

Gilbert Hottois et Jean-Noël Missa
(Sous la direction de)

Nouvelle encyclopédie de bioéthique

Médecine Environnement Biotechnologie

*Avec la collaboration de
Marie-Geneviève Pinsart et Pascal Chabot*

De Boeck  Université

Cet ouvrage est publié avec le soutien du Fonds d'aide à l'édition de la Communauté française de Belgique.

Photos de couverture :

Photos Stone. David Madison, Mark Davison, Phil Banko, TSI Imaging

Pour toute information sur notre fonds et les nouveautés dans votre domaine de spécialisation, consultez notre site web : <http://www.deboeck.be>

© De Boeck & Larcier s.a., 2001
Éditions De Boeck Université
Rue des Minimes 39, B-1000 Bruxelles

1^{re} édition

Tous droits réservés pour tous pays.
Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.

Imprimé en Belgique

D 2001/0074/141

ISBN 2-8041-3712-0

BIODIVERSITÉ

Biodiversity

« Biodiversité » désigne la richesse et la variété des formes de vie sur la Terre. Cette richesse est une propriété fondamentale de la nature, un phénomène émergeant de l'interdépendance entre différents niveaux d'organisation biologique et écologiques. L'ensemble des variétés de gènes, d'espèces (populations, communautés) et d'écosystèmes (paysages, régions, biosphère) constitue l'expression et le fondement de la continuité de la vie sur la planète.

1. DÉVELOPPEMENT DE LA DÉFINITION

8

La problématique de la « biodiversité » est protéiforme et transdisciplinaire. C'est un des sujets de prédilection des chercheurs en sciences naturelles, et plus particulièrement des écologues. Toutefois, ce thème a maintenant un grand impact également dans les sciences humaines. Des disciplines telles que l'économie, la sociologie, la philosophie des sciences, l'éthique et la jurisprudence, entre autres, s'intéressent à l'analyse des différents éléments impliqués dans l'étude de la biodiversité.

Le terme de « biodiversité » a été proposé par Walter G. Rosen à l'occasion du Forum National sur la Biodiversité tenu à Washington D.C. en 1986. Il résulte de la contraction en un seul mot de « *biological diversity* ». Consacré par le livre *Biodiversity* de Edward O. Wilson et Frances M. Peter, publié en 1988, il deviendra un des sujets clés de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED), ou « Sommet de la Terre », qui s'est tenue à Rio de Janeiro en 1992. En premier lieu, le concept de « biodiversité » fait référence à l'ensemble des formes de vie qui ont vécu, vivent actuellement, ou vivront dans le futur sur la Terre. Mais, comme on le verra mieux par la suite, il est surtout l'indice d'une révolution paradigmatique mettant en rapport des domaines des sciences naturelles développés séparément à l'origine. D'autre part, il représente l'un des « ponts » possibles permettant une intégration entre sciences humaines et naturelles ainsi que le fondement d'une possible « alliance » entre la recherche scientifique, la politique et l'économie au nom d'un but commun : la conservation de la diversité biologique de la planète.

Il est intéressant de noter que, par certains aspects, les études sur la diversité biologique ont évolué de façon comparable aux recherches en écologie sur les « unités fondamentales de la nature ». L'émergence du concept d'« écosystème », proposé en 1935 par Arthur G. Tansley, transformera profondément la manière de percevoir et d'aborder l'analyse d'autres unités précédemment considérées comme les véritables unités fondamentales, par exemple, l'association végétale ou la communauté biotique. Toutefois, l'écosystème ne se substituera pas à ces autres unités, il les intégrera dans une perspective plus large. De même, le terme de « biodiversité » représente le dernier-né d'une longue histoire de la recherche sur la diversité biologique en écologie. Les recherches se sont focalisées pendant plusieurs décennies sur la « diversité » ou « richesse » spécifique pour parvenir, comme on le verra plus loin, à un élargissement progressif du domaine d'étude avec l'extension des sphères sémantique puis méthodologique de la notion de diversité biologique.

2. HISTORIQUE : LA BIODIVERSITÉ ENTRE EXPLOITATION ET CONSERVATION DE LA NATURE

Le XX^e siècle fut celui de la prise de conscience de la crise environnementale ; il faut espérer que le XXI^e siècle sera le siècle de la résolution des multiples facettes de cette crise, à moins qu'il ne passe dans l'histoire comme celui qui aura atteint le « point de non-retour », à partir duquel les conditions de conservation de la vie, au moins sous les formes que nous lui connaissons, ne sont plus assurées.

Au cours de l'histoire, la capacité de l'humanité d'intervenir sur le monde naturel, s'est accrue exponentiellement au fil du progrès des techniques. L'humanité est passée d'un niveau local d'influence à un niveau global. Si, dès son origine, au XVII^e siècle, l'industrialisation a vraisemblablement joué un rôle perturbateur des équilibres écologiques, c'est dans les années qui ont suivi la Deuxième Guerre mondiale que la rapidité et l'ampleur du développement économique ont mis l'humanité, pour la première fois de son histoire, en condition d'intervenir d'une manière notable sur les équilibres des cycles bio-géo-chimiques de la planète. Les cinquante dernières années, par exemple, ont vu doubler la production de soufre, de phosphore, d'azote et de plomb, le prélèvement d'eau hors de son cycle naturel, ainsi que la population humaine. Tout cela a eu des conséquences directes sur la diversité biologique au niveau planétaire.

Pour se donner les moyens de comprendre comment on est parvenu à l'actuelle notion de biodiversité, avec ses retombées scientifiques et éthiques, et pour saisir les raisons de son impact sur la société contemporaine, il est nécessaire de faire un compte rendu des événements, scientifiques, naturels et sociaux, qui ont contribué à créer la situation actuelle.

