'intervention technologique transforme ainsi la biodiversité en une ressource non-renouvelable¹⁵.

Le cas de Monsanto, puissant acteur du marché agro-biotechnologique, spécialement en raison de la production de l'herbicide le plus vendu au monde, le *Roundup*, reflète bien la situation de subordination des agriculteurs aux grandes sociétés commerciales, subordination liée aux brevets technologiques. Dans ce cas, les agriculteurs sont non seulement contraints d'acheter l'unique herbicide auquel résistent les semences transgéniques qu'ils ont initialement choisies, mais ils sont aussi obligés de payer une « taxe technologique » du fait d'un « accord d'usager de technologie ». Sinon, ils n'ont pas le droit d'utiliser les semences de la récolte pour une future plantation¹⁶. Aux États-Unis et au Canada, cette situation a pour conséquence la multiplication de procès intentés par Monsanto à des agriculteurs pour qui la destruction de leur propre récolte représente souvent l'unique moyen d'éviter de ruineuses actions en justice¹⁷.

L'entreprise Monsanto¹⁸, créée en 1901 comme firme spécialisée dans les produits chimiques, fut l'une des entreprises pionnières dans la production d'herbicides et de pesticides avant de se tourner vers le secteur de la biotechnologie en 1996. Elle s'est distinguée depuis lors sur le marché des semences génétiquement modifiées, dont elle détient actuellement un pourcentage supérieur à 90%. Le parcours de la firme constitue l'exemple le plus impressionnant de l'ouverture de la biotechnologie à un nouvel espace du marché global et total, à tel point qu'elle a été maintes fois qualifiée de « Microsoft de la biotechnologie¹⁹ ». Mais de toute évidence, elle n'est pas seule. Ses principales concurrentes dans les secteurs agricole et pharmaceutique sont actuellement la Bayer CropScience, BASF, Syngenta, Aventis SA, Dow et DuPont ; toutes ces entreprises résultant de multiples fusions et acquisitions stratégiques visant le contrôle du marché. La grande majorité des brevets concédés par l'USPTO est détenue par seulement six entreprises : Monsanto, DuPont, Syngenta, Dow, Bayer et le Groupe Pulsar. Cette situation préexistait avant que Monsanto et DuPont ne s'allient et ne s'accordent mutuellement une permutation de brevets, ce qui leur a permis de détenir à présent 40% des brevets dans ce domaine.

En fait, il est de plus en plus fréquent que les grandes sociétés commerciales de ce secteur se regroupent et coopèrent afin de parvenir au contrôle total de la chaîne alimentaire, depuis le brevetage des semences à la récolte et à la distribution des produits récoltés, jusqu'à leur transformation ultérieure en nourriture, en passant par la croissance chimiquement assistée. Ce processus a été déjà bien décrit comme un « système alimentaire complètement vertical et intégré, qui commence au gène et se termine sur les rayons des supermarchés²⁰ ». Ainsi, en même temps que ces sociétés élargissent le marché en créant de nouveaux produits, elles augmentent le contrôle sur ce même marché, mettant à bas les règlements restrictifs anti-monopolistes grâce à leurs multiples alliances. Il en résulte un accroissement illimité du pouvoir des entreprises transnationales sur les chaînes alimentaires et une industrialisation de l'agriculture, avec pour corollaire une tendance à l'uniformisation et à la réduction de la diversité agricole. La recherche sur le processus d'appropriation des ressources naturelles en Amazonie a montré que les techniques agro-biotechnologiques renforcent l'uniformité des plantes et des animaux – la recherche de la productivité maximale implique une « stratégie [qui] requiert, pour chaque espèce, la promotion de la seule variable la plus immédiatement rentable²¹ ».

Les exemples précédemment cités et la présentation de l'univers de ces entreprises sont représentatifs de la manière dont la biotechnologie, grâce au système des brevets de propriété intellectuelle, incarne le lien étroit entre un nouveau mode de production des connaissances scientifiques, qui se manifeste de manière significative dans le domaine biologique, et la tendance à l'appropriation privée des connaissances et des organismes vivants, domaines encore intacts avant l'entrée en scène de l'intervention biotechnologique. On ne peut oublier que c'est parce qu'elles ont été modifiées, du fait de la connaissance scientifique (ici, les progrès de la biologie moléculaire) que les semences acquièrent un statut identique à celui d'une partie plus ou moins grande des biens dans la majorité des sociétés actuelles, à savoir le statut de marchandise. L'intervention technoscientifique transforme la semence en invention. Celle-ci acquiert un statut différent de celui qu'elle avait traditionnellement, quand elle était une ressource régénératrice renouvelable. Elle s'inscrivait alors dans un écosystème soumis à des interventions agricoles visant avant tout la satisfaction des besoins locaux et qui avait fait l'objet de sélections successives, au cours des siècles, en fonction des savoirs locaux.

Les accords mondiaux pour l'attribution de brevets ont rendu légales des situations d'inégalité. Ils ont en effet établi une distinction essentielle entre d'une part les découvertes et les modifications introduites sur des organismes vivants suite à des recherches universitaires ou industrielles dans les pays développés, et d'autre part, les transformations opérées dans les pays moins développés, qui résultent du pouvoir d'observation et du travail continu et inventif des agriculteurs et qui étaient considérées comme un bien commun de l'humanité. Alors que les transformations du premier type sont protégées par des droits de brevet, on ne reconnaît aux secondes que le statut d'*intellectual common*, une situation d'une certaine manière reconnue par l'*International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, traité promu par la FAO et légalement en vigueur depuis 2004. Ce traité, s'il reconnaît par principe les « Droits des Agriculteurs », ne reconnaît, dans la pratique, que les droits de propriété intellectuelle, dans la mesure où il est plus en harmonie avec les exigences de l'Organisation mondiale du Commerce qu'avec les intérêts des agriculteurs et des peuples indigènes²².

