

Plantes médicinales et biotechnologies

Moteurs de la nouvelle économie ?

Jean-Marie Pelt

Professeur émérite de l'Université de Metz

Président de l'Institut Européen d'Ecologie 1, rue des Récollets 57000 Metz - France

Au XXe siècle, les gènes joueront probablement un grand rôle dans l'économie mondiale tant le brevetage de certains d'entre eux présente un potentiel commercial énorme. Actuellement, la bataille pour l'appropriation du vivant fait rage mais tout a commencé il y a déjà plus de vingt ans lorsque la Cour suprême des Etats-Unis a accordé un brevet sur un micro-organisme recombiné.

Face à cette situation, les pays du Sud de la planète, détenteurs de la plus grande biodiversité réagissent vigoureusement contre ce qu'ils jugent être un véritable piratage à la fois du patrimoine naturel mondial et des connaissances ancestrales, et réclament leur part de retombées financières.

Du brevet sur les ressources naturelles au brevet de gènes humains il n'y a qu'un pas, que le gouvernement américain et certaines sociétés privées ont tenté de franchir. Certaines victoires laissent à penser que la pression de l'opinion publique ne pourra battre en brèche éternellement les assauts des multinationales avides de profits.

Au début des années 1960, la Matière Médicale (traduction du titre d'un ouvrage de Dioscoride, médecin à l'époque de Néron, qui recensait les plantes utilisées en thérapeutique à cette époque) était plutôt moribonde car on entrait dans l'ère de la chimie synthétique triomphante.

Pendant de longues années, nous avons assisté à la disparition progressive des connaissances des tradipraticiens, des guérisseurs, des chamanes, des sorciers. En effet, les enfants de ces spécialistes traditionnels, touchés par la modernité et la culture américaine ne se faisaient plus le relais du savoir ancestral de leurs aînés, un hiatus total s'étant formé entre cette culture venue d'Amérique et les cultures traditionnelles menacées de disparaître sous les seuls yeux des quelques ethnologues qui les étudiaient.

Il y a vingt, le climat a un peu changé grâce à l'OMS et l'Unesco (deux organisations des Nations Unies) qui se sont intéressées à ce patrimoine thérapeutique.

En 1990, lors du 1er Colloque Européen d'Ethnopharmacologie, il était évident que les plantes médicinales recommençaient à intéresser le monde de la thérapeutique (l'industrie pharmaceutique et le monde médicalier en particulier).

Et depuis 10 ans, ce monde a totalement changé sous l'influence de 2 facteurs :

- d'une part le sommet de la Terre à Rio en juin 1992, qui a émis le concept de biodiversité c'est-à-dire la riche diversité des espèces végétales et animales qui peuplent la planète et qu'il faut conserver à tout prix. En braquant les projecteurs sur ce thème, il

a fait émerger un intérêt nouveau pour les plantes elles-mêmes et aussi pour les détenteurs de ces savoirs traditionnels :

- d'autre part, la transgénèse, technique qui permet de breveter les plantes, par un biais toutefois très contestable.

Sous ces deux influences, les multinationales de la pharmacie et des sciences de la vie se précipitent avec une rage extraordinaire sur ces savoirs traditionnels et sur le monde végétal, de sorte que notre rôle consiste à faire avancer la connaissance en la publiant, pour freiner le mouvement visant à s'approprier des savoirs faisant partie du patrimoine commun de l'humanité.

Les gènes sont l'or vert du siècle des biotechnologies. Et le contrôle des ressources génétiques de la planète jouera le rôle du contrôle des minerais et des combustibles fossiles durant tout l'ère industrielle. Il s'agit désormais d'identifier des microbes, des végétaux, des animaux et des êtres humains porteurs de caractéristiques génétiques rares, pour pouvoir exploiter après brevetage le potentiel commercial qu'ils représentent, après avoir eu soin de modifier ces caractéristiques génétiques par transgénèse, pour pouvoir les breveter.

La biodiversité étant plus élevée dans l'hémisphère sud, c'est donc les ressources génétiques du Sud qui sont convoitées par le Nord. Aussi le Sud estime-t-il devoir en retirer un bénéfice, comme le Moyen Orient vit de son pétrole... Mais des multinationales du Nord rétorquent que ces ressources génétiques n'acquiescent de la valeur qu'une fois recombinées grâce aux techniques de la transgénèse. Deux exemples illustrent le propos.



Des chercheurs ont découvert, il y a quelques années, une variété très rare de maïs n'existant plus qu'à quelques milliers d'individus au Mexique. Cette variété résiste à un champignon qui avait dévasté les récoltes américaines en 1970.