Les sources les plus immédiates de la prise de conscience de l'impact des activités humaines sur les équilibres écologiques et sur les différentes formes de vie sont les livres *Printemps silencieux* de Rachel Carson et *L'Encerclement* de Barry Commoner écrits dans les années soixante et au début des années soixante-dix : ces livres, qui dénoncent le caractère toujours plus invasif et destructeur des activités industrielles, plus particulièrement de l'industrie chimique sur l'existence des oiseaux, des arbres, des poissons et des écosystèmes dans leur ensemble, ont eu un large impact sur la société. Toutefois, au cours du XIX^e siècle déjà, et dans les premières décennies du XX^e, plusieurs voix s'élevaient pour blâmer l'évolution des relations que l'homme entretenait avec la nature. Des auteurs américains tels que George Perkins Marsh (1807-1882), Ralph Waldo Emerson (1803-1882), Henry David Thoreau (1817-1862), John Muir (1838-1914) ou des européens comme Elisée Reclus (1830-1905), Ernst Rudorff (1840-1916), Carl Schröter (1855-1939) et Jean Massart (1865-1925) ont tous affirmé la nécessité de la conservation des espaces naturels ainsi que le caractère janussien, protecteur/destructeur, des activités humaines vis-à-vis de la nature. En Amérique, cette sensibilité culturelle par rapport à la nature a sûrement contribué à la création du Parc de Yellowstone en 1872. En France, en 1860, on votait les lois sur le reboisement et le regazonnement des montagnes. En 1898, les cascades de Gimel en Corrèze devenaient le premier site classé. En 1914 et 1927 se réalisaient respectivement le parc de St-Christophe-en-Disans et la création de la réserve naturelle de Camargue, mais il faudra attendre 1960 pour qu'une loi créant les Parcs nationaux voie le jour. Dans le reste de l'Europe, la Suède, en 1909, créait neuf parcs nationaux et la Suisse, en 1914, avait aussi le sien. La création des associations de défense de la nature contribuait largement à la constitution des premières conférences et conventions internationales concernant la sauvegarde de la nature : à Londres en 1900, la conférence sur la protection de la faune africaine ; à Paris, en 1902, la convention sur la protection des oiseaux ; à Berne, en 1913, la conférence sur la protection internationale de la nature. Cette dernière fut un préambule au premier congrès international sur la protection de la nature qui s'est tenu à Paris, au Muséum national d'histoire naturelle quelque temps plus tard en 1923. Après la Deuxième Guerre mondiale, en 1948 à Fontainebleau fut créée l'Union Internationale pour la Protection de la Nature, qui, en 1956, deviendra l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN). Finalement, comme on a eu déjà l'occasion de le souligner, les années soixante ont marqué l'extension de la sensibilité écologique à une plus large part des populations occidentales.

Du point de vue de l'écologie scientifique, entre 1964 et 1974 s'est déroulé le Programme Biologique International dont le but était l'étude des flux de matière et d'énergie au sein des écosystèmes mondiaux ; dans la même période, en 1971 le démarrage du programme « l'Homme et la Biosphère », sous l'égide de l'UNESCO, signalait le passage d'une écologie strictement écosystémique à des programmes de recherche en écologie humaine, attentifs aux interactions multiples entre sociétés humaines et « environnement ». Un événement de poids politique considérable fut la conférence des Nations unies sur l'environnement tenue à Stockholm en 1972 : elle aboutira l'année suivante au lancement du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). La Convention de Washington sur le Commerce international des espèces sauvages de faune et flore menacées d'extinction (CITES), qui sera signée en 1973, donnera les moyens légaux et économiques aux pays, dits « en voie de développement », de protéger leurs communautés biotiques, et plus particulièrement certaines espèces « charismatiques » comme les éléphants, les rhinocéros et les tigres. En 1976 sera défini le concept de Réserve de la Biosphère, suivi en 1982 par la Charte mondiale de la nature promue par l'ONU. En 1980, sera lancé et publié le programme, *Stratégie mondiale pour la conservation* dont les promoteurs étaient l'IUCN, le PNUE et le *World Wide Fund of Nature* (WWF). Ces trois mêmes organisations, en 1991, publieront *Sauver la planète, stratégie pour l'avenir de la vie*. L'année suivante, l'IUCN, le PNUE et le *World Resources Institute* (WRI), appuyés par l'UNESCO et la *Food and Agriculture Organization* (FAO), publiaient la *Stratégie mondiale de la biodiversité* qui soulignait la nécessité de l'inventaire de la diversité biologique. Enfin, entre 1985 et 1990, pendant que les études sur les changements globaux devenaient un des pôles fondamentaux de la

recherche dans les sciences de la vie et de la terre, plusieurs protocoles et conventions pour la protection de la couche d'ozone étaient signés.

Rappelons que ces trente dernières années ont vu plusieurs catastrophes industrielles dont l'impact sur la nature et les sociétés ont largement influencé les populations occidentales, en leur faisant comprendre que la « crise environnementale » n'était pas un vain mot : la pollution par la dioxine à Seveso, près de Milan, en 1976, sera l'accident industriel qui amènera les gouvernements à statuer en 1982 sur la directive internationale « Seveso » concernant les risques des activités industrielles. Citons encore la pollution pétrolière de l'Amoco Cadiz en Bretagne en 1978 et la catastrophe nucléaire de Three Miles Island aux États-Unis en 1979. D'autres catastrophes aux conséquences directes sur les communautés biologiques, ont jaugonné les années quatre-vingts et quatre-vingt-dix ; on se limitera ici à citer les plus graves : accident nucléaire de Tchernobyl en 1986 ; pollution pétrolière de l'Exxon Valdez en 1989. On rappellera aussi, l'incendie des puits de pétrole pendant la guerre au Koweït en 1991 et les cas plus récents du pétrolier Erika (1999) qui s'est brisé au large de la Bretagne, ainsi que la dispersion de cyanure des mines aurifères dans le Danube. Dans la plupart des cas, ces catastrophes ne sont pas des accidents imprévisibles ou malchanceux ; elles sont directement imputables au modèle de développement choisi. Il est regrettable de devoir constater que, généralement, c'est seulement après coup qu'elles ont contribué à faire évoluer les législations internationales sur la pollution marine et sur les risques d'accidents chimiques et nucléaires.