Il est possible d'argumenter que l'innovation propre à la recherche scientifique et universitaire est détentrice d'une valeur sociale plus grande et présente des lettres de créance épistémiques supérieures, car elle découle d'une étude orientée théoriquement, réalisée de manière systématique et incluant des tests permettant de réfuter ou de démontrer des hypothèses élaborées au préalable. Cependant, il est évident que la recherche scientifique actuelle est aussi un type de connaissances qui correspond ouvertement, par le biais des droits de propriété intellectuelle et le système des brevets, aux objectifs économiques de profits des entreprises qui développent la modification biotechnologique des semences. Dans une étude solidement argumentée portant sur la controverse des produits transgéniques, Lacey soutient que les stratégies biotechnologiques sont privilégiées, dans la mesure où elles permettent une intégration facile des valeurs instrumentales de contrôle technologique sur la nature, valeurs qui permettent de renforcer l'expansion de l'économie de marché. L'utilisation et la force de ces valeurs s'explique par leur inscription dans un ensemble qui englobe la promotion de l'avancée illimitée de l'entreprise scientifique, la corrélation de ces valeurs de contrôle avec d'autres valeurs générées par un environnement dominé par l'expansion technoscientifique dans les domaines les plus variés de la vie et parce que ces valeurs sont soutenues par les pays les plus avancés industriellement et

qu'elles sont intégrées à leurs institutions. Cette valorisation du contrôle technologique suggère un exercice du pouvoir sur les choses et les personnes qui les transforment en objets d'une valeur particulière et tend à placer au deuxième plan leurs autres caractéristiques. En ce sens, la compréhension biotechnologique des semences décontextualise les possibles liens des semences avec des valeurs dérivées de l'ordre social, de l'expérience humaine ou de l'impact écologique²³.

Biotechnologie et appropriation dans le domaine de la santé humaine

Si le processus d'appropriation, de contrôle et de transformation en marchandises d'un nombre croissant d'organismes biologiques et de formes de vie par certains brevets biotechnologiques constitue déjà une réalité dans le secteur de l'agriculture et de l'élevage, il est encore en phase d'implantation dans d'autres domaines des techno-sciences de la vie, même si il est déjà visible. C'est le cas, par exemple, de l'industrie pharmaceutique et d'autres domaines liés à la santé, qui, à l'image de ce qu'ont fait les grandes sociétés commerciales agro-alimentaires avec les semences, sont en train de s'approprier progressivement tout ce qui, dans le futur, pourrait constituer une matière première pour de nouveaux médicaments et d'autres moyens thérapeutiques. Le brevetage de semences a été, nous l'avons déjà mentionné, le premier pas dans l'escalade conduisant à l'appropriation privée de la vie biologique, stimulé par les avancées de la biotechnologie, domaine sur lequel ont parié l'agro-industrie et l'industrie pharmaceutique depuis les années 1980. Outre leurs recherches en biotechnologie, ces deux secteurs industriels sont intimement liés. De nombreuses entreprises commencèrent par travailler dans l'industrie agro-alimentaire puis évoluèrent vers le domaine pharmaceutique et vice-versa. De plus, le nombre de compagnies faisant des recherches dans les deux secteurs est lui aussi élevé, ce qui est tout à fait logique quand on sait que, outre le fait que ces industries fonctionnent de manière similaire en termes de recherche, d'appropriation privée de la connaissance et de matériaux et qu'elles ont une culture commune du marché, elles opèrent dans deux domaines indispensables et donc très rentables : l'alimentation et la santé. Il est significatif qu'entre 1980 et 2000, les dépenses en médicaments aient triplé, non seulement parce qu'ils sont

consommés en plus grande quantité qu'auparavant, mais également parce que leurs prix ont sans cesse augmenté²⁴.

Souvent, on ne sait pas encore que faire des ressources collectées, « ce qui importait, et importe encore, c'est leur appropriation anticipée²⁵ ». Ainsi, si, d'une part, l'achat des marques de semences traditionnelles par des sociétés commerciales transnationales comme Monsanto a pour effet la réduction de la biodiversité, d'autre part, la prise de conscience de cette réalité a engendré un autre processus, non pas de conservation, mais d'appropriation de l'information génétique dans des domaines chaque fois plus étendus, comprenant également les habitats naturels les plus riches et les plus divers de la planète. Depuis les années 1980, il y a une course pour la collecte et le stockage de vastes collections de matériaux biologiques sous des formes diverses : échantillons de tissus, extraits biochimiques cryopréservés, lignes cellulaires et bases de données d'information génétique. Il s'agit clairement d'un projet thésauriseur global qui, par son ampleur et sa puissance, ne peut être comparé à aucun autre depuis la période coloniale. Ce projet comprend, comme le montre la géographe Bronwin Parry, « un éventail étonnement varié d'organisations, d'institutions, d'entrepreneurs appartenant à de grandes compagnies pharmaceutiques privées, de musées d'histoire naturelle publics et de petites *start-ups* de biotechnologie et même de courtiers en bourse à titre individuel, [qui] se sont activement impliqués dans un processus consistant à recueillir, archiver et stocker systématiquement des centaines de milliers d'échantillons de matériaux génétiques et biochimiques, extraits de plantes, d'animaux, de champignons et de microbes recueillis dans des centaines d'endroits dans le monde entier²⁶. » L'industrie pharmaceutique fut mobilisée par la crainte de perdre des ressources génétiques précieuses pour une industrie biotechnologique friande d'éléments nouveaux dans lesquels elle investissait de plus en plus depuis les années 1980. L'industrie pharmaceutique espère en tirer des produits dont le potentiel de vente dépasse les coûts de développement de nouveaux médicaments. Ainsi, certaines sociétés cherchent à tout prix à s'approprier ce qui était jusqu'à présent un patrimoine commun. Afin de mener à bien cette entreprise, elles s'appuient sur les nouveaux protocoles mondiaux – les accords développés à partir des orientations de la Convention sur la Diversité Biologique de 1992 et des accords sur la propriété intellectuelle du *General Agreement on Trade and Tariffs* (GATT), qui garantissent « un degré de protection des

brevets sans précédent pour les inventions basées sur du matériel génétique ou biochimique modifié »²⁷.

Toutefois, les sommes qui reviennent aux populations ne reflètent en aucune manière les montants « réellement prodigieux rapportés par la vente de produits développés à partir de matériaux naturels provenant, dans la plupart des cas, de pays en voie de développement, dont on estime qu'ils se situeraient entre 75 et 150 milliards de dollars par an, uniquement pour l'industrie pharmaceutique²⁸ ». Cette situation s'explique par divers facteurs, comme la surcharge bureaucratique des mécanismes de compensation établis par les signataires de la Convention. À ce sujet, Parry cite les « couches successives de conditions contractuelles et législatives qui constituent un cadre régulateur de plus en plus baroque ». L'incapacité à jouer son rôle de redistribution est due essentiellement « aux changements dans la manière dont les matériaux biologiques sont représentés et utilisés » et qui se sont « conjugués pour rendre extrêmement difficile la tâche de contrôle et de compensation de leur utilisation²⁹ ». Par ailleurs, les avancées technologiques ont permis l'utilisation d'échantillons de plus en plus petits et la réplique chimique des matériaux naturels, de même qu'une dématérialisation croissante, qui transforme les produits de la nature en « information » dont le parcours est presque impossible à suivre. Comme l'explique l'auteur, la « Lettre d'intentions » élaborée par le *National Cancer Institute* des États-Unis est devenue un modèle pour les accords compensatoires entre les grandes firmes pharmaceutiques et les gouvernements des pays d'origine des matériaux qui ont fait l'objet d'une bio-prospection. Cette charte mentionnait la possibilité de fournir de grandes quantités de matériel biologique comme étant un moyen d'obtenir une « compensation à long terme » pour les matériaux fournis pour les tests. Pour l'auteur, « il n'y a aucun doute sur le fait que des quantités supplémentaires de matériaux devront être fournies pour qu'un médicament soit produit dans une perspective commerciale. Mais la question que l'on pose rarement est la suivante : des quantités ultérieures de *quel* matériel ? La réponse est des quantités de séquences génétiques ou de structures biochimiques sur lesquelles se base l'industrie pharmaceutique – ce qui *est différent* de dire des quantités des matériaux biologiques dont elles ont été extraites ».

