



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Sombres perspectives
pour la biodiversité ? p. 2



Planète

SCIENCE

Bulletin trimestriel
d'information sur les
sciences exactes et naturelles

Vol. 8, No. 3
Juillet–septembre 2010

SOMMAIRE

PLEINS FEUX SUR ...

2. Sombres perspectives pour
la biodiversité ?

ACTUALITÉS

- 12 Le « Giec pour la nature »
obtient le feu vert
- 12 Treize nouvelles réserves
de biosphère
- 13 Un système en 4D pour Calakmul
- 14 Cinquante ans d'études de l'océan

INTERVIEW

- 15 Pourquoi Vineet Soni est déterminé
à sauver le guggul

HORIZONS

- 17 Dépister la diversité végétale dans
un monde en changement
- 21 La cartographie marine au secours
des océans

EN BREF

- 24 Agenda
- 24 Vient de paraître

ÉDITORIAL

Une alliance bio-culturelle

Dans la synthèse des nouvelles *Perspectives de la diversité biologique* en page 2, l'un des rares points encourageants d'un tableau par ailleurs désolant est l'ingéniosité des méthodes traditionnelles et locales de protection de la biodiversité. L'un des exemples cités est celui de la combinaison de la pisciculture et de la riziculture en Chine depuis au moins 2000 ans, système suffisamment productif pour réduire les besoins en pesticides et en engrais chimiques. Mais pour combien de temps encore ? La mondialisation exerce une standardisation qui fragilise certaines des stratégies culturelles les plus efficaces du monde en matière de protection de la biodiversité.

Décidés à lutter contre cette tendance inquiétante, l'UNESCO et le Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (CDB) – auteur de ces *Perspectives* – ont uni leurs efforts pour étudier et affronter les menaces qui pèsent sur la diversité culturelle et biologique. Leur programme commun a été conçu par la Conférence sur la Diversité biologique et culturelle pour le développement, tenue à Montréal (Canada) du 8 au 10 juin ; elle regroupait des scientifiques, des représentants de communautés autochtones et locales, des politiques, des ONG, des organismes intergouvernementaux, des agences de développement et des environnementalistes. Si ce programme commun est adopté par la Conférence des Parties à la CDB de Nagoya (Japon) en octobre, l'UNESCO et le Secrétariat de la CDB commenceront par établir un ensemble de principes directeurs pour les travaux futurs de recherche, de gestion, de pratique et de politique situés à la charnière de la diversité biologique et de la diversité culturelle.

Le programme s'efforcera également de mieux comprendre comment les cultures ont façonné et continuent à façonner la biodiversité de manière durable. Il recueillera des études empiriques de cas illustrant la relation entre diversité biologique et culturelle, dans les réserves de biosphère, les sites du patrimoine mondial et tout autre lieu. En même temps, le programme renforcera la collaboration et la coordination entre les divers accords internationaux pertinents, comme la CDB (1992) et les conventions de l'UNESCO à compétences culturelles, notamment la Convention du patrimoine mondial (1972) et celles de la Sauvegarde du patrimoine culturel immatériel (2003) et de la Protection et promotion de la diversité des expressions culturelles (2005).

L'une de mes premières décisions en prenant mes fonctions avait été de lancer *Planète Science*, afin de maintenir les préoccupations de l'UNESCO sous le regard du public et au centre des débats. J'estime que ce bulletin a tenu ses promesses. Je voudrais par-dessus tout remercier sa Rédactrice en Chef, Susan Schneegans, d'avoir donné corps à cette idée et d'avoir maintenu cette publication tout au long de ces huit ans à son plus haut degré d'exigence. Je voudrais également remercier notre collègue Yvonne Mehl, à qui nous devons la séduisante mise en page.

Ce bulletin occupe aujourd'hui une niche irremplaçable. Son lectorat ne cesse de grandir et les lecteurs y réagissent de façon très positive. Au moment de remettre les rênes à celle qui va me succéder, Gretchen Kalonji, je ne saurais mieux faire que l'encourager à maintenir ouverte cette voie de communication avec ceux qui partagent les idéaux de l'UNESCO et un vif désir de comprendre – et d'influencer – le monde en évolution dans lequel nous vivons.

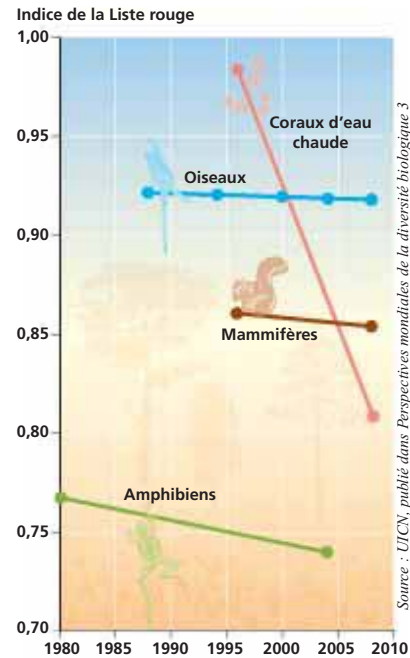
W. Erdelen
Sous-Directeur général pour les sciences exactes et naturelles

Sombres perspectives pour la biodiversité ?

La lecture des troisièmes *Perspectives mondiales de la biodiversité* est loin d'être réjouissante. « Il n'est pas un seul gouvernement qui prétende ... que l'Objectif 2010 pour la biodiversité ait été totalement atteint au niveau national », selon le rapport publié le 10 mai par la Convention sur la biodiversité (CDB). Malgré l'intensification des efforts de conservation, la biodiversité poursuit son déclin sous l'assaut de pressions croissantes, même si ce déclin a été ralenti, voire inversé pour certains écosystèmes.

Certains signes indiquent que nombre de pays ont pris la mesure de l'énormité du problème. Si l'objectif visant à réduire de façon significative la perte de biodiversité avant 2010 n'a pas été atteint, il reste que 167 pays se sont désormais dotés de stratégies et de plans d'action nationaux concernant la biodiversité, que le nombre et l'étendue des zones protégées se sont accrus et que les pays effectuent plus communément qu'autrefois des évaluations d'impact sur l'environnement.

Quel est donc, au juste, l'état de la biodiversité aujourd'hui ? La question est d'autant plus pressante que « Nagoya » n'est plus très loin. Du 19 au 30 octobre, les gouvernements se rassembleront dans cette ville japonaise afin de fixer de nouveaux objectifs de réduction des pertes de biodiversité, lors de la prochaine conférence des Parties à la CDB. Connaître l'état de la biodiversité aujourd'hui est indispensable pour fixer des objectifs réalistes pour demain.



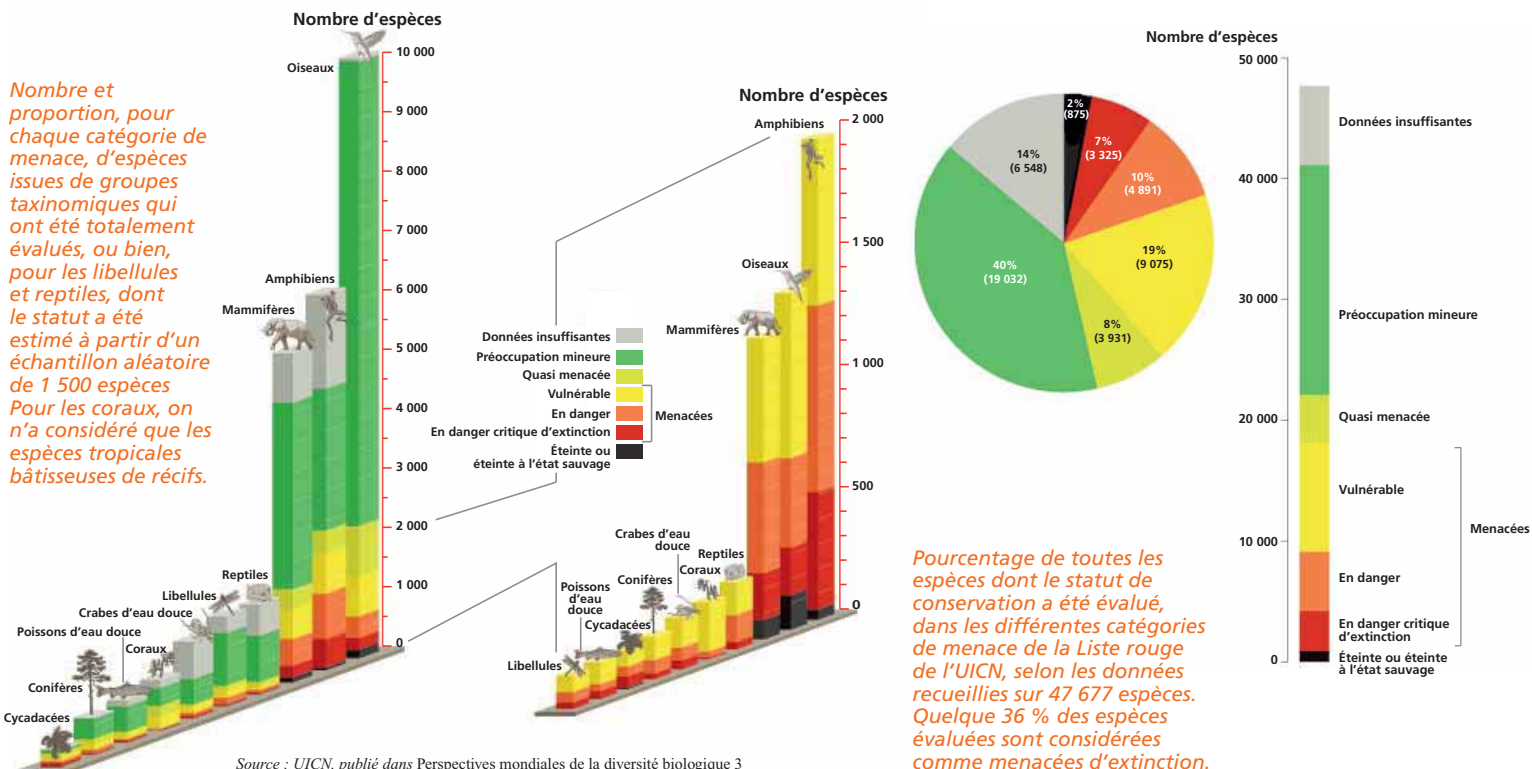
L'indice de la Liste rouge, présenté ici de manière schématique, montre que tous les groupes d'espèces complètement évalués sont sur le déclin.