Du point de vue de la politique environnementale internationale, entre le début des années soixante-dix et celui des années quatre-vingt-dix, trois événements majeurs ont joué un rôle considérable pour l'avancement de la prise de conscience de la nécessité de préserver les espaces naturels et la diversité biologique. Ces trois événements sont : la conférence des Nations unies sur l'environnement, à Stockholm en 1972, citée précédemment ; la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMEDE) formée par une proposition de l'Assemblée générale des Nations Unies en 1983, et dont le rapport *Notre avenir à tous*, surnommé, « Rapport Brundtland », du nom d'un des directeurs de la commission, sera publié en 1987 ; enfin, une sorte de bilan écologique de grande envergure internationale qui a été dressé, vingt ans après Stockholm, à Rio de Janeiro en 1992 : il s'agit de la Conférence des Nations unies sur l'Environnement et le Développement. La même année sera signée la Convention sur la diversité biologique et les changements climatiques et sera créée la Commission sur le développement durable. On peut considérer que le rapport Brundtland et la Convention sur la diversité biologique sont représentatifs des principales questions éthiques, scientifiques, sociales et économiques posées de nos jours par le problème de la conservation de la diversité biologique.

3. DÉVELOPPEMENTS SCIENTIFIQUES : DE LA DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE À LA BIODIVERSITÉ

En limitant l'analyse au XX^e siècle, le processus de développement qui a mené à l'actuel concept de biodiversité s'est déroulé en plusieurs phases, chacune caractérisée par une certaine unité thématique. Une première phase peut être identifiée, au début des années vingt lorsque des auteurs tels qu'Arrhenius et Gleason furent parmi les premiers à proposer des formules mathématiques pour calculer le nombre moyen des espèces présentes dans une aire donnée (de quelques centimètres jusqu'à plusieurs dizaines de m²). Ce type d'étude se limitait à la prise en compte de la présence ou de l'absence des espèces. Sans entrer dans le débat sur les définitions multiples du terme « espèce » — à ce titre voir entre autres les travaux d'Ernst Mayr, Theodosius Dobzhansky et George Gaylord Simpson —, on retiendra la définition classique, biologique, du concept d'espèce, c'est-à-dire, des groupes de populations naturelles capables d'interfécondation et reproductivement isolés d'autres groupes semblables.

Une deuxième phase commence vers la fin des années vingt ; elle sera interrompue par la guerre, et se termine vers la fin des années soixante. Cette phase s'est structurée autour de l'étude de la typologie des espèces, de la structure des communautés biotiques et de leurs rapports avec leurs milieux. Les éléments fondateurs de cette phase sont, d'abord, les pyramides énergétiques d'Elton (1927) — reprises et élaborées plus tard, dans les années cinquante, par des auteurs tels que les frères Odum, Georges Evelyn Hutchinson et Robert Helmer MacArthur, ensuite, la théorie de la compétition interspécifique de Hutchinson, et enfin, la théorie de la biogéographie insulaire de MacArthur et Wilson. D'après les pyramides d'Elton, dans le réseau trophique des écosystèmes le plus grand nombre d'espèces appar-

tiennent au niveau des producteurs primaires — participant à la synthèse chlorophyllienne —, tandis qu'un petit nombre d'espèces se trouve au sommet de la chaîne trophique, au niveau des consommateurs secondaires ou tertiaires (les carnivores), qui se nourrissent des consommateurs primaires (les herbivores). Dans l'après-guerre, Hutchinson (1959) — dans le sillage d'auteurs tels que Lotka (1925), Volterra (1931) et Gause (1934) — propose la théorie de la compétition interspécifique selon laquelle des organismes appartenant à deux espèces différentes peuvent occuper la même niche — c'est-à-dire, avoir le même rôle écologique dans la communauté biotique — au même niveau trophique, et dans la même communauté, si leur appareil nutritif est suffisamment différent, si ces organismes sont de dimensions différentes et s'ils ont des comportements nettement différenciés. Plus particulièrement, lorsque d'un point de vue écologique et évolutif, Hutchinson se pose la question : « Pour quelle raison y a-t-il autant d'espèces d'animaux ? », sa réponse est : « Il est probable qu'un groupe contenant beaucoup d'espèces diversifiées sera plus en mesure de saisir des opportunités d'évolution qu'un groupe non diversifié ». Pour les communautés biotiques, la diversité spécifique serait, donc, un gage d'adaptation aux conditions changeantes du milieu, ainsi qu'un gage de stabilité pour l'écosystème dans son ensemble.