En outre, Parry évoque ce qu'elle appelle l'« effet dissociatif spécifique », selon lequel les composés stockés ne sont plus perçus comme dérivant de

matériaux provenant d'un lieu déterminé, mais sont désormais considérés comme des « artéfacts technologiques qui sont la propriété de l'organisation ou de la société commerciale qui les a développés. À chaque stade du traitement – à chaque déplacement – la conscience de l'origine des matériaux et de l'obligation de fournir une compensation pour leur utilisation diminue un peu plus³⁰. » Une autre explication de l'échec des mesures compensatoires nous est fournie par Kloppenburg, qui signale que les accords occidentaux sur la propriété ne sont pas adaptés aux peuples indigènes et aux agriculteurs, dans la mesure où ces accords ne prennent pas en compte les innovations communautaires. Selon lui, il y a une « contradiction fondamentale entre, d'une part, les modes de production de savoirs collectifs, coopératifs et multi-générationnels qui caractérisent souvent les communautés agricoles indigènes et locales, et, d'autre part, la propriété et les institutions capitalistes du marché auxquelles ils sont confrontés ». Les grandes sociétés transnationales se sont efforcées de créer un cadre légal de portée mondiale qui permette l'appropriation privée (et donc la vente individuelle) de toute chose. Kloppenburg affirme que tous les régimes de propriété intellectuelle sont nécessairement antagoniques des relations sociales fondées sur la responsabilité collective et la propriété commune ou communautaire, dans la mesure où toute production est sociale et ne pourrait donc pas être soumise à la propriété privée et individuelle³¹.

L'industrie pharmaceutique est un autre domaine d'expansion et d'approfondissement de la rationalité économique marchande, qui a créé sa propre dynamique, basée sur l'importance de la santé, pour augmenter son pouvoir économique. La *Big Pharma* s'est surtout développée à partir des décennies 1970 et 1980, quand elle s'est organisée en groupes grâce à des fusions et des acquisitions afin de promouvoir des économies d'échelle, de la même manière que l'a fait l'industrie agrochimique, comme nous l'avons vu. La *Big Pharma* est ainsi devenue une des industries les plus lucratives des États-Unis, avec des marges brutes dépassant celles de l'industrie pétrolière, et atteignant parfois 90%³². Dans des pays comme les États-Unis, le Royaume-Uni ou la France, c'est une industrie de grande importance stratégique, soutenue politiquement sur le plan fiscal et sur le plan de la recherche.

Nul ne peut nier que cette *Big Pharma* a rendu possibles des avancées notables ces dernières années dans des secteurs comme le traitement du cancer, ou en ayant par exemple, transformé le SIDA d'une condamnation

à mort en une maladie chronique. Cependant, la *Big Pharma* concentre quasiment tous ses efforts sur des secteurs dont elle espère obtenir des bénéfices élevés et elle développe ensuite les stratégies adéquates pour y parvenir. Cette démarche est bien dénoncée par James Le Fanu : « Les dynamiques de la révolution thérapeutique relèvent plus de la synergie entre les forces créatives du capitalisme et celles de la chimie que des sciences médicales et biologiques³³. » Cette tendance mercantile conduit à une marchandisation totale de ce secteur par le système des brevets, qui crée de graves inégalités car il permet la commercialisation à un prix élevé des biens essentiels que sont les médicaments. Un exemple de cette dérive est celui des molécules utilisées dans les trithérapies anti-sida élaborées en 1996 et qui, parce qu'elles sont brevetées, sont accessibles à seulement 5% des quarante millions de personnes infectées par le virus HIV. Ainsi, en Afrique, trois millions de personnes par an meurent de ne pas avoir eu accès aux traitements antiviraux. Une autre statistique effrayante révèle que les maladies infectieuses sont responsables de 43% des décès dans les pays du Tiers-monde, contre seulement 1% dans les pays riches, créant une « dialectique choquante » qui condamne 90% de ceux qui ont besoin de médicaments pour rester en vie, pour que les prix restent élevés pour les 10% de privilégiés qui ont les moyens de les acheter³⁴.

Dans le domaine de la médecine génomique, on assiste également à la transformation en marchandise de l'information génétique et des pratiques médicales qui en dérivent ; cette transformation est rendue possible par les synergies entre les possibilités biotechnologiques et l'élargissement des lois sur la propriété intellectuelle. En février 2000, la *Human Genome Sciences*, une entreprise de biotechnologie du Maryland, réussit à breveter un gène susceptible de fonctionner comme récepteur viral et qui pourrait avoir un impact sur différentes maladies. Dans les recherches postérieures au dépôt de ce brevet, il a été constaté que ce gène pourrait aider les scientifiques à comprendre comment désactiver une molécule réceptrice CCR5, codifiée de la même manière et qui permet l'entrée du virus HIV dans les cellules. Cependant, quand le brevet fut délivré, l'entreprise n'avait pas encore développé le moindre usage thérapeutique et ne soupçonnait même pas la relation de ce gène avec le SIDA. Avec ce brevet, son détenteur a pu restreindre la recherche et l'utilisation de la séquence du gène par des entreprises. Ainsi, par l'intermédiaire de son monopole sur une substance naturelle, il peut limiter le nombre de concurrents dans la recherche d'un traitement du SIDA par cette voie³⁵.