Toutes les espèces évaluées sont menacées d'extinction

Les efforts de conservation ont réduit le risque d'extinction pour certaines espèces, mais le nombre de cas de réussite est largement dépassé par celui des espèces qui courent vers l'extinction. L'indice de la Liste rouge établi par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) révèle que

tous les groupes dont le risque d'extinction a été entièrement évalué sont exposés à une menace plus pressante (voir figure).

Ce sont les amphibiens qui sont les plus exposés et les coraux d'eaux chaudes bâtisseurs de récifs qui présentent l'état de détérioration la plus rapide. Concernant les coraux, cela provient probablement en grande partie du blanchissement généralisé en 1998 des systèmes tropicaux de récifs. Le déclin



Nombre et proportion, pour chaque catégorie de menace, d'espèces issues de groupes taxinomiques qui ont été totalement évalués, ou bien, pour les libellules et reptiles, dont le statut a été estimé à partir d'un échantillon aléatoire de 1 500 espèces. Pour les coraux, on n'a considéré que les espèces tropicales bâtisseuses de récifs.

Pourcentage de toutes les espèces dont le statut de conservation a été évalué, dans les différentes catégories de menace de la Liste rouge de l'UICN, selon les données recueillies sur 47 677 espèces. Quelque 36 % des espèces évaluées sont considérées comme menacées d'extinction.

L'indice Planète vivante a chuté de 30 % par rapport à 1970. La perte d'espèces d'eau douce et tropicales est vertigineuse.

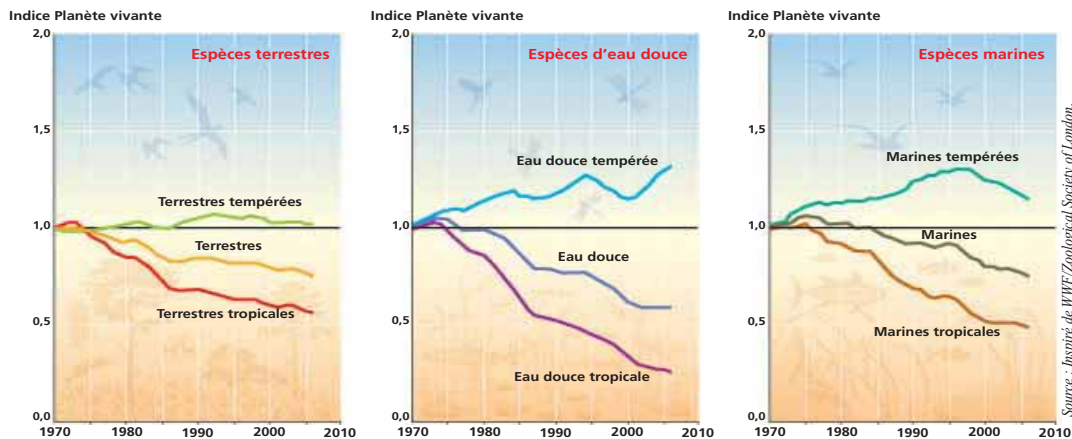
de 42 % des espèces d'amphibiens est dû à la conjonction de la modification des habitats, des changements climatiques et de la chytridio-mycose, une maladie fongique. Le chiffre est également élevé pour les oiseaux : 20 %. Sur certains groupes de vertébrés, d'invertébrés et de végétaux, entre 12 et 55 % des espèces sont déjà menacées d'extinction. D'après les premières évaluations, 23 % des espèces végétales seraient menacées.

Les populations sauvages de vertébrés ont chuté, en moyenne à l'échelle mondiale, d'environ 31 % entre 1970 et 2006, surtout dans la zone intertropicale (59 %) et dans les écosystèmes d'eau douce (41 %) [voir figure]. Les populations d'espèces des zones tempérées ont, en revanche, augmenté depuis 1970, de sorte que le déclin régulier au plan mondial depuis cette date est dû à la chute vertigineuse sous les tropiques. Cela ne signifie pas automatiquement que la biodiversité tropicale connaisse un état plus critique que celle des régions tempérées : si l'indice Planète vivante servant à mesurer cette tendance devait remonter jusqu'aux siècles précédents au lieu des dernières décennies, il se peut que les populations d'espèces des régions tempérées aient connu des pertes aussi importantes, ou même plus importantes. Sans compter que l'accroissement de leurs populations d'animaux sauvages peut être lié à la reforestation d'anciennes terres cultivées et de pâturages, ce qui ne se traduit pas forcément par une plus grande variété d'espèces.

Les espèces d'oiseaux et de mammifères utilisées dans l'alimentation et la médecine sont, dans l'ensemble, plus exposées au risque de disparition que les autres espèces, en raison de leur surexploitation, des pertes d'habitat et d'autres facteurs. Ceci accentue la menace que constituerait la perte de biodiversité pour la santé et le bien-être de millions de personnes directement tributaires de l'existence des espèces sauvages. L'OMS estime, par exemple, que 60 % des enfants souffrant de fièvre au Ghana, au Mali, au Nigeria et en Zambie sont soignés à la maison avec des plantes médicinales, tandis que dans une région du Népal, 450 espèces végétales sont communément utilisées à des fins thérapeutiques au niveau local (voir figure).

La biodiversité agricole s'appauvrit

La diversité génétique s'appauvrit non seulement dans les écosystèmes naturels mais aussi dans les systèmes de production de cultures et d'animaux d'élevage. Quelque 21 % des 7 000 races de bétail de la planète sont classées comme étant menacées d'extinction,



Source : Inspiré de WWF Zoological Society of London, publié dans Perspectives mondiales de la diversité biologique 3

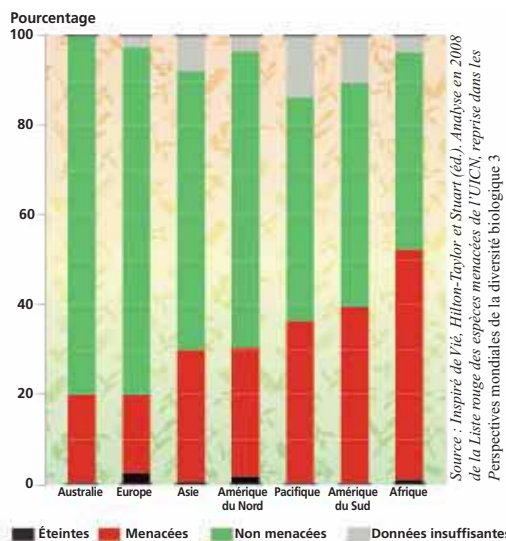
mais le chiffre réel est sans doute beaucoup plus élevé, puisqu'on ne connaît pas le risque d'extinction de 36 % d'entre elles. On a déjà signalé l'extinction de plus de 60 races au cours des six premières années du 21^{ème} siècle.

Ce sont des systèmes d'élevage normalisés et à haut rendement qui ont entraîné cette érosion de la diversité génétique du bétail. Les politiques gouvernementales et les programmes de développement peuvent aggraver la situation s'ils sont mal planifiés. Toute une gamme de subventions directes et indirectes ont tendance à favoriser une production à grande échelle, au détriment d'un élevage de bétail à petite échelle et à promouvoir des « races supérieures » ce qui contribue à éroder davantage la diversité génétique.

Jusqu'à présent, la baisse de la diversité des races a été la plus importante dans les pays industrialisés, au fur et à mesure que des variétés largement utilisées et à haut rendement, comme la vache Holstein-Friesian, sont devenues prédominantes. Dans de nombreux pays en développement, cependant, des changements dans la demande du marché, l'urbanisation ainsi que d'autres facteurs ont abouti à une croissance rapide vers des systèmes de production animale plus intensifs. Ceci s'est traduit par une utilisation accrue de races non locales, provenant essentiellement de pays industrialisés, souvent au détriment de l'utilisation des ressources génétiques locales.