La troisième phase d'évolution se déroule à partir des années soixante-dix jusqu'à nos jours. D'abord, grâce à Whittaker (1972), on parviendra à une claire systématisation, puis à un développement du travail précédemment accompli dans l'identification des indices mesurant la diversité spécifique à des échelles géographiques différentes. Whittaker propose de considérer trois types différents de diversité. La diversité *alpha* prendra en compte « le nombre d'espèces par unité de surface », les espèces présentes dans un seul habitat ; la diversité *beta* indiquera « l'amplitude du changement biotique, du nombre d'espèces tout au long d'une série d'habitats » ; la diversité *gamma* ou diversité totale d'une grande aire géographique mesure « la diversité globale des espèces dans l'ensemble des habitats d'une aire donnée ». Whittaker considère aussi que, en conséquence de la complexité écologique et évolutive des écosystèmes, il n'est pas possible d'avoir un unique indice de mesure de la diversité biologique utilisable pour tous les objectifs.

Cette phase d'évolution de la recherche coïncide avec la prise de conscience de la crise écologique : la rareté, l'hétérogénéité, la faible densité et l'extension limitée des espèces, à différentes échelles spatiales deviennent les points focaux de la recherche (Rabinowitz *et al.*, 1986; May 1988; Wilson et Peter, 1988). C'est dans cette phase que la nécessité de préserver les communautés et non plus seulement les espèces, devient communément acceptée (Fritz, 1983). En outre, l'émergence de l'écologie du paysage (Forman et Godron, 1986) fait de la composition et de l'abondance en espèces des paysages anthropisés un des points centraux de son programme de recherche. Il en résultera que la prédilection de la plupart de ceux qui s'occupent d'aménagement du territoire pour la différenciation des habitats (diversité *beta*) augmente l'effet de lisière (*edge effect*) : cet effet avait déjà été mis en relief par Aldo Leopold dans les années trente. En effet, les lisières résultant de l'intervention humaine entraînent la « fragmentation » des habitats, c'est-à-dire, une nette différenciation dans la structure et la composition végétale d'éléments contigus du paysage (Yahner, 1988). La fragmentation représente une barrière à la migration des populations animales, qui se trouvent réduites à de petits effectifs, et donc affaiblies dans leur capacité de survie. Elle représente, aussi, une entrave aux relations symbiotiques — relations mutuellement avantageuses pour des individus ou populations appartenant à des espèces différentes — à l'intérieur de la même communauté biotique. La prédominance des lisières artificielles sera identifiée comme une des raisons principales de la prolifération d'espèces opportunistes, non-indigènes, parfois introduites par l'homme ainsi que du déclin des espèces indigènes, qui préfèrent les espaces homogènes. Une conséquence directe de la prévalence de ce type d'aménagement du territoire est l'appauvrissement du pool génétique (stock génétique global) des espèces autochtones, c'est-à-dire, une diminution de la variabilité génétique de leurs populations. Tout ceci joue un rôle essentiellement déstabilisant pour l'ensemble de la communauté biotique, outre le fait qu'il détermine une nette réduction de la diversité régionale (diversité *gamma*) (Noss, 1983).

Finalement, à la prise en compte de la classique diversité spécifique — désormais manifestée dans les études de populations et de communautés biotiques —, s'ajoute une prise en considération de deux autres formes de diversité biologique : la diversité génétique et la diversité écosystémique (Lovejoy,

1980; Norse et McManus, 1980; Norse *et al.*, 1986; Wilson et Peter, 1988), qui réalisent ce que nous pourrions appeler le « triptyque de la diversité biologique ».

Déjà, Darwin dans *L'origine des espèces* (chapitre II) avait remarqué l'importance que pouvaient avoir les « différences individuelles » qui se présentent chez les individus de la même espèce : c'est sur elles qu'aurait agi la sélection naturelle. Plus tard, on comprendra que le fondement de ces différences phénotypiques est la variabilité génétique. La variation génétique des populations est au centre des processus évolutifs : elle résulte de la combinaison de processus environnementaux et de processus génétiques. L'environnement détermine la variation génétique à l'intérieur des populations, en ce sens que sa pression sélective sur les populations et les individus n'est pas homogène. Les individus, porteurs de mutations génétiques non orientées par l'environnement, répondront différemment aux multiples opportunités fournies par celui-ci : ceux qui seront en mesure d'exploiter ces opportunités transmettront leur patrimoine génétique à leurs descendants, contribuant ainsi à l'évolution du pool génétique de l'espèce. Naturellement, plus le nombre des populations, et des individus dont elles sont composées, est élevé, plus grande est la diversité génétique de l'espèce — l'ensemble des caractères différents et transmissibles existant chez les individus de la même espèce — et moindre sera le risque de son extinction par appauvrissement du pool génétique.

L'écosystème est constitué par l'ensemble des populations biologiques et de l'environnement physique auquel elles sont associées. Les compartiments biotiques et abiotiques de l'écosystème sont reliés par des flux cycliques de matière et d'énergie. Le milieu physique affecte la structure et les caractéristiques des populations qui, à leur tour, ont des effets sur le milieu. Par exemple, la composition des sols d'un écosystème contribue à déterminer, entre autres, la composition de la micro-faune vivant dans ces sols ainsi que la typologie des populations végétales qui s'y trouvent ; parallèlement, la vitesse du vent, la température et l'humidité d'un lieu donné peuvent être influencées par les plantes et les animaux qui y vivent, de même qu'un récif corallien ou une forêt contribuent à changer la structure de leurs milieux physiques. Une conservation efficace des populations et des communautés passe nécessairement par la protection des milieux physiques qui leur permettent de subsister. Plus spécifiquement, la diversité écosystémique peut être considérée comme la variété et le nombre des écosystèmes différents dans une région donnée.

