

relation négative entre la richesse spécifique en organismes pathogènes dans les communautés végétales et le caractère invasif de certaines espèces de plantes (Mitchell et Power, 2003). Ainsi, lorsque les organismes pathogènes ne sont pas ou peu présents localement, certaines espèces de plantes tendent à proliférer et à devenir invasives.

Ainsi, nous voyons que si la biodiversité permet une diffusion moins importante de ces parasites, ces derniers peuvent également être primordiaux pour cette même biodiversité. Le premier effet souligne l'importance de prendre en compte l'écosystème entier dans lequel les parasites circulent afin de mieux prévoir une éventuelle émergence de maladies chez l'homme. Le second effet montre, quant à lui, que l'étude écologique des communautés naturelles ne serait être complète sans considérer cette composante particulièrement primordiale de l'écologie des communautés que sont les parasites. Il est toutefois particulièrement intéressant de noter que le paradoxe entre ces deux effets montre l'extraordinaire complexité ainsi que le fragile équilibre des communautés naturelles.

b) La biodiversité : sources de services pour la santé ?

La Convention sur la diversité biologique (CDB), signée au Sommet de la Terre de Rio en 1992, a désigné l'industrie pharmaceutique comme un acteur essentiel de la conservation de la biodiversité. Depuis la fin des années 1980, l'essor des biotechnologies et l'extension des brevets sur le vivant avaient, en effet, laissé entrevoir des possibilités d'utilisation lucratives des substances naturelles. Les ressources génétiques, surtout issues des forêts tropicales et associées à des savoirs locaux, devenaient un gisement de matières premières, une source majeure d'innovation et donc un objet de convoitise pour les industries. Cette hypothèse d'une demande forte, s'appuyait sur l'exemple modèle d'un contrat de bioprospection d'un million de dollars américains par an signé entre l'Institut national de la biodiversité du Costa Rica et la firme pharmaceutique Merck.

Ainsi, une fois les droits d'usage et d'accès aux ressources génétiques définis, la demande du secteur des biotechnologies pour de nouvelles molécules devait permettre la création d'un marché susceptible à la fois de conserver les ressources et d'assurer aux populations gardiennes de biodiversité un « partage juste et équitable des avantages tirés de son exploitation » selon le troisième objectif de la Convention. L'équilibre entre un Nord, riche en technologie, et un Sud, riche en biodiversité, était alors rétabli. La généralisation des droits de propriété sur le vivant comme outils de conservation assurait la base de l'édifice (Aubertin *et al.*, 2007). Plus de quinze ans après la signature de la CDB, ce modèle semble largement dépassé et l'on peut s'interroger sur la demande réelle des firmes pharmaceutiques.

La bioprospection, pratique qui sous-tend la CDB, recouvre l'exploitation, l'extraction et le tri de la diversité biologique et des savoirs indigènes à des fins commerciales. Cette pratique n'est qu'une des modalités techniques de la recherche pharmaceutique parmi d'autres. Elle préjuge de savoirs locaux collectifs mal définis d'un point de vue juridique et incertains quant à leur aide à la découverte de nouveaux médicaments. Cela complique le partage d'avantages par ailleurs hypothétiques (un échantillon sur 10 000 à 40 000 se révélera intéressant et devra par la suite affronter les essais cliniques et la sanction commerciale) et différés dans le temps (il faut une quinzaine d'années pour mettre au point un médicament). Enfin, elle ne se cantonne évidemment pas aux éléments emblématiques de la biodiversité. Les micro-organismes, les organismes marins, les insectes..., domaines nouveaux sans savoirs traditionnels associés ni revendications particulières, sont activement étudiés.

Si la majorité des médicaments mis sur le marché ont encore une origine naturelle, les processus de recherche et d'innovation ne s'appuient sur les ressources génétiques que de façon très marginale. Les molécules naturelles ont surtout un intérêt en tant que modèles ou prototypes, permettant de réaliser de nouveaux produits. Elles tendent à être remplacées par des molécules de synthèse quand on passe au stade de la fabrication des médicaments. L'hémisynthèse permet d'obtenir une molécule à partir d'une molécule d'origine naturelle et les chimistes savent créer des molécules de synthèses « inspirées » de la nature ou mimant une molécule naturelle (Newman et Crag, 2007). Les progrès des biotechnologies et de la protéomique ont permis le développement de la pharmacologie rationnelle qui cherche une « molécule parfaite » à l'activité présumée pour atteindre une cible thérapeutique précise.