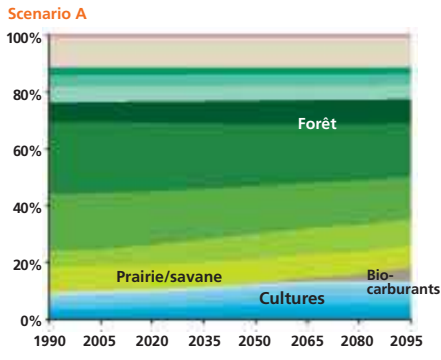
Il est à craindre que l'uniformisation générale des paysages et des variétés agricoles rende les populations rurales vulnérables face à des changements futurs, si on laisse se perdre des caractéristiques génétiques entretenues depuis des milliers d'années. En Chine, le nombre de variétés locales de riz cultivées a chuté, passant de 46 000 variétés dans les années 1950 à un peu plus de 1 000 variétés seulement en 2006. Dans 60 à 70 % des zones où des variétés sauvages de riz étaient auparavant cultivées, soit on ne les cultive plus, soit la zone dans laquelle elles sont cultivées a été considérablement réduite.

Des progrès substantiels ont été accomplis en matière de conservation *ex situ* des plantes cultivées. On estime que plus de 70 % de la diversité génétique de 200 à 300 plantes

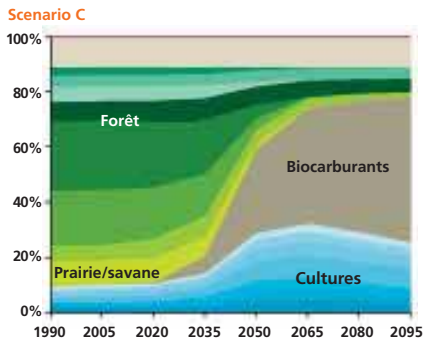
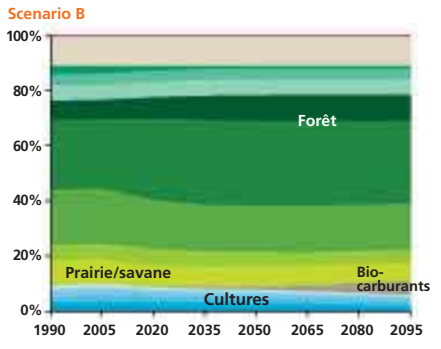


Le risque d'extinction pour les plantes médicinales est plus important dans les régions où les plantes médicinales sont le plus largement utilisées.

Source : Inspiré de Vié, Hilton-Taylor et Stuart (éd.), Analyse en 2008 de la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN, reprise dans les Perspectives mondiales de la diversité biologique 3



Scénario A, maintien du statu quo en matière d'affectation des sols ; **scénario B**, incitations de type taxe carbone à l'échelle mondiale appliquées à toutes les émissions de CO₂, y compris à celles qui résultent de changements d'utilisation du sol dans le but de les maintenir en-dessous de 450 ppm ; **scénario C**, identique au précédent, mais ne prend pas en compte les émissions provenant de changements d'utilisation du sol.



- Source : Hase et al. (2009), Science, publié dans Perspectives mondiales de la diversité biologique 3.
- Zones urbaines
 - Rochers/glaces/déserts
 - Autres terres arables
 - Toundra
 - Savane arbustive
 - Forêt
 - Forêt non exploitée
 - Pâturage non exploité
 - Pâturage
 - Prairie/savane
 - Biocarburants
 - Riz
 - Canne à sucre
 - Autres grains
 - Oléagineux
 - Cultures diverses
 - Cultures fourragères
 - Céréales fibreuses
 - Maïs
 - Blé

cultivées est déjà conservée dans des banques de gènes, réalisant ainsi l'objectif énoncé dans le cadre de la Stratégie mondiale pour la conservation des plantes. La FAO a également reconnu le rôle important des sélectionneurs de plantes et d'animaux, ainsi que celui des conservateurs de collections *ex situ*, en ce qui concerne la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques.

Dans beaucoup de régions du monde, les techniques traditionnelles de gestion des terres agricoles se perdent, en raison de l'intensification de la production ainsi que de la migration des ruraux vers les villes. Il arrive que cela donne des chances à la biodiversité, par le rétablissement d'écosystèmes naturels sur des terres abandonnées. Mais les changements peuvent également entraîner d'importantes pertes d'une biodiversité spécifique parmi les espèces domestiquées aussi bien que sauvages.

Un exemple de paysage agricole entretenu par les agriculteurs est la pisciculture de rizière, pratiquée en Chine au moins depuis 2 000 ans. Dans ce système, des poissons sont introduits dans des rizières inondées afin de fournir de l'engrais, de ramollir les sols ainsi que d'éliminer les larves et les mauvaises herbes, tandis que les rizières apportent de l'ombre et de la nourriture aux poissons. Les poissons sont très nourrissants, les coûts de production sont réduits ainsi que les besoins en engrais chimiques, herbicides et pesticides.

Principale menace : perte et dégradation des habitats

Au cours de la période allant de 1980 à 2003, l'Analyse mondiale de la dégradation et de l'amélioration des sols réalisée par la FAO a estimé, par la mesure de la baisse de la productivité primaire, que 24 % de la surface terrestre du monde se dégradait. Les terres dégradées comprennent environ 30 % de l'ensemble des forêts, 20 % des terres cultivées et 10 % des prairies. Ces terres se situent principalement en Afrique australe, en Asie du Sud-est et en Chine méridionale, au centre-nord de l'Australie, dans les pampas sud-américaines et dans certaines parties des forêts boréales de Sibérie et d'Amérique du Nord. À l'inverse, 16 % des terres environ ont amélioré leur productivité, la plupart d'entre elles (43 %) se trouvant dans des zones de pâturage.

Pour la période 1980 à 2003, la réduction de l'absorption de dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique consécutive à ces dégradations a été estimée à près d'un milliard de tonnes, soit pratiquement l'équivalent de la totalité des émissions annuelles de l'Union européenne ! Les émissions provenant de la dégradation des sols ont vraisemblablement été beaucoup plus importantes.

Les cinq principales sources de pression ayant une influence directe sur la biodiversité sont la perte et la dégradation des habitats, la surexploitation, les changements climatiques, la pollution et les espèces exotiques envahissantes. Elles sont persistantes, et certaines vont en s'intensifiant. L'écrasante majorité des gouvernements qui ont communiqué leurs rapports à la CDB ont indiqué que ces pressions ont porté atteinte à la biodiversité de leurs pays.

La perte et la dégradation des habitats constituent la plus forte source de pression exercée sur la biodiversité à l'échelle mondiale. Dans les écosystèmes terrestres, la perte d'habitats est essentiellement due à une conversion des espaces naturels en terres agricoles, lesquelles représentent désormais près de 30 % des zones terrestres mondiales. Dans certaines régions, cette conversion est en partie le résultat de la demande en biocarburants.

Le déclin marqué des populations d'espèces tropicales observées par l'indice Planète vivante s'accompagne d'un appauvrissement généralisé des habitats dans ces régions. À titre d'exemple, une étude récente portant sur la conversion des forêts en plantation de palmiers à huile a montré que cette conversion avait entraîné la disparition de 73 à 83 % des espèces d'oiseaux et de papillons de cet écosystème. Les oiseaux sont exposés à un risque particulièrement élevé d'extinction en Asie du Sud-est, région dans laquelle le développement des plantations de palmiers à huile a été le plus important, en partie à cause d'une augmentation de la demande en biocarburants.

Forêts : extension en zones tempérées, rétrécissement aux tropiques

Les meilleures informations disponibles au sujet des habitats terrestres concernent les forêts, qui couvrent actuellement environ 31 % de la surface terrestre. On estime que les forêts contiennent plus de la moitié des espèces animales et végétales terrestres, la grande majorité d'entre elles se trouvant dans les zones tropicales et comptant pour plus des deux-tiers de la production primaire nette des zones terrestres par la conversion de l'énergie solaire en matière végétale.

Les forêts tropicales continuent de disparaître à un rythme soutenu, bien que le déboisement ait récemment ralenti dans certains pays. Leur perte nette a beaucoup ralenti au cours des dix dernières années, principalement en raison de l'extension des forêts dans les régions tempérées.

La déforestation, causée principalement par la conversion des forêts en terres agricoles, montre des signes de ralentissement dans plusieurs pays tropicaux, mais se poursuit globalement avec une rapidité alarmante. Entre 2000 et 2010, chaque année, près de 130 000 km² de forêts ont naturellement disparu ou ont été convertis en vue d'autres usages ; à titre de comparaison, dans les années 1990, ces changements concernaient environ 160 000 km² par an. La perte nette de forêts a sensiblement ralenti, en passant d'environ 83 000 km² par an dans les années 1990 à un peu plus de 50 000 km² par an entre 2000 et 2010. Ceci est essentiellement dû à des opérations de reboisement de grande envergure menées dans les régions tempérées ainsi qu'à l'extension naturelle des forêts. Cependant, comme les forêts nouvellement plantées abritent souvent une faible biodiversité et peuvent n'être constituées que d'une seule essence, le ralentissement global de la perte des forêts n'implique pas forcément celui de la biodiversité forestière, à l'échelle mondiale. Entre 2000 et 2010, la superficie mondiale des forêts primaires (c'est-à-dire majoritairement intactes) a diminué de plus de 400 000 km², ce qui correspond à une superficie plus étendue que le Zimbabwe.