Enfin, pour compléter la précédente analyse des études sur la diversité spécifique, on peut rappeler que des estimations récentes du nombre d'espèces vivant actuellement sur la planète varie entre 10 millions et 100 millions. Le plus grand réservoir d'espèces de la planète est représenté par les forêts tropicales — elles recouvrent seulement 7 % de la planète, mais elles devraient contenir 50 % environ de la biodiversité globale. Le nombre d'espèces décrites jusqu'à maintenant se situe entre 1,5 et 1,8 million d'espèces. En outre, nos connaissances varient selon les groupes de classification considérés — par exemple, nous connaissons mieux les vertébrés que les insectes —, et les zones géographiques — par exemple, la faune et la flore européennes sont mieux connues que celles de l'Amérique du sud. La biodiversité actuelle dépend des processus de spéciation et d'extinction qui ont caractérisé l'histoire de la planète. Même si dans cette histoire, au moins cinq extinctions de masse ont eu lieu — pouvant aller jusqu'à l'extinction de 85 % des espèces —, elles se sont étalées sur plusieurs millions d'années : l'actuelle vitesse d'extinction due à l'impact des activités humaines sur l'environnement reste inégalée. Certaines estimations de la vitesse d'extinction des espèces animales et végétales parviennent à la conclusion qu'à l'actuelle vitesse d'exploitation des forêts tropicales, par exemple, 25 % de leur biodiversité disparaîtra dans le prochain quart de siècle.

Dans l'actuelle conception de la biodiversité, des domaines précédemment perçus par les scientifiques comme tout à fait indépendants apparaissent désormais strictement corrélés. La proposition du triptyque de la diversité biologique peut être considérée comme la base d'un paradigme nouveau qui contribue à changer radicalement la perspective sous laquelle on envisage la diversité biologique. Progressivement, une définition hiérarchique, relationnelle, holiste, de cette diversité, et donc des systèmes écologiques, a émergé. Une telle perspective épistémologique et méthodologique apparaît de plus en plus comme une nécessité incontournable de la recherche car chaque niveau d'organisation — gènes, populations,

écosystèmes — se caractérise par des propriétés spécifiques, qui peuvent aider à donner des réponses à des questions concernant des échelles spatio-temporelles différentes.

En effet, cette perspective peut être identifiée comme « émergentiste » au sens du philosophe des sciences James K. Feibleman qui, dans un article paradigmatique publié en 1954 affirmait que : « Pour une organisation à un niveau donné, ses mécanismes se trouvent au niveau inférieur et ses finalités au niveau supérieur. (...) Pour l'analyse de toute organisation trois niveaux sont nécessaires : le niveau en question, ainsi que l'inférieur et le supérieur à celui-ci ». C'est exactement ce qui s'est passé avec la prise en compte des domaines génétique, spécifique et écologique dans les études de biodiversité. La perspective méthodologique qui en émerge est transdisciplinaire et tendanciellement non-réductionniste, car chaque niveau d'organisation a des « propriétés émergentes » qui se traduisent par des lois spécifiques. La diversité biologique, donc, commence à être perçue comme une caractéristique ontologique, comme une propriété fondamentale de la nature qui ne peut être ni prévue ni expliquée en réduisant les lois de la biologie aux lois fondamentales de la physique. Autrement dit, la biodiversité commence à être perçue par la communauté scientifique comme une propriété émergente, dont l'étude nécessite une approche systémique, holiste qui prenne en considération plusieurs niveaux d'organisation à la fois.

Les problématiques éthiques concernant la biodiversité représentent un aspect spécifique de la question plus large d'une éthique des relations homme-nature, englobant tout naturellement le choix du modèle de développement économique. Pour comprendre les questionnements éthiques qui surgissent de l'irruption de l'actuelle notion de biodiversité dans les domaines scientifique, politique, économique et social, il est de première importance de prendre en compte l'idée que l'homme moderne et contemporain s'est fait de lui-même et de comprendre la place qu'il s'est donnée dans la nature.

Au XIX^e siècle, siècle de la science « positive », des « faits objectifs », clairement séparés des « valeurs éthiques », qu'il suffisait de corréler pour pouvoir induire des théories générales — siècle aussi de la machine à vapeur qui permettait d'explorer plus aisément la planète aux ressources inépuisables —, a succédé un siècle dans lequel la conception de la science et de la nature a radicalement changé. D'abord, les observations scientifiques, les « faits », ne sont plus porteurs de vérité en eux-mêmes, mais sont intimement liés aux hypothèses et aux théories qui les soutiennent; ensuite, les valeurs éthiques commencent à être considérées comme partie intégrante de toute recherche scientifique; enfin, à la célébration du pouvoir de transformation de la matière, propre au siècle de la construction du canal de Panama, a succédé un siècle où les êtres humains sont devenus conscients que les transformations de la nature peuvent être irrémédiablement destructrices et que les ressources naturelles sont limitées.

Actuellement, tout discours et toute pratique concernant la problématique de la conservation de la diversité biologique, sous ses différentes formes — génétique, spécifique et écosystémique — impliquent l'obligation logique de corréler, au moins, les plans scientifique, économique et éthique. Un point de départ de l'analyse sera le rapport Brundtland et la Convention sur la diversité biologique. D'après le rapport Brundtland, « le genre humain a parfaitement les moyens d'assumer un développement soutenable, de répondre aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs ». L'objectif principal de cette forme de développement « consiste à satisfaire les besoins et aspirations de l'être humain » — ses besoins essentiels et l'aspiration de chacun à une vie meilleure. Il s'agit d'un développement — nous dit le rapport — qui « respecte les limites écologiques de la planète ». La survie des espèces nous garantira de nouveaux et meilleurs produits alimentaires, médicaments et matières premières à l'usage de l'industrie, « cette contribution multiforme des espèces au bien-être de l'humanité est la principale justification des efforts accrus pour protéger les millions d'espèces qui existent sur la Terre ». Parmi les principes juridiques proposés par la Commission, on retiendra comme tout à fait emblématiques de la perspective éthique adoptée, les trois premiers qui affirment le « Droit fondamental de l'homme » à un environnement suffisant pour assurer sa santé et son bien-être; l'« Équité entre générations », garantie par les États qui préserveront et utiliseront les ressources naturelles dans l'intérêt des générations présentes et futures; et, enfin, la « Préservation et utilisation soutenable », au sens où les États assureront le maintien des écosystèmes et des processus