D'après les généticiens et les économistes des entreprises productrices de semences, la valeur commerciale de cette variété fut chiffrée à plusieurs milliards de dollars par an.

De même Madagascar n'a pas touché un centime pour l'exploitation de sa pervenche rose, que la Société Eli Lilly a transformé en un médicament, engrangeant des profits : 160 millions de dollars de recettes en 1993 ! Et Madagascar n'en a profité aucunement.

Dès à présent dans le Colorado, le gouvernement américain stocke plus de 400.000 variétés de graines en provenance du monde entier. De telles banques de gènes se développent dans de nombreux pays ; elles sont réservées aux micro-organismes rares, aux embryons d'animaux congelés.

Ainsi le résultat génétique de millions d'années d'évolution est en passe d'être transformé en propriétés intellectuelles privées.

L'appropriation de la vie a commencé en 1971 quand un microbiologiste indien, Ananda Chakrabarty déposa un brevet sur un micro-organisme génétiquement modifié pour absorber le pétrole des marées noires. Le PTO, Patents and Trademark Office (l'équivalent américain de l'Institut National pour la Propriété Industrielle) rejeta sa demande, la loi américaine interdisant de breveter des êtres vivants. Chakrabarty et la General Electric, dont il était salarié, firent appel. Ils gagnèrent en appel au motif que le micro-organisme breveté "ressemblait davantage à des composés chimiques inanimés... qu'à des chevaux, des abeilles, des framboises ou des roses". Ce qui inférait implicitement que, si le brevet avait porté sur une souris ou un autre animal, il eut été fort probablement rejeté. Le PTO fit à nouveau appel, devant la Cour suprême cette fois. Et en 1980, par cinq voix contre quatre, les juges de la Cour se prononcèrent en faveur de Chakrabarty et lui accordèrent son brevet sur la première forme de vie génétiquement modifiée. Ce jugement fit naturellement jurisprudence. À partir de là, les biotechnologies perdirent leur virginité scientifique, et rentrèrent dans le monde des affaires. De nombreux spécialistes annoncèrent même que les miracles de la science seraient le moteur économique de l'ère postindustrielle.

Le 14 octobre 1980, quelques mois après la décision de la Cour suprême autorisant l'exploitation commerciale de la vie, l'entreprise Genetech proposa un million d'actions à 35 dollars pièce. Le cours de l'action monta en vingt minutes à 89 dollars, alors même qu'elle n'avait commercialisé aucun produit... Savoir que les brevets pouvaient être attribués aux biotechnologies et aux êtres vivants génétiquement modifiés stimula puissamment le développement de ce

secteur. Désormais plus rien en matière commerciale ne distinguait les êtres vivants d'objets inanimés.

Et les organismes obtenus par génie génétique devaient être considérés comme une invention, au même titre qu'un ordinateur ou une machine. Les êtres vivants perdaient leur caractère sacré tandis qu'ils acquéraient une valeur marchande.

Dans une deuxième étape, en 1987, le PTO décréta que désormais tous les organismes vivants multicellulaires, y compris les animaux, étaient potentiellement brevetables. Les juristes commentant cette nouvelle position du PTO firent valoir que l'homme en était excepté, en raison du fait que le 13^e amendement de la constitution américaine interdit l'esclavage. En revanche, les embryons, les fœtus, les gènes, les lignées cellulaires, les tissus et les organes humains génétiquement modifiés peuvent être brevetés. En somme, on peut breveter un être humain sinon en totalité, du moins en morceaux... Pourtant jamais un biologiste moléculaire n'a créé ex nihilo un gène, une cellule, un tissu, un organe, ni un organisme. Pourtant ce qui était une découverte fut désormais regardé comme une invention. Le fait d'isoler un gène afin d'en déterminer les propriétés et les fonctions suffit à le breveter comme invention.

Un chimpanzé, dont 99 % du patrimoine génétique est commun avec l'homme, peut-il être breveté comme une invention humaine dès lors qu'on y introduit un gène nouveau dans son organisme ? D'après le PTO, la réponse est oui.

La troisième étape a lieu en 1988, un an après avoir admis le principe de brevetabilité de l'ensemble du monde vivant. Le PTO accorda pour la première fois un brevet sur un mammifère, une souris génétiquement modifiée contenant un gène humain qui la prédispose au cancer. Elle est commercialisée par la société Du Pont, en tant que modèle de recherche pour l'étude du cancer. Récemment, l'équipe écossaise qui a cloné la brebis Dolly a déposé une demande de brevet générique lui accordant un droit exclusif de propriété sur tous les mammifères clonés, y compris des clones d'êtres humains.