L'Amérique du Sud et l'Afrique ont continué de subir les pertes nettes de forêts les plus importantes entre 2000 et 2010. L'Océanie a également observé une diminution nette de ses forêts, tandis que le couvert forestier d'Amérique Centrale et d'Amérique du Nord (traitées comme une seule région) est resté, en 2010, à un niveau identique à celui de 2000. En Europe, le couvert forestier a continué à s'étendre mais à un rythme moins soutenu que dans les années 1990. L'Asie, qui avait connu une perte nette de forêts dans les années 1990, a signalé un gain net de forêts pour la période 2000–2010, principalement en raison de la mise en œuvre, en Chine, d'importants projets de reboisement et malgré la persistance de taux de déforestation nette élevés dans de nombreux pays d'Asie du Sud et d'Asie du Sud-est.

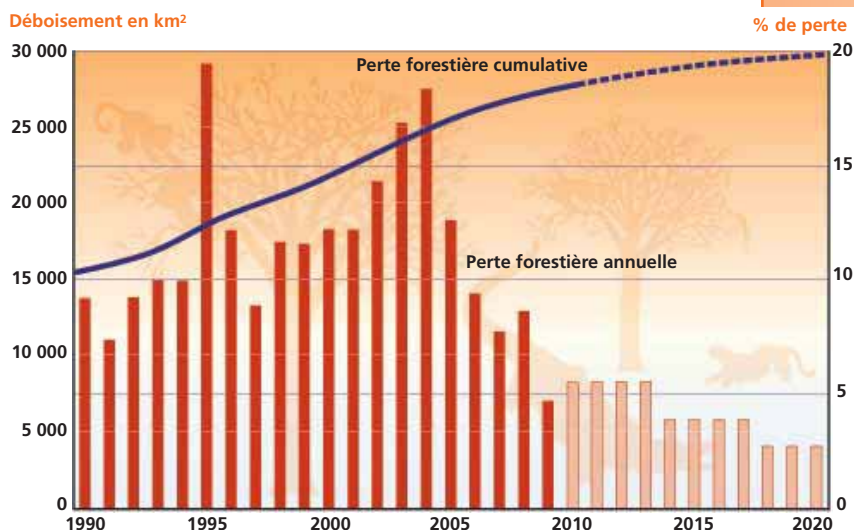
Les forêts et les rivières ont été fortement fragmentées

Sur l'ensemble de la planète, les écosystèmes ont été fortement fragmentés, menaçant par là-même la viabilité des espèces et leurs capacités d'adaptation aux changements climatiques. Il est difficile d'obtenir des données à l'échelle du globe, mais certains écosystèmes bien étudiés illustrent le propos. À titre d'exemple, ce qui subsiste de la forêt atlantique sud-américaine, censée contenir jusqu'à 8 % de toutes les espèces terrestres, se compose essentiellement de fragments mesurant moins d'1 km². Plus de 50 % des fragments se trouvent à moins de 100 m de leur lisière.

Lorsque les écosystèmes sont morcelés, ils peuvent devenir trop petits pour que certains animaux s'y reproduisent, ou obliger des espèces végétales et animales à se reproduire avec des espèces apparentées. Cette reproduction peut augmenter la vulnérabilité aux maladies en réduisant la diversité génétique des populations. Selon une étude de la région centrale de l'Amazonie du Brésil, les fragments forestiers de moins d'1 km² ont perdu en moins de 15 ans la moitié de leurs espèces d'oiseaux.

Deux tiers des 292 grands systèmes fluviaux sont devenus modérément ou fortement fragmentés par les barrages et les réservoirs d'eau. Les plus fragmentés se trouvent dans des régions industrielles, telles que la majeure partie des États-Unis et de l'Europe et dans les pays fortement peuplés, comme la Chine et l'Inde. Les rivières des régions arides ont également tendance à être fragmentées, car leurs réserves hydriques limitées ont souvent été gérées au moyen de barrages et de réservoirs. Les rivières qui s'écoulent le plus librement se trouvent dans les régions peu peuplées de l'Alaska, du Canada et de la Russie ainsi que dans de petits bassins versants côtiers en Afrique et en Asie.

Plus de 40 % du débit des fleuves à l'échelle mondiale est désormais intercepté par de grands barrages et un tiers des sédiments destinés aux zones côtières ne les atteignent plus. Ces perturbations à grande échelle ont eu une incidence majeure sur la migration des poissons et, d'une façon générale, sur



L'Amazonie brésilienne souffre encore

Les données satellitaires les plus récentes suggèrent que le taux de déforestation annuel de la partie brésilienne de l'Amazonie a sensiblement baissé, en passant d'un pic de plus de 27 000 km² en 2003–2004 à guère plus de 7 000 km² par an en 2008–2009, soit une diminution de plus de 74 % (voir figure).

Cependant, les mêmes images satellitaires montrent qu'une zone de plus en plus vaste de la forêt amazonienne se dégrade. Le taux de déforestation de 2008–2009 – le plus bas depuis 1988, date du début de la surveillance par satellite – peut avoir été influencé par la crise ainsi que par les mesures du gouvernement, du secteur privé et de la société civile.

Toutefois, la moyenne du taux, entre 2006 et 2009, est inférieure de 40 % à celle de la décennie précédente. La déforestation cumulée de l'Amazonie brésilienne reste néanmoins importante et concerne plus de 17 % du couvert forestier initial. Même si le gouvernement atteignait son objectif de réduire le taux annuel de déforestation de 80 % (par rapport à la moyenne de 1996–2005), la perte cumulée de forêts atteindrait presque 20 %.

Source : Institut national brésilien de recherches spatiales et ministère de l'Environnement, publié dans Perspectives mondiales de la diversité biologique 3

la biodiversité des eaux douces et leurs services écosystémiques. Elles exercent aussi une influence importante sur la biodiversité des écosystèmes terrestres, côtiers et marins.

Les écosystèmes des eaux continentales sont souvent peu représentés dans les réseaux d'aires protégées terrestres qui prennent rarement en compte les incidences des activités entreprises en amont et en aval. Quelque 159 gouvernements ont ratifié la Convention de Ramsar qui s'engage à conserver 1 880 zones humides d'importance internationale représentant plus de 1,8 million de km². Cependant, leur état continue de se détériorer et la majorité des gouvernements ont indiqué que pour la période 2005–2008, le besoin de traiter les effets des perturbations écologiques était encore plus pressant qu'au cours des trois années précédentes. Les pays africains et américains ont exprimé les plus fortes inquiétudes au sujet de l'état de leurs régions en zones humides.

Important recul des savanes, terres boisées et prairies

On estime que plus de 95 % des prairies d'Amérique du Nord ont disparu. De la même manière, les terres cultivées et les pâturages ont remplacé près de la moitié du Cerrado, biome de savane arborée du centre du Brésil qui contient une diversité exceptionnelle d'espèces végétales endémiques. Entre 2002 et 2008, on estime que la superficie du Cerrado a diminué, chaque année, de plus de 14 000 km², soit une perte de 7 % de sa superficie totale, bien supérieure au taux actuel de perte de la forêt amazonienne.

La région du Miombo, en Afrique australe, est une savane arborée d'une grande diversité végétale qui subit également une déforestation continue. Présente depuis l'Angola jusqu'à la Tanzanie et couvrant une superficie de 2,4 millions de km² (la dimension de l'Algérie), le Miombo fournit du bois de chauffage, du matériel de construction, des provisions alimentaires et des plantes médicinales aux communautés locales. Ces terres sont menacées par le déboisement à des fins agricoles, la production de charbon de bois ainsi que par des incendies incontrôlés.

Réduction des habitats côtiers

L'étendue des habitats côtiers tels que mangroves, herbiers marins, marais salants et récifs de coquillages a continué de décroître à un rythme alarmant, même si le rythme de perte des mangroves s'est ralenti quelque peu, sauf en Asie – qui abrite la plus grande partie des mangroves subsistantes. Les principales pressions proviennent des infrastructures touristiques et urbaines, des élevages de crevettes et des installations portuaires, y compris le dragage. Ces pressions sont exacerbées par l'élévation du niveau de la mer, aboutissant à une « constriction littorale ».

La FAO estime qu'un cinquième des mangroves de la planète environ, soit 36 000 km², a disparu entre 1980 et 2005. Dans les années 1980, 1 850 km² de mangroves ont disparu en moyenne chaque année. Dans les années 1990, la moyenne annuelle est tombée à 1 185 km², et de 2000 à 2005 à 1 020 km².

Les herbiers marins ou les prairies inondables bordent le littoral partout dans le monde. Ils soutiennent la pêche commerciale, fournissent des aliments aux espèces telles que le lamantin et le dugong, et stabilisent les sédiments. Depuis 1980, les herbiers ont disparu à raison de 110 km² en moyenne par an, ce qui représente un rythme d'appauvrissement comparable à celui des mangroves, des récifs coralliens et des forêts tropicales.