4. QUESTIONS ÉTHIQUES: POURQUOI, POUR QUI ET COMMENT CONSERVER LA BIODIVERSITÉ?

écologiques essentiels au fonctionnement de la biosphère, garantiront la diversité biologique et appliqueront le principe d'une efficacité optimale soutenable dans l'utilisation des ressources naturelles vivantes et des écosystèmes. Par ailleurs, on retrouvera une version semblable de ces principes dans la Déclaration de Rio sur l'Environnement et le Développement (principes 1, 3, et 7).

La Convention sur la diversité biologique se propose comme objectifs la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, ainsi que « le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques » (article 1). L'introduction à la Convention soutient que « les ressources biologiques de la Terre sont primordiales pour le développement économique et social de l'humanité tout entière. De ce fait, il y a une reconnaissance de plus en plus grande que la diversité biologique est un atout universel, d'une valeur inestimable pour les générations présentes et futures ». Dans le Préambule à la Convention, on affirme que les parties contractantes sont conscientes de la « valeur intrinsèque de la diversité biologique et de la valeur de la diversité et de ses éléments constitutifs sur le plan environnemental, génétique, social, économique, scientifique, éducatif, culturel, récréatif, et esthétique ». La prise de conscience concerne aussi « l'importance de la diversité biologique pour l'évolution et pour la préservation des systèmes qui entretiennent la biosphère » (Préambule), autrement dit, le fait que le bon fonctionnement des systèmes écologiques permet la continuité de la vie sur la Terre. La convention prône très clairement une « utilisation soutenable » de la diversité écologique, c'est-à-dire : « l'utilisation des éléments constitutifs de la diversité biologique d'une manière et à un rythme qui n'entraînent pas leur appauvrissement à long terme, et sauvegardent ainsi leur potentiel pour satisfaire les besoins et les aspirations des générations présentes et futures » (article 2).

Ces deux documents nous donnent un état des lieux précieux sur les motivations et les finalités sous-jacentes aux solutions proposées par les classes politiques de la planète, afin de résoudre cette imbrication de problèmes que représentent la conservation de la biodiversité et le choix d'un modèle économique compatible avec celle-ci. Tout ce qui dans le débat éthique est le sujet même de la discussion ne l'est pas d'après le Rapport et la Convention ; tout est déjà très clairement défini, déterminé, acquis. Le point de vue est explicitement anthropocentrique, même le langage utilisé ne laisse aucun doute : il s'agit de « ressources », « gestion », « patrimoine », « exploitation », des termes propres à un jargon économique traitant de choses et de marchandises. Les ressources, c'est-à-dire l'ensemble des communautés biotiques, jusqu'aux micro-organismes, et les éléments non vivants des écosystèmes, sont « au service du développement », un développement qui se veut soucieux de respecter les limites écologiques de la biosphère.

Ainsi, le rapport déclare, par exemple, que les raisons esthétiques, éthiques, culturelles et scientifiques pour préserver la diversité biologique suffiraient à elles seules, « mais pour ceux qui exigent des comptes, la valeur économique du matériel génétique que renferment toutes les espèces justifie largement leur conservation » (p. 185). De toute évidence, les considérations non économiques, même ainsi anthropocentrées (il s'agit en effet d'« esthétique », de « culture », de « science »), ne pèsent pas lourd par rapport à une lecture économiciste de la biodiversité. Par ailleurs, les principes juridiques cités ci-dessus — « droit fondamental de l'homme » à avoir un environnement suffisant à assurer son bien-être, l'« équité entre générations » en ce qui concerne l'exploitation des ressources naturelles, et la « préservation et utilisation soutenable » de la diversité biologique — mettent l'accent sur « l'homme disposant de la nature ». S'il faut tout faire pour assurer le maintien du fonctionnement des systèmes écologiques de la planète, c'est parce qu'en dernière analyse, l'espèce humaine pourrait en payer les conséquences si l'on faisait autrement.

En ce qui concerne la Convention, si d'une part la valeur intrinsèque (valeur en soi, indépendamment de toute appréciation humaine) de la diversité biologique est clairement affirmée — introduction terminologique liée au débat éthique entre perspectives anthropocentriques, biocentriques et écocentriques — cette notion est tout de suite nuancée et affaiblie lorsqu'on la rapproche des autres types de valeurs clairement anthropocentrées tels que la valeur de la diversité sur les plans social, économique, scientifique, éducatif, récréatif et esthétique, entre autres. Ces derniers l'emportent très clairement sur la première, et la valeur économique l'emporte sur toutes les autres.

Toutefois, dans la Convention, même si elle demeure dans un registre similaire à celui du rapport Brundtland — un équilibre instable entre conservation et exploitation des « ressources biologiques » — certains changements sont apparus. Ainsi, le terme « développement économique » (durable) même s'il concerne dans l'introduction l'humanité tout entière, est réservé plus loin aux « pays en développement » dont l'éradication de la pauvreté est une priorité (Préambule). On parlera plutôt tout au long de la Convention d'« utilisation soutenable » de la diversité biologique dont la finalité ultime est en dernière analyse sa propre perpétuation. En effet, une exploitation irréfléchie de la diversité biologique contraindrait le système économique à ne plus pouvoir gérer ces « ressources » et à ne plus pouvoir produire à partir d'elles des biens conformes aux intérêts de l'humanité.