Ces gènes génériques représentent une quatrième étape dans l'extension de la brevetabilité du vivant. Agracetus, rachetée par Monsanto, s'est vu attribuer un brevet "couvrant toutes les graines et tous les plants de coton contenant un gène recombiné (c'est-à-dire génétiquement modifié)". Ce brevet confère à une seule multinationale une capacité de contrôle sans précédent sur la culture de coton sur la planète entière. Sous la pression de la concurrence, le PTO, craignant d'avoir outrepassé son domaine de compétence, revint sur sa décision initiale. L'affaire est actuellement en appel.

D'autre part la société W.R. Grace déposa en 1994 une demande de brevet qui fut acceptée, protégeant une technique qui rendait possible l'insertion de gènes dans n'importe quelle variété de soja.



Les brevets d'une telle étendue suscitèrent de très vives réactions. On parla de véritable "hold-up" économique, "...effaçant virtuellement d'un trait de plume les efforts de recherche d'innombrables agriculteurs et scientifiques".

Ainsi une guerre acharnée et sans précédent oppose les entreprises désireuses de breveter gènes, organismes et techniques de manipulation, en vue de renforcer leur part de marché et leur compétitivité.

Naturellement les pays du Sud réagissent avec vigueur s'opposant à la cupidité des multinationales : on parle d'ailleurs de "biopiraterie", de "biocolonialisme". N'était-ce pas déjà le cas dans la compétition pour les épices ou, plus tard, pour le caoutchouc brésilien dont le vol de quelques plants, transférés en Asie du Sud-Est, donna aux Britanniques un avantage décisif sur le marché mondial, ruinant les efforts des Etats-Unis pour contrôler sa production dans le Nouveau Monde. Mais aujourd'hui ce ne sont plus des prospecteurs de plantes, mais des prospecteurs génétiques envoyés par les grandes multinationales dans tout l'hémisphère sud. Ainsi en est-il de la recherche de médicaments utilisés en médecine indigène.

Les pays du Sud soutiennent que ce que les entreprises du Nord appellent "découvertes" constitue en réalité un piratage du patrimoine des connaissances traditionnelles de leurs populations indigènes. Ils estiment qu'une légère modification génétique d'une variété cultivée est relativement insignifiante, si l'on considère les soins minutieux qu'il a fallu prodiguer pendant des siècles à ces organismes pour conserver leurs caractéristiques précieuses et rares, qui justement suscitent la convoitise des chercheurs. L'affaire du *Melia azadirachta* illustre bien le problème. La société W.R. Grace obtint de breveter certains procédés d'exploitation de cet arbre, ce qui déclencha des réactions d'indignation en Inde et dans le monde entier. Les ONG s'en emparèrent car le *Melia* est un symbole de l'Inde et jouit dans ce pays d'un statut quasi mystique. Les textes millénaires font allusion à cette plante comme à un "arbre béni" et lui attribuent de multiples vertus curatives.

De plus ses rameaux servent de brosse à dents, les jeunes pousses tendres sont consommées le jour du Nouvel An. Ses feuilles, son écorce sont utilisées pour soigner l'acné et les villageois s'en servent pour protéger leurs récoltes contre les parasites. L'arbre est en effet un pesticide naturel plus puissant que certains insecticides chimiques. La société W.R. Grace a isolé l'azadirachtine, le principe le plus actif de la graine du *Melia* et a obtenu du PTO plusieurs brevets portant sur l'extraction de ce principe. Mais les chercheurs indiens déclarèrent que les entreprises et les chercheurs de ce pays traitaient depuis des années des graines selon des procédés analogues, sans songer à demander un quelconque brevet, dans la mesure où ce savoir était du domaine public... A présent ils craignent que les brevets Grace empêchent les paysans indiens de produire et d'utiliser les pesticides à base de ces graines. L'affaire est actuellement en appel.

L'exemple de *Thaumatococcus danielli*, plante d'Afrique de l'Ouest à fort pouvoir sucrant, intéressa en 1993 la société pharmaceutique coréenne Lucky Biotech Corporation, associée à l'université de Californie, qui obtint des brevets américains et internationaux pour un édulcorant génétiquement modifié extrait de cette plante. Mais les villageois africains qui l'utilisent depuis toujours pour sucrer leurs aliments, et qui sont les réels découvreurs de la plante, n'en tireront aucun bénéfice. L'avenir de cet édulcorant est d'autant plus grand qu'il est hypocalorique.

Aujourd'hui, des instituts, comme le National Cancer Institute, ont signé des accords avec divers pays, leur promettant des royalties si une molécule venant d'une plante de ces régions donnerait un médicament. Diverses entreprises privées ont également signé des accords avec des pays sources pour partager les bénéfices des produits brevetés. Ainsi de l'accord conclu entre Merck et le Costa Rica. Le Costa Rica a accordé pour un petit million de dollars des droits de bioprotection à une entreprise qui fait quatre milliards de dollars de chiffre d'affaires, et ce pour prospecter un des territoires les plus riches de la planète en biodiversité animale et végétale. De plus l'organisme bénéficiaire vend des droits de prospection sur un espace sur lequel il n'a aucun droit historique, puisque les populations autochtones, elles, ne touchent rien du tout.