Les méthodes de criblage à très haut débit qui robotisent les tâches changent radicalement l'échelle à laquelle le criblage est pratiqué et les besoins en échantillons. La bioprospection ne permet pas de fournir les nombreuses molécules nécessaires aux nouvelles techniques industrielles. Merck peut ainsi tester plus d'un million d'échantillons par an sur plusieurs cibles. La quantité à pourvoir pour alimenter les machines justifie alors le recours à des chimiothèques et à des molécules de synthèse fournies par la chimie combinatoire, nettement moins onéreuses que les substances naturelles issues de la bioprospection.

La question des coûts se pose avec acuité dans un secteur en crise où le rythme de découverte de nouvelles molécules s'est singulièrement ralenti. L'industrie pharmaceutique, dont l'économie repose sur l'innovation, consacre une grande partie de ses investissements à la Recherche et Développement (R&D). Par précaution, très en amont du processus de mise au point des produits, elle protège systématiquement ses innovations par des droits de propriété. Si le nombre de brevets

déposés témoigne de la vitalité de la R&D, il ne témoigne pas pour autant de la bonne santé de l'entreprise, mais plutôt d'une stratégie commerciale pour occuper le terrain face à des concurrents et d'un jeu de spéculation financière. On comprend mieux l'exacerbation des procès en biopiraterie quand les droits de propriété sur « le vivant » sont placés au centre du débat, le développement des biotechnologies s'accompagnant de l'exigence de reconnaissance des droits de propriété intellectuelle à l'échelle mondiale.

Aussi, les efforts de la CDB pour encadrer les échanges de matériel biologique et pour combattre la biopiraterie peuvent s'avérer contre-productifs. Il est difficile de connaître le nombre et le contenu des contrats de bioprospection qui seraient signés, et surtout approuvés par les autorités nationales compétentes désignées pour répondre aux exigences de l'article 15 de la CDB sur l'accès aux ressources génétiques. Les multiples démarches à accomplir auprès de nombreux ayant droits (communautés, organisations non gouvernementales (ONG), ministères, institutions diverses...), alors que le soupçon de biopiraterie perdure, découragent les industriels. Force est de constater que ce n'est pas tant la mise en place de cadres juridiques efficaces que la suspicion croissante provoquée par les procès en biopiraterie orchestrés par les ONG et les communautés locales qui a modifié les conditions d'accès aux ressources génétiques et aux savoirs associés jusqu'à bloquer les campagnes de bioprospection dans de nombreux pays.

Cependant, dans les projets de développement comme dans les négociations de la CDB, le développement de « marchés » continue à être envisagé comme la solution pour assurer une gestion durable de la biodiversité et pour garantir des sources de revenus aux populations autochtones et locales. Les débouchés possibles sont néanmoins différents : marchés des compléments alimentaires, aromathérapie, cosmétique, huiles essentielles... Il s'agit moins de miser sur l'innovation et la découverte de nouveaux produits que sur la valorisation de productions locales ou traditionnelles, et le positionnement sur des niches de marché (production biologique, équitable, de terroir...). Tels sont les créneaux vers lesquels se sont redéployés les divers programmes, projets et agences qui s'étaient fixé pour mission la création et la promotion de marchés pour la biodiversité. Le domaine de la santé n'est alors concerné que par des compléments alimentaires et par des préparations parapharmaceutiques où l'image de marque compte sans doute davantage que les principes actifs.

Les anticipations relatives aux besoins en substances naturelles de l'industrie pharmaceutique étaient excessives. La recherche pharmaceutique s'appuie aujourd'hui davantage sur le contrôle des droits de propriété protégeant des résultats de modélisation moléculaire (*molecular designs*) que sur

la bioprospection des forêts tropicales guidée par des savoirs locaux. Le marché ne s'est pas développé comme on l'escomptait. Monsanto et Bristol Myers Squibb ont fermé leur division « produits naturels » et de nombreuses firmes spécialisées dans le courtage de la biodiversité ont fait faillite (Clapp et Crook, 2002). Le développement de la chirurgie chimique et des nanobiotechnologies s'accorde mal avec la définition des ressources génétiques promue par la CDB. Reste ainsi à trouver d'autres financements pour conserver la biodiversité.

Aubertin Catherine, Moretti Christian.

1. Changements environnementaux et santé : 2. Impact des changements globaux actuels : changements globaux, biodiversité et santé : 2.6. Perte de biodiversité : b) la biodiversité : sources de services pour la santé ?

In : Gauthier-Clerc M. (dir.), Thomas F. (dir.), Guégan Jean-François (préf.).
Ecologie de la santé et biodiversité.

Bruxelles : De Boeck, 2010, p. 155-158.

(Licence Master Doctorat : Biologie).

ISBN 978-2-8041-3508-9