Les compagnies privées détentrices d'un brevet vont avoir le droit d'imposer des taxes aux hôpitaux et aux laboratoires médicaux qui développent des recherches liées à leur « invention » et peuvent également exiger une taxe de la part des chercheurs qui désiraient l'étudier et même les obliger à signer un accord de transfert matériel (MTA), ce qui signifie que ces derniers cèdent à la compagnie détentrice du brevet toute découverte qu'ils feraient qui inclurait le matériau breveté³⁶. Ainsi, alors que la majorité des entreprises du secteur bénéficie de cet élargissement des brevets, certains groupes luttent pour un retour en arrière dans la législation concernant les brevets. Ils questionnent la légitimité de ces lois, de même que la pertinence de certains tests réalisés par les *start-ups* du secteur et les résultats parfois désastreux engendrés par ces recherches. Par exemple, la *Cancer Research Campaign* a profité du système qu'elle combat pour préserver l'accès public des recherches qu'elle finance, après avoir demandé l'attribution de brevets les concernant. Des deux côtés s'organisent des groupes qui militent en faveur d'une solution au détriment de l'autre et, alors que la majorité des compagnies de biotechnologie s'opposent aux interventions de la FDA, certaines organisations, comme la *National Breast Cancer Coalition*, s'y montrent favorables³⁷.

Cependant, et parallèlement à la polémique sur les questions juridiques liées aux progrès rapides de la biotechnologie, cette dernière trouve dans la médecine et le domaine de la santé de nombreuses conditions favorables à son intégration rapide, car elle semble porteuse de la promesse de trouver la cause ultime des maladies, ainsi que les moyens de les combattre. S'appuyant sur la thèse selon laquelle tout ce qui pourrait aider à combattre et à enrayer les maladies serait légitime, le développement des recherches sur l'utilisation et les applications thérapeutiques de matériaux humains n'a cessé de progresser. Il est significatif que bien que les maladies pour lesquelles on a découvert une origine purement génétique ne concernent aujourd'hui qu'un nombre très réduit de patients, le nombre de médicaments issus de la biotechnologie, approuvés ou en phase ultime de tests cliniques, se soit progressivement accru.

À ce facteur s'en ajoute un autre, décisif. En promettant d'éradiquer certaines des maladies les plus redoutées par l'homme, la biotechnologie s'inscrit dans une sorte de « commerce de l'expectative », plein de potentialités dans nos sociétés contemporaines. Dans ces sociétés, ne pas

être en bonne santé diminue la possibilité d'être compétitif et de réussir sur le marché du travail, ainsi que d'avoir un emploi garanti et d'améliorer son statut social. La motivation de la santé est un élément fondamental de la vie moderne, elle entraîne la responsabilité individuelle en matière de santé et légitime la médicalisation d'innombrables domaines, auparavant du ressort de la famille et de la société. La conception contemporaine de la santé, conjointement avec celle de la responsabilité, est ainsi un préalable fondamental dans la promotion de l'étude de la médecine génomique et son acceptation sur le plan culturel. Mais, à leur tour, les avancées scientifiques entraînent une reformulation et une expansion de ces valeurs. Dans une étude sur le génome humain, Elisabeth Beck-Gernsheim analyse l'interdépendance entre le changement social et le changement technologique, à partir de l'idée selon laquelle la technologie s'intègre dans un contexte de valeurs, mais qu'elle peut également altérer ces valeurs, souvent radicalement, bien que subrepticement, dans un « processus en spirale ». C'est ce concept qu'elle propose précisément pour la technologie génomique. Il s'agit d'une relation circulaire dans laquelle, d'une part, certaines valeurs conduisent au développement de recherches scientifiques déterminées, et d'autre part, les potentialités des nouvelles découvertes qui découlent de ces recherches altèrent profondément les valeurs qui les avaient favorisées au départ. Dans cette dialectique entre valeurs-technologie-redéfinition-de-valeurs, la santé joue un rôle décisif dans l'impulsion de certaines avancées techno-scientifiques et permet d'accepter et ratifier les analyses et les actions techniques qui comportent la promesse de plus de santé et d'une meilleure santé. Les défenseurs de la technologie génétique et notamment les secteurs des sciences de l'industrie pharmaceutique utilisent cette promesse pour légitimer l'investissement, dissiper les doutes et obtenir le consensus social³⁸.

Ainsi, dans ce mouvement en spirale, l'importance accordée à la santé dans les sociétés contemporaines industrialisées et individualisées rend les soins préventifs prioritaires et établit ainsi une relation permanente et totalisante des individus avec la médecine. La médicalisation intense génère de nouveaux besoins thérapeutiques entretenus par le « commerce de l'expectative » qu'est devenue la santé, de la même manière que la promesse d'en finir avec la faim dans le monde, avec son auréole fascinante de devoir généreux, a ouvert la porte à la bio-agro-industrie.

Cette promesse de santé est une formule magique pour accepter l'utilisation de l'intervention génétique sur les êtres humains – une acceptation qui dépasse rapidement le simple usage « médical » pour un domaine bien plus vaste, à savoir celui de l'« amélioration ». En témoigne l'exemple concret d'une thérapie destinée à la mémoire. Les manipulations génétiques mises en œuvre depuis le milieu des années 1990, d'abord sur les mouches du fruit, puis sur des souris, ont augmenté la capacité d'apprentissage et la mémoire chez ces animaux. Compte tenu des résultats prometteurs de ces expériences, certaines entreprises de biotechnologie, comme la Memory Pharmaceuticals, se sont consacrées au développement de médicaments capables d'améliorer et d'accroître la cognition chez les êtres humains. Le premier groupe-cible choisi fut celui de patients atteints de la maladie d'Alzheimer et d'autres perturbations de la mémoire, sans perdre de vue le marché bien plus vaste de 81 millions de Nord-Américains de plus de cinquante ans, confrontés à une perte de mémoire naturelle découlant du vieillissement. Cela dit, la découverte d'un médicament capable de rendre réversible la perte de mémoire, d'une sorte de « *Viagra* pour le cerveau » selon les termes de Michael J. Sandel, outre le fait de constituer une véritable mine d'or pour l'industrie pharmaceutique, montre dès lors la fluidité de la ligne qui sépare le remède de l'amélioration. « Au contraire d'un traitement de la maladie d'Alzheimer, il ne guérirait aucune maladie mais, dans la mesure où il permettrait de récupérer des capacités qu'une personne possédait auparavant, il aurait l'aspect d'un remède. » En outre, « il pourrait également être l'objet d'utilisations purement extra-médicales – il pourrait être utilisé, par exemple, par un avocat préoccupé de mémoriser des faits en vue d'un procès ou par un homme d'affaires souhaitant apprendre le chinois mandarin la veille d'un départ pour Shanghai³⁹. » Il est évident que les utilisations non-médicales de médicaments ne sont pas spécifiques aux thérapies génétiques. Un auteur comme McKibben suggère que ces utilisations soient traitées comme des abus et sanctionnées par des mécanismes qui existent déjà, comme, par exemple, ceux destinés au dépistage des drogues⁴⁰. Mais qu'advient-il si l'utilisation de médicaments génétiques pour améliorer la mémoire devenait la norme dans les sociétés dans lesquelles nous vivons, obsédées par la productivité ? L'exemple que nous venons de présenter n'en est qu'un parmi de nombreux autres qu'il est possible d'exposer.