Un autre exemple illustrant le propos est l'*Ayahwasca*. C'est une liane de l'Amazonie occidentale que les chamanes, personnages clés des sociétés indiennes, consomment pour entrer en contact avec le monde spirituel. Sous l'influence de cette plante, ils ont des visions concernant les propriétés thérapeutiques d'autres plantes. L'*Ayahwasca* est donc considérée comme la «plante mère», mère de toutes les autres car, grâce à son «pouvoir hallucinogène», elle révèle leurs propriétés thérapeutiques.

Cette plante, qui joue un rôle central dans la culture et la religion des tribus d'Amazonie a été brevetée par un laboratoire pharmaceutique américain. Ces sociétés traditionnelles en ont été fortement troublées car dorénavant elles se voyaient contraintes de verser des royalties à cette société pharmaceutique pour l'usage de l'*Ayahwasca*.

Les Indiens, très éclairés sur le monde industriel, ont protesté et ont attaqué le brevet accordé par le PTO (Patents and Trademark Office) devant les tribunaux américains. Le PTO a été condamné et le brevet sur l'*Ayahwasca* libéré.

En bref deux thèses s'opposent : les multinationales soutiennent que la prospection par brevets est fondamentale pour qu'elles puissent consacrer leurs ressources financières et des années de recherche à des produits nouveaux et utiles. Les pays du Sud soutiennent que le véritable effort de recherche a eu lieu chez eux depuis longtemps, et réclament la juste part des retombées de la révolution technologique. Mais un nombre croissant d'ONG ainsi que certains Etats insistent sur le fait que le patrimoine génétique n'est pas à vendre et



qu'il doit rester à la disposition libre, gratuite et collective des générations présentes et à venir.

On constatera encore que la protection par brevets entrave la libre circulation des informations et entrave en fait la recherche.

Enfin se pose l'indépendance toujours plus étroite des chercheurs du public et des entreprises privées, qui les alimentent financièrement par contrats. Les chercheurs deviennent d'ailleurs des actionnaires des dites sociétés.

Brevetage de l'homme

En 1993, le gouvernement américain déposa des demandes de brevets pour un virus isolé de la lignée cellulaire d'une Indienne guarani originaire du Panama. Le génome de ces Indiens intéresse particulièrement les chercheurs du National Institute of Health, car il est porteur d'un virus qui stimule la production d'anticorps, dont les chercheurs soupçonnent qu'ils pourraient être utiles dans la lutte contre le Sida et la leucémie.

Les Guaranis protestèrent vivement contre le fait de se voir ainsi collectivement brevetés, et le gouvernement américain dut retirer sa demande de brevet. Mais il récidiva concernant les lignées cellulaires de personnes originaires des îles Salomon et de Papouasie-Nouvelle-Guinée. Ce brevet fut accordé par le PTO ; il portait sur le virus lymphotrophique des lymphocytes T humains. C'était la première fois que l'on brevetait une lignée cellulaire prélevée dans une population indigène. Devant le nouveau tollé que cela produisit, le gouvernement américain retira discrètement sa demande de brevet en 1996.

En 1997, une expédition scientifique, conduite par un généticien de Toronto et financée par la société Sequana Therapeutics de Californie, société spécialisée dans la prospection génétique, s'est rendue dans l'île Tristan Da Cunha habitée par quelques centaines d'habitants complètement endogames et dont la moitié souffre d'asthme. Les scientifiques espèrent déterminer le ou les gènes incriminés et les breveter. Le sang de 260 habitants sur 300 fut prélevé. Mais aucun résultat des recherches ne fut communiqué. Cette société reconnaît que sa raison d'être est l'exploitation commerciale du génome humain...

Mais il n'est pas nécessaire d'aller aussi loin. En Californie, un homme d'affaires s'est aperçu que certaines parties de son corps avaient été brevetées à son insu par l'université de Californie et cédées sous licence à la société Sandoz. Le tissu de la rate de John Moore fabriquait une protéine facilitant la croissance des globules blancs, précieux agents anticancéreux. L'université créa donc à partir du tissu de la rate de John Moore une lignée cellulaire qu'elle fit breveter en 1984. La valeur de cette lignée cellulaire a été es-

timée à trois milliards de dollars. Moore attaqua en justice pour revendiquer un droit de propriété sur ses propres tissus ; il fut débouté par la Cour suprême de Californie.