Les marais salants, qui constituent une barrière naturelle contre les tempêtes et servent d'habitats aux limicoles, ont perdu près de 25 % de leur superficie mondiale originelle et le rythme actuel de pertes est estimé entre 1 et 2 % par an.

Les récifs de mollusques et crustacés constituent un habitat côtier encore plus menacé. Ils

La diminution de la glace de mer en Arctique affecte la biodiversité

Les gels et dégels annuels de la glace de mer dans l'océan Arctique ont subi une modification considérable au cours des premières années du 21^{ème} siècle. À son niveau le plus bas en septembre 2007, la glace de mer couvrait la superficie la plus réduite qui ait jamais été mesurée depuis que les observations par satellites ont commencé en 1979, à savoir 34 % de moins que le minimum estival moyen observé entre 1979 et 2000. La superficie de la glace de mer a atteint en septembre 2008 sa deuxième plus faible valeur jamais enregistrée et bien que cette valeur ait augmenté en 2009, elle demeure en-dessous de la moyenne à long terme.

Non seulement l'étendue de la glace de mer arctique diminue, mais elle est aussi devenue considérablement plus mince et plus jeune : en mars 2009, au moment de son extension maximale, seul 10 % de l'océan Arctique était recouvert de glace âgée de plus de deux ans, comparé à une moyenne de 30 % pendant la période 1979- 2000. Ceci augmente la probabilité de voir les eaux libres continuer de s'accroître lors des prochaines périodes estivales.

La perspective d'étés sans glace dans l'océan Arctique signifie la disparition d'un biome entier. Des assemblages complets d'espèces sont adaptés à la vie sur, ou sous la glace marine, qu'il s'agisse des algues qui poussent au-dessous de la glace multiannuelle et représentent jusqu'à 25 % de la production primaire de l'océan Arctique, ou des invertébrés, oiseaux, poissons et mammifères marins situés plus haut dans la chaîne alimentaire.

De nombreux animaux dépendent aussi de la glace marine dont ils se servent comme refuge contre les prédateurs, ou comme plate-forme pour chasser. Le phoque annelé, par exemple, dépend des conditions spécifiques de la glace marine au printemps pour se reproduire et les ours polaires passent l'essentiel de leur vie à se déplacer et à chasser sur la glace, ne revenant sur la terre ferme que pour hiberner.

En outre, la couleur blanche et lumineuse de la glace reflète le rayonnement solaire. Lorsque la glace est remplacée par de l'eau, plus sombre, l'océan et l'air se réchauffent plus rapidement, créant ainsi une rétroaction qui accélère la fonte de la glace et le réchauffement de l'air sur le continent, contribuant à faire régresser la toundra. La diminution de la glace marine modifie la température et la salinité de l'eau de mer, ce qui change la productivité primaire et la composition des espèces planctoniques et ichtyologiques ainsi que la circulation océanique, portant atteinte à la biodiversité bien au-delà de l'Arctique.



jouent un rôle important en filtrant l'eau de mer et en fournissant de la nourriture et des habitats aux poissons, aux crabes et aux oiseaux de mer. On estime que 85 % des bancs d'huîtres ont disparu à l'échelle mondiale et qu'ils ne sont plus fonctionnels dans 37 % des estuaires et 28 % des écorégions.

On estime que la quantité de carbone stockée chaque année par les habitats côtiers recouverts de végétation, comme les mangroves, les marais salants et les herbiers marins, est comprise entre 120 et 329 millions de tonnes. L'estimation la plus élevée est pratiquement l'équivalent de la totalité des émissions annuelles de gaz à effet de serre du Japon. Aux États-Unis, par exemple, on estime que, malgré leur faible superficie, les marais salants absorbent un cinquième de la totalité du carbone stocké par tous les écosystèmes.

Habitats d'eau profonde : préoccupations croissantes

L'état des habitats d'eau profonde, comme les monts sous-marins ou les récifs coralliens d'eau froide, est devenu préoccupant depuis qu'on connaît mieux l'impact des technologies modernes de pêche sur des écosystèmes autrefois inaccessibles – impact équivalent à celui d'une coupe claire en forêt tropicale humide. Les espèces des grands fonds marins sont de plus en plus ciblées par la pêche, au fur et à mesure que les stocks de poissons plus facilement accessibles s'épuisent et que leur pêche devient plus strictement réglementée. Malgré la rareté des données, des cas ont été documentés sur les dommages causés par le chalutage des récifs aux îles Féroé, au Danemark et en Islande. Tous les trois ont aujourd'hui interdit ces activités dans certaines zones de coraux.



Photo: Kimberly Onton, Dept. Environnement et Conservation, Australie Occidentale

Premiers signes de l'impact du changement climatique

Les incidences du changement climatique sur la biodiversité dépendront largement de la capacité des espèces à migrer et à supporter des conditions climatiques plus extrêmes. Ceux qui ont déjà atteint leur limite ou qui sont proches de leur limite de tolérance aux températures ou aux niveaux de précipitation extrêmes courent un risque particulièrement élevé (voir encadrés).

On a déjà observé des changements dans les dates de floraison et les régimes migratoires ainsi que dans la répartition des espèces, partout dans le monde. En Europe, le début de la saison de croissance s'est avancé de 10 jours en moyenne au cours des 40 dernières années. Ce type de changements peut affecter toute la chaîne alimentaire et créer des décalages au sein des écosystèmes dans lesquels différentes espèces ont développé des interdépendances synchronisées comme celles qui existent entre la nidification et la présence de nourriture ou les pollinisateurs et la fertilisation. Tout indique que les changements climatiques provoqueront la modification des aires de répartition des organismes porteurs de maladies, mettant en contact potentiel ces organismes avec des hôtes qui n'ont pas développé d'immunité contre ces maladies. Habitats d'eau douce et zones humides, mangroves, récifs coralliens, écosystèmes arctiques et alpins, terres arides et semi-arides, ainsi que forêts de brouillard, sont particulièrement vulnérables aux impacts du changement climatique.

Mauvaises perspectives pour la Grande barrière de corail

Bien qu'elle figure parmi les systèmes de récifs coralliens les plus sains et les mieux protégés du monde, la Grande barrière de corail d'Australie – site du Patrimoine mondial – montre des signes importants de déclin et de diminution de sa capacité de résilience. Cet écosystème continue de subir les effets d'une augmentation des charges de sédiments, nutriments et pesticides ayant des incidences dévastatrices sur les zones situées derrière le rivage en provoquant par exemple le dépérissement des mangroves et la prolifération des algues au sein des récifs coralliens.

Aucune extinction n'a été signalée, mais certaines espèces, comme le dugong, les tortues marines, les oiseaux de mer, les holothuries noires et certains requins, subsistent à grand peine. Les maladies coralliennes et les invasions biologiques d'acanthaster et de cyanobactéries semblent devenir plus fréquentes et plus graves. Les habitats des récifs coralliens régressent, notamment près des côtes,

en raison de la qualité de l'eau et des effets aggravants des changements climatiques. Des signes de blanchissement des coraux lié à une élévation de la température des océans ainsi qu'à une calcification moindre des organismes bâtisseurs de récifs, comme les coraux, en raison de l'acidification des océans, sont d'ores et déjà apparents.

Bien que des améliorations importantes aient été apportées afin de réduire l'impact de la pêche sur la Grande barrière de corail – notamment par l'utilisation de dispositifs

de réduction des prises accessoires et des fermetures – des risques importants pèsent toujours sur l'écosystème en raison d'une pêche privilégiant la capture des prédateurs, la capture accidentelle, voire le décès des espèces dont l'état de conservation est préoccupant, ainsi que la pêche illégale et le braconnage.

Malgré les initiatives récentes de gestion destinées à renforcer sa résilience, les perspectives générales de la Grande barrière de corail sont mauvaises, et il ne sera peut-être pas possible d'éviter que cet écosystème subisse des dommages catastrophiques.

La superficie des forêts de conifères des hautes latitudes nordiques est restée assez stable dernièrement malgré quelques indications de leur dégradation. De plus, les forêts tempérées comme les forêts boréales sont devenues plus vulnérables aux ravageurs et aux maladies, en partie à cause des températures hivernales plus élevées. On a par exemple observé une invasion sans précédent d'un coléoptère du pin de montagne qui a dévasté plus de 110 000 km² de forêt dans certaines régions du Canada et dans l'ouest des États-Unis depuis la fin des années 1990.

Certaines espèces bénéficieront du changement climatique mais une analyse de la situation des oiseaux européens a montré que sur les 122 espèces communes étudiées, celles dont la population diminuait en raison des changements climatiques étaient trois fois plus nombreuses que celles dont la population augmentait.

Depuis 200 ans, les océans ont absorbé environ un quart du CO₂ produit par les activités humaines. Ils sont devenus plus acides par la perte d'ions carbonates, molécules de l'eau de mer chargées positivement et nécessaires à la construction des squelettes externes de nombreux organismes marins, comme les coraux, les crustacés et de nombreuses espèces planctoniques. Les concentrations d'ions carbonates sont maintenant les plus basses jamais enregistrées depuis 800 000 ans.