Éléments pour une critique de l'économie politique de la biotechnologie

Comme nous l'avons vu pour le secteur agro-alimentaire et celui de l'industrie pharmaceutique, la biotechnologie, dont nous avons souligné les liens avec le secteur privé, a conduit à la soumission des fondements biologiques de la vie aux règles du marché. Et en introduisant sur le marché les entités biologiques et leur capacité de reproduction, la biotechnologie d'entreprise transforme la vie et sa complexité inhérente en une simple fonction de ressources génétiques économiques, sur lesquelles on peut revendiquer des droits de propriété et d'exploitation. De fait, une poignée d'entreprises transnationales, soutenues par des secteurs scientifiques et technologiques dominants dans les pays les plus riches, est impliquée dans une escalade vers l'appropriation économique des organismes biologiques, des formes de vie et des connaissances associées à ce domaine. Avec le concours de facteurs externes, comme les changements institutionnels et la transformation du profil de recherche dans les bio-technosciences, et de facteurs internes déterminés par l'exploitation économique dans ce domaine, le système économique s'est emparé d'un nombre croissant de phénomènes biologiques. Ces derniers deviennent une matière première que l'intervention technologique transforme en bien économique, et un champ entier, qui était auparavant inaccessible à toute forme d'appropriation et qui constituait une sorte de patrimoine naturel de l'humanité et un bien collectif, se trouve désormais ouvert à la privatisation. On rejoint l'argumentation de Dan Schiller⁴¹ développée à propos de l'impact économique de la formation du cyber-espace par les technologies de l'information, autre grand secteur économique émergent depuis la fin des années 1970 ; la biotechnologie, elle aussi, stimule l'expansion et l'approfondissement de la sphère d'action du marché. Dans le même temps, la propriété privée a été redéfinie par les changements technologiques des trente dernières années et la reformulation des valeurs sociales qui tend à les accompagner. La propriété privée s'étend à présent à d'autres domaines, englobant des formes et des droits nouveaux, associés surtout à la propriété intellectuelle et impliquant également des nouvelles formes d'alliance et de conflit social.

La tentative de faire main basse sur des entités et des organismes biologiques par l'économie de marché signifie que de vastes domaines de la

vie biologique commencent à être gérés comme des marchandises. La sphère des fondements de la vie biologique, y compris au niveau génétique, a pris une configuration qui permet au système du marché de fonctionner selon ses propres principes. La biotechnologie a ouvert la possibilité à ce que des domaines toujours plus étendus des formes élémentaires de la vie biologique soient intégrés à l'univers des marchandises et deviennent à proprement parler des « marchandises fictives », pour reprendre le concept de Karl Polanyi, c'est-à-dire quelque chose qui n'a pas la forme d'objets produits pour être vendus sur le marché. Le gène ne s'intégrait à aucune sphère de « biens » qui puisse satisfaire un quelconque besoin humain avant l'apparition de la biotechnologie. Mais à partir de son inscription dans le marché, facilitée par l'intervention génétique dans un contexte d'entreprises, le gène a été transformé en un objet destiné à la satisfaction des besoins humains et a donc rejoint les catégories économiques.

Nous avons déjà exposé précédemment la façon dont la biotechnologie modifie la semence, qui est au départ une ressource renouvelable, pour en faire une marchandise, et comment, de cette transformation, résulte la soumission des agriculteurs au pouvoir des grandes sociétés commerciales transnationales. Kloppenburg, dans son étude exhaustive sur l'industrie des semences aux États-Unis, interprète les transformations des semences comme un processus d'accumulation primitive et de marchandisation. La marchandisation est replacée dans le contexte plus large de l'entrée de l'agriculture dans l'économie de marché, un processus qui a progressivement isolé la « ferme », en faisant d'elle uniquement une partie (la moins rentable) du processus de production alimentaire – on introduisit d'une part les machines, ce qui entraîna la nécessité d'acheter des engrais et du carburant et d'autre part, la distribution et le traitement industriel des produits. La « ferme » finit par se retrouver étranglée entre les deux, et le paysan se voit contraint d'acheter ce qui était auparavant des ressources produites par l'activité agricole et est ensuite obligé de vendre en respectant les prix établis au niveau national. Le capital n'a pas été ici, comme dans l'exemple des filandières de Marx, contraint de s'approprier le moyen de production, la terre, mais l'a laissée à un agriculteur totalement subordonné au marché. Dans cette perspective, la transformation de la semence en marchandise a simplement constitué le coup de grâce infligé à la « ferme », transformée en unité de production de type industriel. L'agriculture a progressivement cessé d'être un processus de

production largement auto-suffisant pour se convertir à un système dans lequel les matières premières acquises représentent la principale fraction des ressources employées. Kloppenburg analyse cette transformation comme étant par essence un processus caractérisé par l'aliénation progressive de l'agriculteur à plusieurs de ses moyens de production agricole (par exemple les semences, le fourrage, le carburant, la puissance de traction), qui sont peu à peu devenus des marchandises qu'il lui faut acquérir. « Le corollaire de ce processus fut la croissance de l'agro-industrie : des entreprises capitalistes produisent des matières premières (*inputs*) agricoles avec une main-d'œuvre salariée. De nos jours, l'agriculteur ne reproduit plus de manière autonome la plupart de ses moyens de production ; ces activités se sont déplacées hors de la ferme pour entrer dans un processus de production capitaliste qui accroît leur plus-value en les transformant en marchandises⁴². » L'accumulation capitaliste, la transformation et l'expansion de la propriété privée conservent leur importance, mais, dans notre cas, en relation avec la propriété intellectuelle, la matière biologique et les formes de vie.