La société américaine Biocyte a obtenu un brevet lui conférant la propriété de toutes les cellules de sang prélevé sur le cordon ombilical d'un nouveau-né et utilisées dans un but thérapeutique. Or ces cellules jouent un rôle important dans les greffes de moelle osseuse, ce qui leur donne une valeur commerciale considérable. Le brevet tient au fait que cette entreprise soit parvenue à isoler ces cellules sanguines et à les congeler. Elle n'a rien changé au sang lui-même. Pourtant cette société dispose désormais d'un brevet lui assurant la propriété commerciale de cette partie du corps humain. De la même manière, on brevète aujourd'hui les gènes humains au fur et à mesure que leurs effets sont connus, et même parfois avant. C'est ainsi que Venter, chef de l'équipe de recherche sur le génome humain du NIH, démissionna pour prendre la direction d'une société de génomique. Il déposa des demandes de brevet pour plus de deux mille gènes codant les neurones humains ; ce qui fit un tollé. Il est probable que d'ici dix ans au maximum, chacun des cent mille gènes qui constituent le patrimoine génétique humain sera breveté et seront la propriété des multinationales.

Une forte opposition s'élève actuellement, en particulier aux Etats-Unis, contre ces pratiques. En Europe, en 1995, le Parlement européen a rejeté un projet de directive tendant à harmoniser les différents régimes de propriété industrielle des pays membres, en les alignant sur les critères très laxistes des Etats-Unis. Le Parlement s'est prononcé contre la brevetabilité des gènes, des cellules, des tissus, des organes et des embryons humains, affirmant qu'il s'agit-là de créations de la nature et non point d'"inventions", mais seulement de découvertes. Mais en 1997, la Commission européenne soumit un nouveau projet de directive consécutif à de fortes pressions sur le Parlement, qui finit par adopter le nouveau texte.

C'est donc une grande bataille qui se livre sur la question de la brevetabilité de la vie. Une vaste alliance de responsables religieux américains s'est prononcée contre la brevetabilité de la vie en 1995, arguant que la vie est une création de Dieu et non pas une création humaine. Aussi s'opposent-ils à toute tentative de l'homme de se poser en initiateur et en architecte souverain de la vie sur terre.



Medicinal plants and biotechnologies, a booster for the new economy?

Jean-Marie Pelt

Professeur émérite de l'Université de Metz

Président de l'Institut Européen d'Ecologie 1, rue des Récollets 57000 Metz - France

Genes are likely to play a major role in global economy in the 21st century au niveau de patenting some of them represent an enormous marketing potential. The battle for the appropriation of living organism is currently raging; it all started some twenty years ago when the U.S. Supreme Court granted a patent on a recombinant micro-organism.

In the face of this development, the countries in the South, holders of the larger part of the earth's biodiversity, try to counteract vigorously this what they view as an act of piracy against the world's natural heritage and ancestral knowledge, and claim for a share of the financial spin-offs.

The distance between patenting natural resources and patenting human genes is very short and the U.S. Administration, together with some private corporations, have tried to cover it. Some recent victories in this respect suggest the pressure from public opinion will not in the long run be a match to counter the attacks launched by greedy multi-national companies.

At the beginning of the 60s, *Medical Matter* (translation of the title of a work by Dioscorides - a doctor in Nero's time - counting the plants used for medical treatment at the time) could be considered moribund, as we were entering an era of triumphant synthetic chemistry.

In the course of the last decades, we could witness the progressive disappearance of the knowledge fostered by traditional practitioners, healers, shamans, sorcerers. The heirs of these traditional specialists, affected by modernity and the American culture, were not any longer a link to transfer the ancestral knowledge of their elders. As a consequence, a widening gap was formed between this culture stemming from America and the traditional cultures threatened with disappearance, under the eyes of the few ethnologists who studied them.

Some twenty years ago, the scene was slightly changed under the impetus of WHO and UNESCO (two institutions depending on the United Nations) which paid attention to this therapeutic heritage.

In 1990, on the occasion of the First European Conference on Ethno-pharmacology, it appeared clearly that there was renewed interest in the world of medical treatment (the pharmaceutical industry and the world of medicine in particular).

And in the past 10 years, this world has experienced a thoroughgoing change under the influence of 2 factors:

- on the one hand, the Earth Summit Conference in Rio de Janeiro in June 1992, which disseminated the concept of biodiversity i.e. the wide range of the vegetable and animal species living on the planet, that should be preserved at all costs. By focussing attention

on this topic, it created a new interest in the plants themselves and also in those who were the repositories of traditional knowledge;

- and, on the other hand, transgenesis, a technique meant to facilitate the patenting of plants, in a way which can be considered as rather questionable.