Le « syndrome de la forêt vide »

Les espèces sauvages font l'objet d'une surexploitation. À titre d'exemple, l'exploitation de la viande de brousse, qui



Mieux gérer les pêcheries

Diverses options de gestion ont vu le jour au cours des dernières années, dans le but d'assurer des moyens d'existence plus sûrs et plus avantageux, en mettant l'accent sur la viabilité à long terme des pêches, plutôt qu'en optimisant les prises à court terme. Un exemple concerne l'utilisation de systèmes qui allouent à des pêcheurs, communautés ou coopératives un pourcentage spécifique des prises totales d'un stock de poisson donné. Ceci représente une alternative au système plus classique d'établissement de quotas de pêche, dans lequel les allocations de prises sont exprimées en tonnes, pour un stock de poisson donné. Ce nouveau système, quelquefois appelé Quotas individuels transférables (QIT), assure aux entreprises de pêche une participation au maintien de l'intégrité et de la productivité de l'écosystème, puisqu'elles ne sont autorisées à capturer et à vendre davantage de poissons que s'il y a plus de poissons.

Une étude portant sur 121 pêches réglementées par des QIT, publiée en 2008, a montré que leur risque d'effondrement était diminué de moitié environ, par rapport aux pêches utilisant d'autres méthodes de gestion. Cependant, ce système a été critiqué dans certaines zones pour avoir conduit à la concentration des quotas de pêche dans les mains de seulement quelques entreprises de pêche. Des études récentes sur les exigences nécessaires à la reconstitution des stocks de poisson suggèrent la nécessité de réduire la capacité des flottes de pêche, de modifier le matériel de pêche et de créer des zones interdites à la pêche.

L'étude d'un programme kenyan visant à réduire les pressions exercées sur les stocks de poisson récifaux a révélé qu'un ensemble de mesures a permis d'augmenter les revenus des pêcheurs locaux. Ces mesures comprennent des zones interdites à la pêche et des restrictions imposées à l'utilisation de sennes, qui capturent des bancs de poissons d'une manière concentrée.

Les programmes de certification, comme celui du Marine Stewardship Council, ont pour but de fournir des incitations favorisant la mise en œuvre de pratiques de pêche durables, en signalant au consommateur que le produit situé en bout de chaîne provient de systèmes de gestion respectueux, sur le long terme, de la santé des écosystèmes marins. Les produits de la mer qui satisfont aux critères d'une telle certification peuvent procurer des avantages, sous forme de parts de marché, aux pêcheurs concernés.

représente une proportion importante des apports protéiques nécessaires à de nombreuses familles rurales vivant dans les régions boisées de l'Afrique Centrale, semble être effectuée à des niveaux non viables. Dans certaines zones, ceci a contribué à ce que l'on a appelé le « syndrome de la forêt vide », où des forêts apparemment en bonne santé se sont pratiquement vidées de toute vie animale. Cette situation peut avoir des conséquences graves pour la résilience des écosystèmes forestiers, car 75 % des arbres tropicaux environ dépendent des animaux pour la dispersion de leurs graines.

Les océans sont surexploités

Environ 80 % des stocks mondiaux de poissons marins pour lesquels on dispose d'informations quantitatives sont totalement exploités ou surexploités. Les stocks de poisson évalués depuis 1977 ont vu leur biomasse totale baisser de 11 % à l'échelle mondiale, avec des variations régionales importantes. La taille moyenne maximale des poissons capturés a baissé de 22 % depuis 1959 à l'échelle mondiale et pour l'ensemble des communautés évaluées. On a aussi observé une hausse de l'effondrement des stocks de poisson au cours du temps : en 2007, 14 % des stocks évalués s'étaient effondrés.

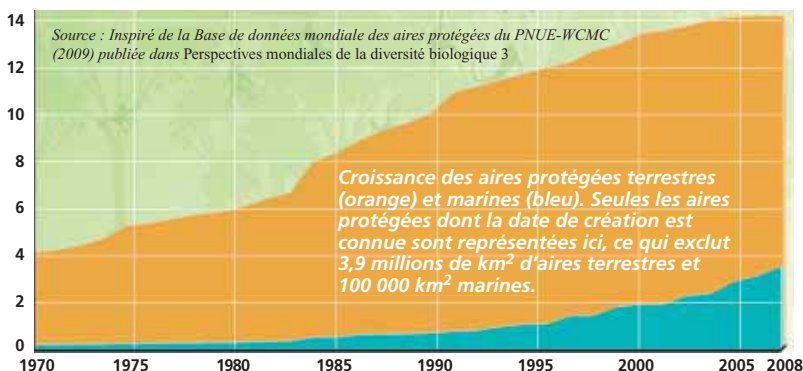
Dans certaines zones de pêche, les plus grands prédateurs ont été capturés de préférence, dans une telle proportion que leurs stocks n'ont pas pu se reconstituer et que les prises étaient de plus en plus dominées par des poissons de plus en plus petits et des invertébrés, phénomène connu sous le nom de « pêcher en descendant la chaîne alimentaire ».

Bien que l'étendue des aires marines protégées se soit fortement accrue, ces 30 dernières années, moins d'un cinquième des écorégions marines ont atteint l'objectif de protéger au moins 10 % de leur superficie.

La moitié des écorégions terrestres manquent de protection

Aujourd'hui 12,2 % de la surface terrestre environ sont couverts par 120 000 aires protégées. Cependant, la moitié (44 %) des écorégions terrestres bénéficient d'une protection inférieure à 10 % de leur superficie et de nombreux sites primordiaux pour la conservation de la biodiversité se trouvent à l'extérieur des aires protégées (voir figure et carte). Sur l'ensemble des aires protégées dont on a pu mesurer l'efficacité de la gestion, on estime que 13 % bénéficient d'une gestion inadéquate tandis qu'un peu plus d'un cinquième font l'objet d'une gestion efficace ; la gestion des zones restantes est considérée comme juste satisfaisante.

Millions de km²

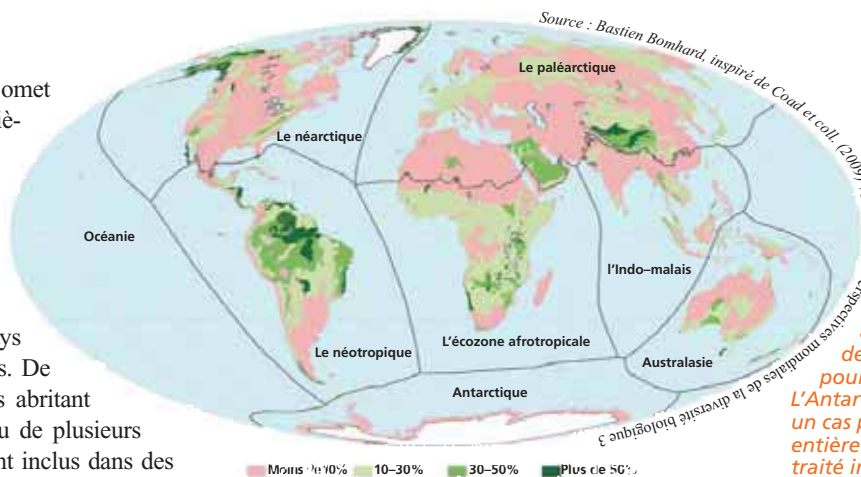


Aires marines gérées localement

Au cours des dix dernières années, plus de 12 000 km² de la région du Pacifique Sud ont été gérées grâce à un système communautaire de gestion des ressources marines, connu sous le nom d'aires marines gérées localement. L'initiative concernant 500 communautés de 15 États insulaires du Pacifique s'appuie sur les connaissances traditionnelles ainsi que sur le régime foncier coutumier, le partage des informations et la bonne gouvernance.

Les résultats obtenus aux îles Fidji, depuis 1997, grâce à ce système, incluent une multiplication par 20 de la densité des bénéficiers dans les zones « tabou », dans lesquelles la pêche est interdite ; une augmentation de 200 à 300 % en moyenne des collectes dans les zones adjacentes ; des prises de poisson multipliées par 3 ; et une augmentation de 35 à 45 % des revenus des ménages.

Le réseau d'aires protégées existant omet également de nombreux sites particulièrement importants du point de vue de la biodiversité. Par exemple, seulement 26 % des zones importantes pour la conservation des oiseaux (Zico) bénéficient d'une protection juridique complète. Environ 39 % de la superficie des quelque 11 000 Zico de 218 pays sont concernés par des aires protégées. De la même façon, seuls 35 % des sites abritant l'intégralité de la population d'une ou de plusieurs espèces très menacées sont entièrement inclus dans des aires protégées. Cependant, le pourcentage de ces deux catégories de sites bénéficiant d'une protection juridique a sensiblement augmenté au cours des dernières années.



Environ 56 % des 825 écorégions terrestres possèdent 10 % ou plus de leur superficie couverte par des aires protégées, ce qui correspond au sous-objectif de l'Objectif de 2010 pour la biodiversité. L'Antarctique représente un cas particulier, car il est entièrement régi par un traité international.