En clarifiant la formation et l'expansion de l'économie de marché et les processus par lesquels elle soutient le reste de la société par la transformation croissante des champs les plus divers en marchandises, on a moins prêté attention à certaines traditions de pensée qui se distancient des grands schémas explicatifs. C'est le cas de l'économiste canadien Harold Innis qui s'est intéressé au développement de l'économie de marché et au rôle des changements technologiques dans ce processus. Il a nettement souligné les implications des technologies dans l'espace et dans le temps et propose le concept-clé de « marché de futurs » pour comprendre la dynamique économique du capitalisme au xx^e siècle⁴³. La libération des contraintes de la géographie grâce à l'introduction de nouvelles techniques de communications au xix^e siècle, qui incluent le train et le télégraphe, a permis que les prix des marchandises deviennent identiques à travers l'espace. En effet, un système de prix uniformes réussit alors à pénétrer en tous lieux, de telle sorte que les prix ne dépendaient plus des facteurs locaux de l'offre et de la demande, mais correspondent aux forces nationales et internationales. Le rétrécissement de l'espace les a tous placés sur le même plan à des fins commerciales. Innis soutient que l'expansion de ce système de prix fut rendue possible par le perfectionnement des moyens de transport et d'information – et qu'il s'intègre à une entreprise de domination de l'espace, accompagnée d'une

intention de contrôle politique de l'État. Après avoir surmonté la barrière de l'espace avec la colonisation commerciale réalisée durant les différentes phases de la mondialisation, le temps s'est converti en aspiration à réaliser, ce qui a généré un marché du temps incertain, un marché de futurs.

Il est généralement admis que depuis la Seconde Guerre mondiale le marché s'est progressivement développé, soutenu par la spirale d'expectatives susceptibles d'être créées auprès des consommateurs. La production a cessé d'avoir pour objectif la satisfaction des besoins humains et se destine à faire circuler l'argent. Bien qu'il existe des besoins réels, la production ne se consacre pas à mettre sur le marché des biens utiles, mais des produits vendables. Le lien tissé entre commerçants et consommateurs n'est pas un lien par lequel la marchandise aurait pour objectif de satisfaire un véritable besoin, mais sa fonction est plutôt de mettre le consommateur au service de la consommation. D'autre part, après avoir démontré son rôle de puissant facteur militaire mais aussi économique durant ce grand conflit mondial, la science en Occident s'est constamment impliquée dans le processus d'accumulation privée de capital. Le système industriel capitaliste a évolué vers un système de productivité potentiellement illimité qui rend essentielle l'influence à exercer sur les besoins et sur la consommation. L'adaptation du comportement de l'individu au marché et des attitudes sociales en général aux besoins de la sphère de production a constitué une caractéristique logique de la croissance du système industriel. Son importance augmente au rythme des tendances endogènes de l'expansion industrielle et économique.

Dans ce système où la règle est de produire pour produire, la valeur d'usage se trouve complètement subordonnée à la valeur d'échange et, de cette manière, à l'exploitation fantomatique, à la transfiguration fétichiste ou incantatoire, faisant passer les intérêts vitaux et thérapeutiques ainsi que les implications de nature sociale ou morale au second plan. Dans la mesure où la biotechnologie augmente de manière extraordinaire la sphère des possibles biologiques, une partie importante du chemin a été ouverte pour faire croître de manière effrénée un marché des objets et des manipulations biologiques. Dans le domaine des phénomènes biologiques, les relations de la biotechnologie avec le temps se traduisent dans l'expansion de l'emprise du marché établissant ainsi une connexion entre le « commerce de l'expectative » dans le domaine de la santé et le marché de futurs dans le domaine biologique. La colonisation commerciale du temps, dans le domaine de la biologie et de

la médecine, prend la forme d'un marché de futurs que l'on peut à juste titre désigner comme le marché de tous les futurs biotechnologiques. Ce sont les expectatives, les tendances du futur pronostiquées comme plausibles, et même certaines, qui interfèrent avec la représentation des besoins réels, thérapeutiques et autres. Les besoins réels tendent à entrer en collision avec les expectatives fantasmées, dans un processus par lequel les besoins deviennent des fantasmes et les expectatives deviennent réalité. Les marchés ainsi compris tendront à se reproduire de l'intérieur, comme des marchés de marchés, de la même façon que la spéculation financière, en portant dans ce cas sur les domaines sensibles que sont le maintien et la modification des espèces. Par conséquent, ces changements idéologiques conduisent à une prolifération d'inventions non-nécessaires, qui trouvent leur légitimité grâce au statut de la technoscience dans la société biotechnologique. Une bio-idéologie avec de telles caractéristiques touche un point central : la substance de la vie est modifiée dans son origine et dans son originalité.

Une analyse sociologique qui réfute l'idée actuelle et trompeuse d'une neutralité politique de l'économie doit bien reconnaître que les mondes émergents des bio-technosciences et du biocapital mondial, tous deux fortement soutenus par les états, rejoignent le processus d'appropriation économique du patrimoine génétique et de la modification génétique des organismes et des êtres au service de l'économie de marché. Toutefois, on ne saurait comprendre entièrement le type de problèmes que l'on peut rencontrer dans un système de marché de possibles biologiques, si l'on pense l'ordre actuel de la production et de la consommation comme étant seulement constitués par des critères totalement déterminés par le profit économique.

Bien que constituant des facteurs d'indéniable importance, la croissance et les expectatives de marché ne sont pas les uniques composantes sur le plan économique. Elles ne suffisent pas à expliquer toutes les raisons pour lesquelles la rationalité économique et l'innovation technoscientifique se renforcent mutuellement. Dans la mesure où il existe, comme nous l'avons vu au long de cet article, des options concernant les développements technologiques qui sont adoptées en fonction de décisions d'inversion, il ne faut pas négliger la présence d'autres types de phénomènes explicatifs, comme ceux issus du champ des préconceptions idéologiques et de la région des projections fantasmatiques du pouvoir. La recherche de ces

phénomènes, mis en évidence par Weber et Schumpeter, peut trouver une justification satisfaisante dans cette affirmation de Frank H. Knight citée par Karl Polanyi⁴⁴ à la fin de *La Grande Transformation*, pour l'appliquer non seulement à la vie sociale, mais aussi à la vie économique : « Aucun motif spécifiquement humain n'est économique. » Malgré la croyance dans le progrès rationaliste et scientifique de l'humanité, on ne devrait pas penser notre économie qui est orientée vers la croissance ininterrompue de la richesse matérielle et l'innovation technoscientifique permanente comme si elle était déconnectée de l'incarnation des forces divines. Dans le cas des biotechnologies, ce serait la projection du pouvoir de l'homme qui légitime l'appropriation commerciale de la vie et sa modification extrême dans le cadre d'un marché de futurs des biotechnologies.

Le rôle auparavant dévolu à l'évolution naturelle semble aujourd'hui être le fait de la technologie, technologie dont l'histoire et l'évolution sont conçues comme étant la seule qui ait pu mener au développement actuel des biotechnologies. Selon cette conception, il ne reste pas d'autre alternative que de nous soumettre ou nous adapter au cours de cette supposée évolution technique. Dans cet historicisme apparaît, une fois de plus, des éléments de déterminisme et de finalisme qui font régulièrement leur apparition dans le monde moderne.