Under these two sources of influence, the multinational companies active in pharmacy and life sciences joined the rat race to get hold of this traditional knowledge and the vegetable world, so that our duty is now to contribute to the promotion of knowledge by publishing it, to slow down the movement aiming at appropriating areas of knowledge that now belong to the heritage of mankind.

Genes represent the "green gold" of the century of biotechnologies. Having control on the genetic resources of planet will play the same role as having control on ores and fossil fuel resources during the industrial era. The point is currently to identify microbes, plants, animals and human beings carrying rare genetic features, to be able to exploit - after patenting - the commercial potential they represent, after having made sure that these genetic features have been properly modified by transgénésis so that they can be patented.

As biodiversity is higher in the southern hemisphere, the genetic resources of the South are therefore coveted by the North. The South estimates then that they have a legitimate right to derive some benefit of this situation, just as the Middle East has with its oil... But the multinationals in the North claim that these genetic resources acquire some value only when recombinant with the techniques of transgenesis. Here are two examples.

Some years ago, researchers identified a very rare variety of Indian corn of which only a couple of thousands of individuals still existed in Mexico. This variety resists a mushroom which had worked havoc among the American crops in 1970.

According to the geneticists and economists working for the companies producing seeds, the annual market value of this variety was estimated to be to several billion dollars.

Likewise, Madagascar did not get a farthing for the use of their pink periwinkle that Eli Lilly Company transformed into a drug, making comfortable profits in the process: 160 million dollars in receipts in 1993 ! And Madagascar had absolutely no share in the profit.

The American Government is currently storing in Colorado more than 400,000 varieties of seeds coming from the whole world. Similar gene banks are being developed in many countries; they specialise in rare micro-organisms, in embryos of frozen animals.

The outcome of millions of years of genetic evolution is currently being transformed into private intellectual property.

The appropriation of life started in 1971 when an Indian microbiologist, Ananda Chakrabarty applied for a patent on a genetically modified micro-organism able to absorb the petrol of oil slicks. PTO (Patents and Trademark Office: the American equivalent of the French Institut National pour la Propriété Industrielle) turned his application down as the American legislation makes the patenting of live beings impossible. Chakrabarty and the General Electric company, by which he was paid, appealed to the decision. They won their case and the motive for this success was that the micro-organism patented "was closer to inanimate chemical compounds... than to horses, bees, raspberries or roses". The implicit inference was that, if the application had applied to a mouse or some other animal, it would most probably have been rejected. PTO appealed again to the decision, this time to the Supreme Court. And in 1980, with five votes against four, the judges of the Supreme Court decided in favour of Chakrabarty and granted the first patent on a form of genetically modified life. This judgement, as could be expected, was considered as a precedent. From then on, biotechnology was deprived of its scientific virginity and entered the world of big business. Numerous specialists even announced that the miracles of science would become the economic engine of the post-industrial era.

October 14, 1980, a few months after the decision of the Supreme Court authorizing the commercial exploitation of life, the Genetech company put on the market one million share for 35 dollars each. The rate of the share rose within twenty minutes to 89 dollars, even though the company had not marketed any product yet... Knowing that patents could be granted to biotechnologies and genetically modified live beings gave a mighty boost to the development of this

branch of industry. From now on, the line of distinction - in terms of business - between live beings and inanimate objects vanished.

Moreover, the organisms obtained by genetic engineering were to be regarded as an invention, in the same way as a computer or a machine. Live beings were deprived of their aura of sacredness and were endowed with a commercial value.

In a second stage, in 1987, PTO decreed that, from now on, any multicellular living organism, including animal, were potentially patentable. The lawyers commenting on this new position advocated by PTO made the point that man was not concerned by this development, due to the 13th Amendment in the American Constitution which makes slavery illegal. However, embryos, foetuses, genes, cell lines, genetically modified tissues and human organs could be patented. All things considered, a human being is susceptible of patenting, if not entirely, at least in pieces... However, a molecular biologist has never created any gene, cell, tissue, organ or organism *ex nihilo*. All the same, what was originally a discovery came to be looked upon as an invention. Isolating a gene in order to establish the properties and functions was sufficient to patent it as an invention.

Can a chimpanzee, whose genetic stock is 99 % similar to man's, be patented as a human invention as soon as a new gene is introduced into its body? According to PTO, the answer is yes.

The third stage was reached in 1988, one year after having admitted the principle of patentability of the living world in its entirety. PTO granted for the first time a patent on a mammal, a genetically modified mouse harbouring a human gene predisposing it to cancer. It was marketed by the Du Pont corporation as a research model for investigation on cancer. Recently, the Scottish team which fathered Dolly, the cloned ewe, filed an application for a generic patent meant to give them exclusive property of all cloned mammals, including clones of human beings.