Nous sommes dès lors au cœur même de la problématique éthique concernant la biodiversité : pour quelles raisons faut-il protéger les populations animales et végétales, leurs possibilités de se reproduire et d'évoluer, ainsi que les milieux physiques qui leur permettent d'exister ? Une conservation de la biodiversité qui s'appuie sur des fondements anthropocentriques a-t-elle des conséquences du même genre qu'une protection fondée sur des principes de type biocentrique ou écocentrique ? Et enfin, les motivations et les finalités de la sauvegarde de la biodiversité sont-elles tout à fait étrangères aux implications concrètes des politiques environnementales ? Ces trois questions pourraient être résumées ainsi : pourquoi, pour qui et comment conserver la biodiversité ?

Pour pouvoir répondre à cette question, il est nécessaire d'introduire, même d'une manière succincte, les perspectives biocentriques et écocentriques. En effet, la prise de conscience des limites écologiques de la planète — par les communautés scientifique et philosophique d'abord, par la société ensuite — n'a pas pour autant donné lieu à des développements éthiques univoques. Ainsi, comme nous l'avons vu auparavant, des positions anthropocentriques, soulignant les différents types de valeurs que la nature peut représenter pour l'homme, côtoient des modèles éthiques biocentriques, qui, selon les auteurs, soutiendront soit la sauvegarde indifférenciée des différentes formes de vie, soit une hiérarchie des êtres doués, à différents degrés, de valeur intrinsèque — avec une attention particulière pour la sensibilité, la capacité de souffrir ou d'être conscient de certaines espèces animales (Tom Regan, Paul Taylor, Peter Singer) — ou des modèles écocentriques, soulignant la valeur intrinsèque de toute entité naturelle, vivante et non vivante — valeur indépendante de tout type d'évaluation humaine (entre autres, Aldo Leopold, John Baird Callicott, Arne Naess).

Pourquoi et pour qui conserver la biodiversité ? Si, d'une part, aussi bien l'anthropocentrisme que l'écocentrisme reconnaissent la valeur positive de la diversité biologique pour la permanence de la vie sur la planète, le premier conservera la diversité biologique en trouvant les raisons de ce choix dans des spécificités humaines (la nécessité de préserver la biodiversité est liée au développement économique, à l'équité entre les générations ; elle tient compte des dimensions esthétiques, récréatives, culturelles de la question, etc.). L'écocentrisme, en revanche, renvoie aux différentes formes de vie elles-mêmes et aux milieux leur permettant d'exister (valeur intrinsèque, reconnaissance du droit de toute entité naturelle à exister en tant que résultat d'une histoire évolutive).

Comment conserver la biodiversité ? L'option choisie dans la Convention sur la diversité biologique est traditionnelle : elle consiste à sauvegarder les écosystèmes, les populations biotiques et les habitats naturels en constituant des « zones protégées », des réserves naturelles qui en permettraient la conservation. Une perspective éthique plus écocentrique, en revanche, soulignerait aussi la nécessité d'une maîtrise de la croissance démographique, et même d'une réduction de la population humaine globale, accompagnée par une réduction de la consommation dans les sociétés industrialisées. Toute autre politique de conservation de la biodiversité risquerait d'être inefficace car la pression anthropique, générant la « fragmentation » des espaces naturels, est grandissante. C'est l'une des raisons qui a valu à l'écologie profonde (*deep ecology*) les critiques de misanthropie, et même de négation des droits de l'homme. Mais, bien avant l'émergence de l'écologie profonde — sur laquelle rejait l'attitude politique intégriste de certains mouvements écologistes, comme le mouvement américain *Earth First !*, qui lui font référence — des organismes internationaux comme l'ONU ont mis en place des programmes de planning familial visant à la réduction de la natalité mondiale — on prévoit que d'ici cinquante ans la limitation des

naissances aura atteint l'ensemble de la population mondiale. Or, de telles politiques de natalité n'ont jamais été considérées comme une expression de misanthropie ou d'antimodernisme.

La vitesse actuelle d'extinction des espèces, inégalée dans l'histoire de la planète, nous met ainsi dans « l'obligation morale » de rechercher un « front du centre » (Norton, 1984, Norton, 1991 ; Hottos, 1997), une voie médiane, un espace commun entre un « anthropocentrisme environnementalement éclairé » et un « écocentrisme non misanthropique ». Les éventuels points d'accord entre ces deux positions pourraient aboutir à une forme d'« humanisme étendu » affirmant, entre autres, les points suivants : la continuité des relations (socio-écologiques) qui relient l'homme au reste de la biosphère ; la reconnaissance du fait que la diversité biologique facilite les fonctionnements des écosystèmes — qui sont essentiels pour maintenir la vie sur la planète ; l'élargissement des intérêts humains — se développant sur une plus longue durée temporelle ; et enfin, la réduction maximale de l'impact des activités humaines en remplaçant les processus d'utilisation de ressources non renouvelables par des processus utilisant des ressources recyclables — réduction qui serait déjà possible aujourd'hui grâce aux actuels progrès des technologies, et qui le sera encore plus dans l'avenir grâce aux éco-techniques futures. Tout ceci pourrait représenter une base d'entente pragmatique qui, certes, ne résoudra pas les inévitables « conflits d'intérêts » entre les populations humaines et les autres formes de vie, mais qui représente une base minimale à développer.

Donato Bergandi

CORRÉLATS

- Anthropocentrisme
- Banque d'espèces
- Biocentrisme
- Développement durable
- Droit des animaux
- Écocentrisme
- Écologie
- Écologie profonde
- Environnement (Droit à l')
- Préservation des espèces.