NOTES

1. Randall Collins apporte un éclairage particulier à ce sujet dans l'épilogue de son œuvre monumentale sur l'histoire universelle des idées et des conflits entre réseaux intellectuels. Voir Randall COLLINS, *The Sociology of Philosophies. A Global Theory of Intellectual Change*, Cambridge (Ma)/Londres, The Belknap Press of Harvard University Press, 1998, p. 872-873.
2. À propos des transformations de la recherche scientifique dans le sens d'une économie de recherche, voir l'excellent numéro thématique des *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, n° 164, 2006.
3. Les origines du brevet remontent probablement à la Venise du XIII^e siècle, où l'on concédait des monopoles de dix ans aux inventeurs des appareils les plus variés. On sait qu'en 1594, le Sénat vénitien attribua à Galilée un brevet concernant l'invention d'une pompe à eau mue par la force de chevaux. Au Royaume-Uni, le *Statute of Monopolies*, de 1642, avait pour objectif de définir les conditions des concessions royales accordées aux inventions nouvelles. En France, il faut attendre le XVIII^e siècle pour qu'un édit réglemente de manière très synthétique

un privilège ne pouvant être concédé qu'aux inventeurs. En 1790, aux États-Unis, une loi définissait de manière précise le droit des inventeurs à breveter leurs découvertes pour un délai déterminé, de façon à garantir les droits exclusifs de fabrication.

4. À ce sujet, voir Graham DUTFIELD, *Intellectual Property Rights and the Life Sciences Industries: a Twentieth Century History*, Farnham, Ashgate, 2003 ; Uma SUTHERSANEN, Graham DUTFIELD et Kit Boey CHOW (s.l.d.), *Innovation Without Patents: Harnessing the Creative Spirit in a Diverse World*, Northampton, Edward Elgar, 2007 ; Finn BOWRING, *Science, Seeds and Cyborgs. Biotechnology and the Appropriation of Life*, Londres New York, Verso, 2003, p. 84-85.
5. Voir Finn BOWRING, *Science, Seeds and Cyborgs. Biotechnology and the Appropriation of Life*, op. cit., p. 91-96 et Sheldon KRIMSKY, *Science in the Private Interest*, Oxford, Rowman & Littlefield, 2003, p. 64-65.
6. Richard Charles LEWONTIN, cité par Eric HOBBSBAWM dans le chapitre consacré aux tendances des sciences naturelles dans sa courte histoire du XX^e siècle, in *The Age of Extremes: A History of the World, 1914-1991*, Londres, Michael Joseph, 1994.
7. Néanmoins plusieurs scientifiques de renom qui s'intéressent à des problèmes d'une complexité conceptuelle parfois proche de la philosophie ne sont pas disposés à admettre une telle variante rigide du réductionnisme et refusent d'ignorer le champ des interactions complexes et des conditions spécifiques dans lesquelles ont lieu les phénomènes biologiques. Ils valorisent les débats théoriques, les concepts et la compréhension globale de l'organisme et de la vie. Voir António DAMÁSIO, *O Erro de Descartes: Emoção, Razão e Cérebro Humano*, Mem Martins, Europa-América, 1995 ; *O Sentimento de Si. O Corpo, a Emoção e a Neurobiologia da Consciência*, Mem Martins, Europa-América, 2000 ; *Ao Encontro de Espinosa: as Emoções Sociais e a Neurologia do Sentir*, Mem Martins, Europa-América, 2003.
8. Le capitalisme de l'information a été étudié suivant diverses perspectives et par différents auteurs, parmi lesquels on peut citer : Manuel CASTELLS, *La Société en réseaux. L'Ère de l'information*, t. 1, Paris, Fayard, 2001 ; J. Davis, T. HIRSCHL, M. STACK (s.l.d.), *Cutting Edge: Technology, Information, Capitalism and Social Revolution*, New York, Verso, 1996 ; Philippe AIGRAIN, *Cause commune. L'Information entre bien commun et propriété*, Paris, Fayard, 2005, p. 94-100.
9. Le soja et le maïs furent les premières cultures transgéniques à s'imposer à grande échelle sur le marché (ces cultures représentent respectivement 60% et 20% de l'ensemble des OGM cultivés) et, selon les données de l'ISAAA de 2002 (Service international pour l'acquisition d'applications en agro-biotechnologie), 50% du soja et 20% du maïs cultivés sur la planète étaient génétiquement modifiés. En 2004, la surface totale des cultures transgéniques étaient génétiquement modifiés. En 2004, la surface totale des cultures transgéniques a augmenté de 20% pour la neuvième année consécutive ; la surface globale estimée des

cultures transgéniques autorisées s'élève à 81 millions d'hectares et concerne environ 8,25 millions d'agriculteurs dans 17 pays. Jusqu'en 2008, le soja transgénique constituait toujours la principale culture transgénique avec 65,8 millions d'hectares plantés sur environ 53% de la superficie agro-biotechnologique mondiale. Le maïs arrive ensuite en seconde position avec 37,3 millions d'hectares et 30% de la superficie plantée, puis le coton avec 15,5 millions d'hectares et 12% de la superficie et enfin le colza avec 5,9 millions d'hectares et 5% des plantations transgéniques (voir James CLIVE, *Situación Mundial de la Comercialización de Cultivos Biotecnológicos/Transgénicos en 2008, resumen ejecutivo*, ISAAA, 2009, p. 7).

10. Dans ce second groupe, les pays sont présentés par ordre décroissant en fonction du niveau d'adoption de nouvelles plantations en 2008.

11. Voir James CLIVE, *Situación Mundial de la Comercialización de Cultivos biotecnológicos/transgénicos en 2008, op. cit.*, p. 19.

12. « Monsanto at a Glance », www.monsanto.com/monsanto/layout/about_us/ata glance.asp, page consultée en janvier 2004.

13. Voir Monsanto, *Growth for a Better World, 2007 Pledge Report, 2007*, p. 40.

14. Voir Jack Ralph KLOPPENBURG (Jr.), *First the Seed. The Political Economy of Plant Biotechnology 1492-2000*, Madison, The University of Wisconsin Press, 2004, p. xvii (livre primé par l'Association américaine de sociologie).

15. Voir Laymert GARCIA DOS SANTOS, *Polítizar as Novas Tecnologias. O Impacto Sócio-Técnico da Informação Digital e Genética*, São Paulo, Editora 34, 2003, p. 27-28.