These generic genes represent the fourth stage in the process of extending the patentability concept to any living being. Agracetus, after being bought up by Monsanto, was granted a patent "covering all cotton seeds and seedlings containing a recombined (i.e. genetically modified) gene". This patent gives to one single multinational corporation an unprecedented power to control the cultivation of cotton in the whole world. Under the pressure of competition, PTO, fearing that they might have operated beyond the limits of their scope of competence, reconsidered their initial decision. The case is currently re-examined (appeal).

At the same time, the W.R. Grace Company has applied for a patent in 1994 - the application was accepted - to protect a technique making it possible to introduce genes into any variety of soy.

These patents covering such a wide scope of application gave rise to vivid reactions. Some people considered that this was no less



than an economic "robbery", "...something that, just with the stroke of the pen, wiped out the research efforts of innumerable farmers and scientists".

A merciless and unprecedented war is thus being waged, with various companies eager to patent genes, organisms and techniques for manipulation with a view to reinforcing their individual share of the market and their competitiveness.

As could be expected, the nations of the South are voicing their opposition to the greed of multinational companies and new terms such as "biopiracy" or "biocolonialism" have been coined. Is this not similar to the situation we had when nations were competing for spices or, later, for the Brazilian rubber. We remember that, in the latter case, some seedlings were stolen by the Britons who then took them to South-East Asia and this gave them a decisive advantage on the world market, ruining the action of the United States to seize control of its production in the New World. But now we are not talking any more of plant prospectors, but rather of gene prospectors seconded by the great multinational companies to all parts of the South hemisphere. Thus also applies to research on the drugs used in native medicine.

The nations of the South claim that what the companies of North call "discoveries" are actually no less than ways to seize the heritage of traditional knowledge held by native peoples. They consider that a minor genetic modification applied to a cultivated variety is trivial when weighed against the meticulous care that people have had to bestow over many centuries to these organisms to preserve their invaluable and rare features – these values which are now so eagerly coveted by researchers. The *Melia azedarach* case is a proper illustration of this problem. The W.R. Grace Company obtained a patent on specific processes for the exploitation of this tree, which unleashed a strong reaction of anger in India and in the whole world. The case was taken over by the NGOs as *Melia* is a symbol of India that has near-to-mystical status in this country. Age-old texts refer to this plant as a "blessed tree" endowed with multiple healing virtues.

Moreover, the twigs can be used as tooth-brush and the young shoots are eaten on New Year's day. The leaves and bark are used to cure acne and villagers use it to protect their crops from vermin. The tree is in fact a natural pesticide, with properties that are more powerful than certain chemical insecticides. The W.R. Grace company isolated azadirachtin, the most active principle in *Melia* seeds and obtained from PTO several patents on the extraction of this principle. But the Indian researchers declared that companies and researchers in India has been treating seeds for many years following similar procedures, without thinking of applying for any kind of patent, as this knowledge was public domain... Now, they feared that the W.R. Grace patents would prevent the Indian peasants from producing and using the pesticides produced on the basis of these seeds. The case is pending in court (appeal).

Ayahuasca is another example illustrating the argument. This name refers to a liana found in Western Amazonia; it is used by shamans – who are key characters in South American societies- who chew them to enter the spiritual world. Under the influence of this plant, they have visions providing information about the therapeutic properties of other plants. Ayahuasca is thus regarded as the "mother-plant", the mother of all others because, due to its "hallucinogenic capacity", it discloses their curing properties.

This plant, which plays a key role in the culture and religion of Amazonian ethnic communities, was patented by an American pharmaceutical laboratory. These traditional societies were considerably upset as, from now on, they were supposed to pay royalties to this pharmaceutical corporation for the use of ayahuasca.

The Indian natives, being well informed about the industrial world, protested vehemently and arraigned the patent granted by the Patents and Trademark Office, taking the case to American courts. PTO was condemned and the patent on ayahuasca was rescinded.

Another example is that of *Thaumatococcus danielli*, a plant with high sweetening capacity growing in West Africa. A Korean pharmaceutical company called Lucky Biotech Corporation, with links to the University of California, showed an interest in this plant in 1993 and obtained American and international patents for a genetically modified sweetening substance extracted from this plant. But the African villagers who had used this plant since the dawn of time to sweeten their food and which are the real inventors of this plant will not derive any profit from it. And yet, the future of this sweetening substance is all the brighter as it is low-cal.