BIBLIOGRAPHIE

- Académie des Sciences (1999), *Biodiversité et environnement*, Rapport n° 3, juin 1999.
- AUROIC (1992), *La diversité biologique*, Genève, Georg Éditeur.
- BARBAULT R. (1997), *Biodiversité*, Paris, Hachette.
- BERGANDI D. (2000), « Écologie, éthique environnementale et holisme ontologique », dans AGOT P. et FAGOT-LARGEAULT A., *L'éthique environnementale*, Paris, Sciences en Situation.
- BLAKIE P. and JEANRENAUD S. (1996), *Biodiversity and Human Welfare*, Genève, United Nations Research Institute for Social Development.
- BUAND P. (1999), « Biodiversité », dans *Dictionnaire de l'écologie*, Encyclopédia Universalis, Paris, Abin Michel.
- CALLICOT J.B. (1997), « Environnement », dans CANTO-SPERBER M., *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, Paris, PUF.
- CHAUVET M. et OLIVER L. (1998), *La biodiversité, enjeu planétaire. Préserver notre patrimoine génétique*, Paris, Sang de la Terre.
- CHUNG KIM, R. and WEAVER R.D. (1994), *Biodiversity and Landscapes. A Paradox of Humanity*, Cambridge University Press.
- CMED (1988), *Notre avenir à tous*, Montréal, Éditions du Fleuve.
- FEBLEMAN J.K. (1964), « Theory of Integrative Levels », *The British Journal for the Philosophy of Science*, 5: 59-66.
- GLOWAL, et al. (1994), *A Guide to the Convention on Biological Diversity*, Gland, IUCN.
- GROOMSDOGE B. and The World Conservation Monitoring Centre (1992), *Global Diversity: Status of the Earth's Living Resources*, London, Chapman & Hall.
- GRUMBINE E.R. (1992), *Ghost Bears: Exploring the Biodiversity Crisis*, Washington D.C., Island Press.
- GRUMBINE E.R. (ed) (1994), *Environmental Policy and Biodiversity*, Washington D.C., Island Press.
- GUNN I.A.S. (1990), « Why should we Care about Rare Species? », *Environmental Ethics*, 2 (1): 17-37.
- HAMILTON I.S. (ed) (1993), *Ethics, Religion and Biodiversity: Relations Between Conservation and Cultural Values*, Cambridge, The White Horse Press.
- HOTTOS G. (1997), « Biodiversité et technoscosme », dans PARIZEAU M.-H. (ed), *La biodiversité. Tout conserver ou tout exploiter?*, Paris-Bruxelles, De Boeck Université.
- KRATTIGER A.F. et al. (eds) (1994), *Widening Perspectives on Biodiversity*, Gland, IUCN.
- LÉOPOLDA (1999), *Almanach d'un comté des sables*, Paris, Aubier.
- MILLER K.R. et LANOUS M. (1999), *La planification nationale de la biodiversité: principes directeurs basés sur l'expérience initiale des pays à travers le monde*, Washington D.C., Gland.
- NORTON B.G. (1984), « Environmental Ethics and Weak Anthropocentrism », *Environmental ethics*, 6 (2): 131-143.
- NORTON B.G. (1987), *Why Preserve Natural Variety?*, Princeton University Press.
- NORTON B.G. (1991), *Toward Unity Among Environmentalists*, Oxford University Press.
- PARIZEAU M.-H. (ed) (1997), *La biodiversité. Tout conserver ou tout exploiter?* Bruxelles, De Boeck Université.
- PEARCE D. and MORAN D. (1994), *The Economic Value of Biodiversity*, London, Earthscan.
- PRIMACK R.B. (1993), *Essentials of Conservation Biology*, Sinauer Associates, Inc. (Mass).
- REAKA-KUDLA M.L., WILSON D.E. and WILSON E.O. (eds) (1997), *Biodiversity II: Understanding and Protecting our Biological Resources*, Washington D.C., Joseph Henry Press.
- REID W.V. and MILLER K.R. (1993), *Keeping Options Alive: The Scientific Basis for Conserving Biodiversity*, Washington D.C., World Resources Institute.
- ROLSTON II, H. (1961), « Values in Nature », *Environmental Ethics*, 3 (2): 113-128.
- ROLSTON II, H. (1994), *Conserving Natural Value, Perspectives in Biological Diversity Series*, New York, Columbia University Press.
- RUSSELL L.M. (1981), « Why do Species Matter? », *Environmental Ethics*, 3 (2): 101-112.
- WILSON E.O. and PETER F.M. (eds) (1988), *Biodiversity*, Washington D.C., National Academy Press.
- World Conservation Union (1992), *Global Biodiversity Strategy: Guidelines for Action to Save, Study, and Use Earth's Bioic Wealth Sustainably and Equitably*, Washington D.C., World Resources Institute.

BIODROIT

Bioloaw

1. DÉVELOPPEMENT DE LA DÉFINITION

« Biodroit » désigne la réflexion et l'activité juridiques et législatives relatives aux questions dites de bioéthique et, plus classiquement, à l'éthique médicale. Le biodroit est national et international. Il s'articule aussi suivant les deux grandes traditions du droit anglo-saxon et continental-européen.

Le biodroit ou droit biomédical comprend les implications juridiques de ce que l'on appelle les sciences biomédicales et les biotechnologies appliquées à l'être humain, et par extension, à toute matière vivante (animaux et plantes). Le biodroit s'est développé à cause de l'essor des sciences biomédicales, mais probablement aussi sous l'influence de la bioéthique. Le biodroit a succédé à — ou même absorbé — le