Aires conservées par les communautés – des alliées pour la biodiversité

Outre les aires protégées, officiellement désignées comme telles, il existe des milliers d'aires protégées communautaires (APC) partout dans le monde, notamment forêts sacrées, zones humides et paysages, lacs de village, bassins versants forestiers, portions de fleuve ou de littoral et aires marines. Ces aires, qui comprennent des écosystèmes naturels et/ou modifiés, sont protégées sur une base volontaire par les communautés autochtones et locales, au moyen de lois coutumières ou d'autres moyens efficaces et ne sont généralement pas incluses dans les statistiques officielles en matière d'aires protégées (voir encadré).

À l'échelle mondiale, 4 à 8 millions de km² (l'estimation la plus élevée dépasse la superficie de l'Australie) sont détenus ou gérés par des communautés. Dans 18 pays en développement possédant le plus vaste couvert forestier, plus de 22 % des forêts sont détenues par des communautés, ou réservées au profit de celles-ci. Dans certains pays, la superficie des forêts communautaires atteint 80 % des forêts, comme au Mexique et en Papouasie-Nouvelle-Guinée. Certaines études montrent que les niveaux de protection sont en réalité plus élevés dans le cadre d'une gestion communautaire ou autochtone que dans le cadre d'une gestion uniquement gouvernementale. La relation étroite qu'entretiennent la biodiversité et la culture est particulièrement évidente au niveau des sites sacrés, protégés par le respect des connaissances traditionnelles et des coutumes. À titre d'exemple :

- En Tanzanie centrale, la diversité de végétaux ligneux est plus grande dans les bois sacrés que dans les forêts exploitées ;
- Dans le Khawa Karpo, dans l'Himalaya oriental, les arbres situés dans les sites sacrés sont dans l'ensemble plus grands que ceux situés à l'extérieur de ces sites ;
- Des rites stricts, des exigences précises concernant sa collecte et un système de permis appliqué au niveau local réglementent le ramassage de l'écorce du *Rytigynia kigeziensis*, un arbre endémique du Rift Albertine dans la partie ouest de l'Ouganda, qui joue un rôle important dans la médecine locale ;
- Les récifs coralliens situés près des villages de Kakarotan et de Muluk, en Indonésie, sont périodiquement fermés à la pêche par les anciens ou les chefs de village. Il a été démontré que la taille et la biomasse des poissons capturés dans ces deux zones étaient en moyenne plus élevées que dans les sites témoins.

La pollution par les nutriments, une menace croissante

L'azote réactif stimule la croissance des plantes. Les êtres humains ajoutent désormais plus d'azote réactif¹ dans l'environnement que tous les phénomènes naturels conjugués, tels que les plantes fixatrices d'azote, les incendies ou les éclairs. Dans les écosystèmes terrestres, les milieux les plus touchés sont les milieux pauvres en éléments nutritifs, dans lesquels certaines plantes bénéficient de cet apport nutritif et concurrencent puis éliminent de nombreuses autres espèces, entraînant des modifications importantes dans la composition végétale. Généralement, des plantes comme les herbacées et les laïches vont profiter de ces changements, au détriment d'espèces telles que les arbustes nains, les mousses et les lichens.

Les dépôts d'azote sont déjà considérés comme étant l'un des principaux moteurs des évolutions spécifiques de différents écosystèmes tempérés, en particulier les prairies d'Europe et d'Amérique du Nord. Des concentrations élevées d'azote ont été trouvées dans le sud de la Chine et dans certaines parties de l'Asie du Sud et du Sud-est. L'appauvrissement de la biodiversité qui résulte de ces dépôts azotés pourrait être plus grave qu'on ne le pensait pour d'autres écosystèmes, tels que les forêts boréales des hautes latitudes, les milieux méditerranéens et certaines savanes tropicales ou forêts de montagne. On a également observé des accumulations d'azote atteignant des niveaux importants à l'intérieur de certains points chauds de la biodiversité.

On prévoit qu'une grande partie de l'Amérique latine, de l'Afrique et de l'Asie verront leurs niveaux de dépôts d'azote s'élever au cours des deux prochaines décennies. Bien que les études aient surtout évalué l'impact d'une telle augmentation sur les végétaux, les dépôts d'azote pourraient aussi toucher la diversité des espèces animales.

Dans les écosystèmes des eaux continentales et des régions côtières, l'accumulation de nutriments (phosphore et azote) provenant essentiellement du ruissellement des terres agricoles et des eaux usées stimule la croissance d'algues et de certaines formes de bactéries, mettant en péril les services rendus par les écosystèmes lacustres et coralliens et entraînant une baisse de la qualité de l'eau. Ces dépôts créent également des « zones mortes » dans les océans, surtout aux embouchures d'importants cours d'eau. Les algues en décomposition utilisent tout l'oxygène dissout dans l'eau, en laissant de vastes zones pratiquement dénuées de vie marine. Le nombre de zones mortes signalées a presque doublé tous les dix ans depuis les années 1960, et il était supérieur

Quels sont les enjeux ?

Quelques estimations de la valeur de la biodiversité terrestre

- L'industrie touristique de l'Afrique australe, basée en grande partie sur l'observation de la faune et de la flore sauvages, a été estimée à 3,6 milliards de dollars en l'an 2000.
- En Inde, il a été estimé que le revenu réel des populations pauvres passait de 60 à 95 dollars, si on tenait compte de la valeur des services écosystémiques, comme l'approvisionnement en eau, la fertilité des sols et les aliments sauvages – et que le coût de remplacement de ces moyens d'existence, si les services écosystémiques étaient amenés à disparaître, serait de 120 dollars par personne.
- On estime que la valeur du service de pollinisation qu'effectuent les insectes, notamment pour les cultures de fruits et de légumes, représente plus de 200 milliards de dollars par an pour l'économie alimentaire mondiale.
- Les services de captage d'eau rendus par les habitats de graminées cespitueuses dans le Parc naturel de Te Papanui, couvrant une superficie de 22 000 ha dans la région d'Otago, en Nouvelle-Zélande, sont évalués à plus de 95 millions de dollars américains, sur la base du coût que représenterait un tel approvisionnement en eau par des moyens alternatifs.

... de la biodiversité des eaux continentales

- Les marais du Muthurajawela, une zone humide côtière située au sein d'une région densément peuplée dans la partie nord du Sri Lanka, ont une valeur estimée à 150 dollars par ha, en raison des services associés aux activités agricoles, à la pêche et la fourniture de bois de chauffe ; 1 907 dollars par ha pour la prévention des dégâts occasionnés par les inondations et 654 dollars par ha pour leur rôle dans le retraitement des eaux usées d'origine domestique et industrielle ;
- On estime que le delta de l'Okavango, en Afrique australe, génère 32 millions de dollars par an au profit des populations locales du Botswana, grâce à l'utilisation des ressources naturelles du delta et grâce au commerce et aux revenus provenant de l'industrie touristique. La production économique totale des activités liées à la présence du delta est estimée à plus de 145 millions de dollars, soit environ 2,6 % du PNB du Botswana.

... et de la biodiversité marine et côtière

- Les pêcheries emploient environ 200 millions de personnes dans le monde, représentant environ 16 % des apports protéiques à l'échelle mondiale et leur valeur est estimée à 82 milliards de dollars.
- La valorisation annuelle des services écosystémiques rendus par les récifs coralliens dépasse 18 millions de dollars par km² en ce qui concerne la prévention des risques naturels et peut atteindre 100 millions de dollars pour le tourisme, dépassant les 5 millions de dollars en ce qui concerne l'utilisation de matériel génétique et la bio-prospection ; elle peut monter jusqu'à 331 800 dollars pour les pêcheries.
- La valeur économique des pêcheries soutenues par les habitats de mangroves du Golfe de Californie a été estimée à 37 000 dollars par ha de zone adjacente aux mangroves. La valeur des mangroves relative à leur rôle de protection des zones côtières peut aller jusqu'à 300 000 dollars par km de côte.
- Dans les *ejido* (terres communautaires) de Mexcaltitan, du Nayarit mexicain, la valeur directe et indirecte des mangroves représente 56 % de la croissance de la richesse annuelle produite par les *ejido*.

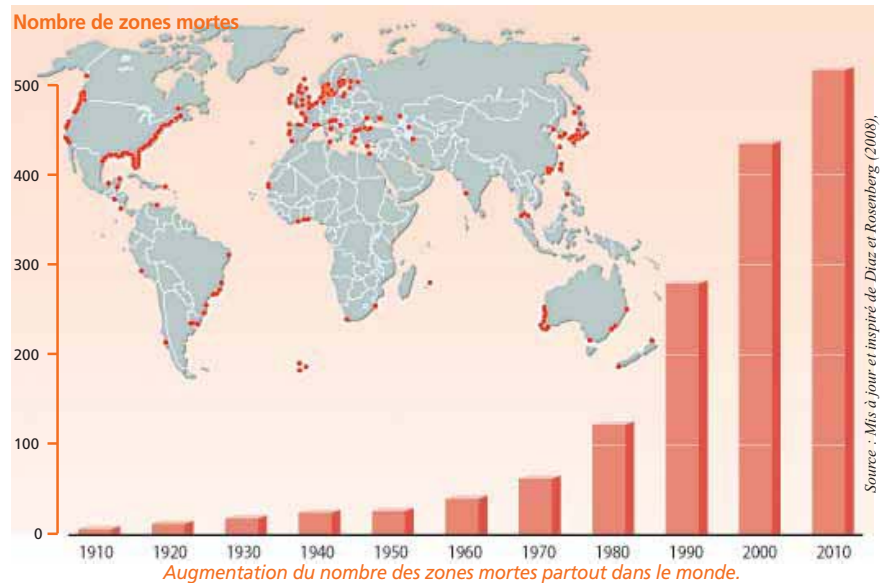
à 500 en 2010 (voir figure). Parmi les mesures exhaustives de lutte contre cette pollution figure la directive de l'Union européenne sur les nitrates (voir encadré).