16. Voir Finn BOWRING, *Science, Seeds and Cyborgs. Biotechnology and the Appropriation of Life, op. cit.*, p. 69-70.

17. Le type et le niveau de conséquences du système des brevets appliqué à des organismes vivants sont illustrés par le cas d'agriculteurs ayant utilisé les semences modifiées de Monsanto et qui souhaitent revenir aux semences conventionnelles. Ces derniers sont alors souvent contraints de payer des indemnités élevées en raison de l'apparition, lors des récoltes suivantes, de semences qui ne peuvent légalement plus être utilisées, mais qui ont surgi involontairement dans leurs sols à cause du processus de contamination. Et si un agriculteur conventionnel se trouve confronté à la dissémination, parmi ses cultures, de semences transgéniques de Monsanto provenant d'un champ contigu, il risque de se voir intenter un procès par cette entreprise pour avoir enfreint les dispositions du brevet.

18. En 1996, Monsanto, qui était à l'époque la quatrième plus grande entreprise chimique aux États-Unis et l'une des plus polluantes, annonça son intention de réduire ses résidus toxiques et de s'orienter vers le domaine de la biotechnologie. L'entreprise maintint les unités agrochimiques, mais renonça aux activités de chimie industrielle et de tissus synthétiques, qui représentaient une valeur de 3 milliards de dollars. En 1998, alors qu'elle

était déjà la seconde entreprise de semences du monde par sa taille, elle acheta un nombre considérable de commerces de biotechnologie agricole et s'associa à d'autres, renforçant encore systématiquement sa position stratégique par l'acquisition de plusieurs des principales entreprises de semences.

19. Voir Leslie SKLAIR, *The Transnational Capitalist Class*, Oxford, Blackwell, 2001, p. 224.

20. Voir Finn BOWRING, *Science, Seeds and Cyborgs. Biotechnology and the Appropriation of Life, op. cit.*, p. 70-73.

21. Voir Laymert GARCIA DOS SANTOS, *Polítizar as Novas Tecnologias. O Impacto Sócio-Técnico da Informação Digital e Genética, op. cit.*, p. 26-27.

22. Pour approfondir les diverses dimensions des transformations des droits de propriété intellectuelle et leur relation avec le savoir traditionnel et la biodiversité, voir les différentes études de Graham Duffield : Darrell A. POSEY et Graham DUFFIELD, *Beyond Intellectual Property: Toward Traditional Resource Rights for Indigenous and Local Communities*, Ottawa, International Development Research Centre, 1996 ; Graham DUFFIELD, *Can the TRIPS Agreement Protect Biological and Cultural Diversity?*, Nairobi, ACTS Press, African Centre for Technology Studies, 1997 ; Graham DUFFIELD, *Intellectual Property Rights, Trade and Biodiversity*, IUCN, World Conservation Union, Earthscan Publications, 2002.

23. Voir Hugh LACEY, *A Controvérsia sobre os Transgénicos. Questões Científicas e Éticas*, São Paulo, Editora Ideias e Letras, 2006, p. 67. Voir également p. 18.

24. Par exemple, avant l'échéance du brevet relatif à l'anti-allergique Claritin, leader des ventes de la Schering-Plough, cette compagnie a augmenté trente fois son prix en cinq ans seulement, pour un total de plus de 50% (Voir Marcia ANGELL, *The Truth about Drug Companies*, New York, Random House, 2004, p. xii et 3).

25. Voir Laymert GARCIA DOS SANTOS, *Polítizar as Novas Tecnologias. O Impacto Sócio-Técnico da Informação Digital e Genética, op. cit.*, p. 83.

26. Voir Bronwin PARRY, *Trading the Genome. Investigating the Commodification of Bio-information*, New York, Columbia University Press, 2004, p. 4.

27. *Ibid.*, p. 148.

28. *Ibid.*, p. 254-258.

29. *Ibid.*, p. 254-255.

30. *Ibid.*, p. 165 ; voir aussi p. 118-120, 152 et 254-258.

31. Voir Jack Ralph KLOPPENBURG (Jr.), *First the Seed, op. cit.*, p. 339-340.

32. Voir Philippe PIGNARRE, *Le Grand Secret de l'industrie pharmaceutique*, Paris, La Découverte, 2004.

33. *Ibid.*, p. 23.

34. *Ibid.*, p. 135-140.

35. Voir Sheldon KRIMSKY, *Science in the Private Interest*, *op. cit.*, p. 57.
36. Voir Finn BOWRING, *Science, Seeds and Cyborgs*, *op. cit.*, p. 224.
37. Voir Dominique PESTRE, *Science, Argent et Politique. Un Essai d'Interprétation*, Paris, INRA Éditions, 2003, p. 114-115.
38. Voir Elisabeth BECK-GERNSHEIM, « Health and Responsibility: from Social Change to Technological Change and vice-versa », in Barbara ADAM, Ulrich BECK et Joost VAN LOON (s.l.d.), *The Risk Society and Beyond. Critical Issues for Social Theory*. Londres, Sage, 2002, p. 122-135.
39. Voir Michael J. SANDEL, « The Case Against Perfection », in *The Atlantic Monthly*, avril 2004, p. 4.
40. Voir Bill MCKIBBEN, *Enough. Staying Human in an Engineered Age*, New York, Henry Holt and Company, 2003.
41. Voir Dan SCHILLER, *How to think about Information*, Urbana et Chicago, University of Illinois Press, 2007.
42. Voir Jack Ralph KLOPPENBURG (Jr.), *First the Seed*, *op. cit.*, p. 10.
43. Comme le soutient James Carey, le caractère contemporain d'Innis tient à sa théorie et à ses intéressantes observations pour interpréter le processus historique qui a engendré les marchés nationaux et internationaux. À ce propos, voir James CAREY, « Culture, Geography, and Communications: The Work of Harold Innis in an American Context », in William MELODY, Liora SALTER et Paul HEYER (s.l.d.), *Culture, Communication, and Dependency. The Tradition of H. A. Innis*, New Jersey, Ablex Publishing Corporation, 1981, p. 73-91 ; voir également Filipa SUBTIL, « Uma Teoria da Globalização *avant la lettre*. Tecnologias da Comunicação, Espaço e Tempo em Harold Innis », in Hermínio MARTINS et José Luís GARCIA (s.l.d.), *Dilemas da Civilização Tecnológica*, Lisbonne, ICS, 2003, p. 287-311.
44. Karl POLANYI, *La Grande Transformation. Aux origines politiques et économiques de notre temps*, Paris, Gallimard, 2001.