Some institutes, such as the National Cancer Institute, have signed agreements with various countries, promising royalties should a molecule stemming from a plant growing in these regions provide a drug. Various private companies have also made agreements with source countries to share the profits to be derived from the patented products. This applies, for instance to the agreement made between Merck and Costa Rica. Costa Rica has granted for a modest million dollars bioprotection rights to a corporation boasting a USD four-billion turnover in sales; they can now freely prospect one of the wealthiest territories of the earth in terms of animal and vegetable biodiversity. Moreover, the grantee has acquired a right to sell prospecting concessions in an area on which they have no historical right whatsoever and the native populations will not receive a single farthing in compensation.

In short, two philosophies can be set against one another : the multinational companies claim that prospecting activities under patents correspond to a basic need so that they can devote financial resources and years of research work to the development of new and useful products. The nations of the South contend that the energy to be applied to research has already been displayed on their country



in the past and demand that a share of the spin-offs of the technological revolution. But a growing number of NGOs and certain nations remind us persistently that the genetic heritage is not for sale; it should rather be available - free of charge and without restrictions - to all present and future generations.

Moreover, it can be noted that protection by patents runs counter the freedom of movement for information and is a real obstacle to research.

Finally, it further reduces the ever narrowing scope of freedom of researchers, both in the public and the private sector, towards the companies financing their work in the framework of contracts. *Incidentally, we can see that more and more researchers become shareholders in these corporations.*

Patenting man

In 1993, the American Administration filed patent applications for a virus isolated in the cell line of a Guarani Indian woman originating from Panama. The genome of these Indians is of great interest for the researchers of the National Institute of Health because it carries a virus stimulating production of antibodies that, according to researchers, could be of great value to combat AIDS and leukaemia.

The Guarani Indians protested vigorously against the idea of being thus patented collectively, and the American Administration had to withdraw their application. But they soon repeated this action, this time concerning the cell lines of people originating from the Solomon Islands and Papua-New-Guinea. The patent - on the lymphotropic virus of human T lymphocytes - was granted by PTO. It was the first time that a cell line stemming from a native community was ever patented. Facing the outcry that this event caused, the American Administration discreetly withdrew its patent application in 1996.

In 1997, a scientific expedition headed by a Toronto geneticist and financed by the Sequana Therapeutics company of California (a company specialising in genetic prospecting) went to the island of Tristan Da Cunha - with a population of a few hundred inhabitants who are endogamous and half of them suffer from asthma. Scientists hope to identify the gene(s) to be blamed for that condition and to patent them. Blood sampling has been done with 260 inhabitants out of 300. But no result has been published. The company has declared that its *raison d'être* is the commercial exploitation of the human genome...

There is no need to go that far to find examples of the problem. In California, a businessman has realized that certain parts of his body had been patented - without his knowing it - by the University

of California and had been transferred under licence to the Sandoz company. The tissue of John Moore's spleen produces a protein facilitating the growth of leucocytes, which are invaluable anti-cancer agents. On the basis of tissue from John Moore's spleen, the university has created a cell line which was patented in 1984. The value of this cell line is estimated three billion dollars. Moore took the case to court and claimed a right of ownership on his own tissues; he was nonsuited by the Supreme Court of California.

The American company Biocyte obtained a patent giving them the ownership of all the blood cells taken from the umbilical cord of a new-born baby and used for therapeutic purposes. However, these cells play a significant role in bone-marrow transplantations, so that they have enormous market value. The patent is based on the fact that this company managed to separate these blood cells and to freeze them. It did not change anything to the blood itself. However, it has managed to obtain a patent giving them trading rights on this part of the human body. In the same way, human genes are currently being patented as their specific action is identified; in extreme cases, patenting occurs before identification. For instance, Dr Venter, the head of the research team working on the human genome at NIH, resigned from his position to become the manager of a genotech company. He filed an application to patent over two thousand of the genes coding human neurons; this initiative caused an outcry. Most probably, in less than ten years' time, each of the hundred thousand genes making up the human genetic stock will have been patented and have become the sole property of multinational corporations.

Strong opposition to this kind of practice is currently rising, in particular in the United States. In Europe, in 1995, the European Parliament turned down a draft Directive aiming at harmonizing the various procedures applying to patent rights in the Member States, by putting them in line with the very lax criteria paramount in the United States. The European Parliament decided against the patentability of genes, cells, tissues, human organs and embryos, claiming that they are there nature's creations and not "inventions", only discoveries. However, in 1997, the European Commission has tabled a new draft Directive, following strong pressurizing of the European Parliament, which eventually adopted the new text.

A great battle is thus underway about the issue of the patentability of life. Several American clerics have formed in 1995 an alliance to fight against the patentability of life, claiming that life is God's creation, not Man's creation. Consequently, they vehemently oppose any attempt by man to pose as an initiator and a sovereign architect of life on earth.