Incertitudes concernant les espèces envahissantes

Dans un échantillon de 57 pays, on a dénombré plus de 542 espèces envahissantes, avec une moyenne de plus de 50 par pays. Il s'agit très certainement d'une sous-estimation, car ces chiffres excluent de nombreuses espèces envahissantes dont l'impact n'a pas encore été étudié et incluent des pays pour lesquels la donnée disponible à propos de ces espèces est lacunaire.

Il est difficile de savoir avec exactitude si les dommages causés par cette menace augmentent, car dans de nombreux endroits on ne s'est intéressé à ce problème que récemment, si bien que le constat d'une augmentation de l'impact des espèces envahissantes connues pourrait refléter l'amélioration des connaissances ou une sensibilisation accrue au problème. En Europe, cependant, les chiffres cumulés augmentent sans fléchir depuis le début du 20^{ème} siècle au moins. Bien que ces espèces ne soient pas forcément toutes envahissantes, la présence accrue d'espèces exotiques dans un pays augmente le risque que certaines d'entre elles le deviennent, au cours du temps. La structure actuelle des échanges commerciaux à l'échelle mondiale suggère que la situation européenne est reproduite partout ailleurs et que l'ampleur du problème des espèces exotiques envahissantes augmente à l'échelle mondiale.

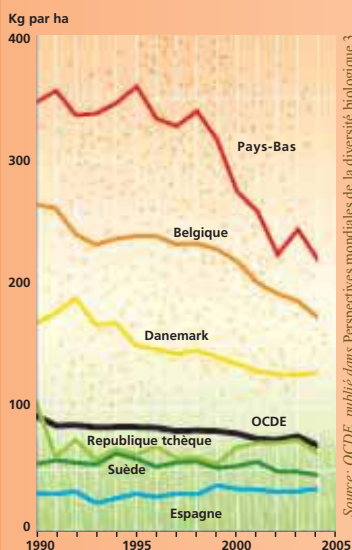
Onze espèces d'oiseaux (depuis 1988), cinq espèces de mammifères (depuis 1996) et un amphibien (depuis 1980) ont vu leur risque d'extinction diminuer nettement, essentiellement grâce à un contrôle réussi, voire à l'éradication d'espèces exotiques envahissantes. Sans ces mesures, on estime que leurs chances moyennes de survie auraient diminué de plus de 10 % pour les oiseaux et de près de 5 % pour les mammifères. Le puffin cul-noir (*Puffinus opisthomelas*), par exemple, se reproduit dans six îles au large de la côte pacifique du Mexique, dont l'une s'appelle Natividad. La prédation de cette espèce par une vingtaine de chats haret a entraîné la disparition de plus de 1 000 oiseaux par mois, pendant que des herbivores introduits, notamment des ânes, des chèvres, des moutons et des lapins, ont endommagé leur habitat naturel. Grâce au soutien d'une communauté de pêcheurs locaux, les chèvres et les moutons ont pu être retirés de l'île en 1997–1998, tandis que la population de chats a pu être contrôlée en 1998, puis finalement éradiquée en 2006. Cette espèce d'oiseau a ainsi pu être reclassée de la catégorie Vulnérable à la catégorie Quasi menacée dans la Liste rouge de 2004.



Augmentation du nombre des zones mortes partout dans le monde. Les zones mortes sont des zones côtières où le niveau d'oxygène dissous dans l'eau a tellement baissé qu'il ne peut plus soutenir l'essentiel de la vie marine. Ces zones sont concentrées aux embouchures des grands fleuves et sont le résultat d'une accumulation d'éléments nutritifs.

Source : Mis à jour et inspiré de Diaz et Rosenberg (2008), publié dans Perspectives mondiales de la diversité biologique 3

La directive de l'Union européenne sur les nitrates



Source: OCDE, publié dans Perspectives mondiales de la diversité biologique 3

L'Union européenne a tenté de faire face au problème de l'accumulation d'azote dans les écosystèmes en s'attaquant aux sources diffuses de pollution, en grande partie d'origine agricole, celles-ci pouvant être bien plus difficiles à gérer que les sources de pollution ponctuelle provenant des sites industriels. Cette directive de 1991 propose un ensemble de mesures destinées à limiter la quantité d'azote lessivée des terres vers les cours d'eau. Ces mesures comprennent :

- la rotation des cultures, la couverture hivernale des sols : les cultures de rétention utilisant des espèces à croissance rapide plantées en alternance avec d'autres types de cultures, afin d'éviter l'évacuation des nutriments présents dans les sols. Ces techniques visent à limiter la quantité d'azote lessivée pendant la saison des pluies ;
- des restrictions concernant l'épandage de fertilisants et de fumiers, de façon à utiliser uniquement ce qui est nécessaire pour chaque culture, en se basant sur des analyses régulières des sols ;
- des installations adéquates pour le stockage du fumier permettant qu'il ne soit utilisé que lorsque les cultures ont besoin d'apports nutritifs ;
- l'utilisation de « zones-tampons » non amendées, consistant à maintenir des bandes enherbées et des haies le long des cours d'eau et des fossés ;
- une bonne gestion et des restrictions imposées aux cultures sur les sols à pente raide, ainsi qu'à l'irrigation.

Le suivi récent des masses d'eaux continentales au sein de l'Union européenne indique que les taux de nitrates et de phosphates diminuent, bien que de manière très lente (voir figure). Bien que leurs quantités soient encore considérées comme trop élevées, l'amélioration de la qualité de l'eau, en partie grâce à cette directive, a contribué à une remise en état de certaines rivières.

Bilan de l'utilisation des engrais

En dépit de ces réussites, l'indice de la Liste rouge montre que, d'une manière générale, les espèces d'oiseaux, de mammifères et d'amphibiens sont devenues plus menacées à cause des espèces exotiques envahissantes. Bien que d'autres groupes d'espèces n'aient pas encore été totalement évalués, on sait que les espèces envahissantes constituent la deuxième cause de disparition des moules d'eau douce et qu'elles constituent une cause importante d'extinction des espèces endémiques.

Des choix difficiles pour l'avenir

Ces Perspectives demandent aux sociétés humaines des choix difficiles. Elles préviennent que les pressions qui s'exercent sur la perte de biodiversité montrent peu de signes d'atténuation et, dans certains cas, continuent de s'accroître. Les conséquences des tendances actuelles sont bien plus graves qu'elles n'avaient été anticipées et remettent en cause la fourniture continue de services écosystémiques essentiels. Les populations pauvres subiront de manière disproportionnée les effets de changements potentiellement catastrophiques dans les écosystèmes au cours des prochaines décennies, mais au bout du compte, ce sont toutes les sociétés humaines qui seront perdantes.

D'un autre côté, ces Perspectives offrent un message d'espoir. Les options permettant de gérer la crise sont plus nombreuses qu'on ne l'avait estimé. Des mesures énergiques propres à assurer la conservation de la biodiversité et son exploitation durable procureront de nombreux avantages. Elles offriront à tous une meilleure santé, une plus grande sécurité alimentaire et réduiront la pauvreté. Elles permettront de sauvegarder la diversité de la nature, qui est un objectif justifié en soi. Elles aideront à atténuer les changements climatiques en permettant aux écosystèmes d'absorber et de stocker plus de carbone en renforçant la résilience des

écosystèmes et en les rendant ainsi moins vulnérables. Assurer le maintien et la restauration du bon fonctionnement des écosystèmes peut également, chaque année, procurer des gains économiques de plusieurs milliards de milliards de dollars.

Incontestablement, les efforts déployés à ce jour n'ont pas été suffisants pour réduire de manière substantielle le rythme d'appauvrissement de la biodiversité, pour les raisons exposées ci-dessus. En outre, plus de 80 % des Parties reconnaissent dans leurs rapports nationaux que la dispersion de la prise de décisions et/ou la faiblesse des communications entre ministères ou services gouvernementaux font toujours obstacle à la réalisation des objectifs de la Convention.

L'empreinte écologique de l'humanité dépasse encore la capacité biologique de la Terre de manière plus importante que lors de l'acceptation, en 2002, de l'Objectif 2010. Les choix que nous ferons dans les 20 ans à venir détermineront si les conditions relativement stables sur lesquelles se sont appuyées les civilisations humaines depuis 10 000 ans perdureront au-delà de ce siècle. Si nous laissons passer cette occasion, de nombreux écosystèmes de la planète évolueront vers de nouveaux états sans précédent et dont la capacité à répondre aux besoins des générations actuelles et futures est très incertaine.

Système d'alerte rapide en Europe

L'inventaire des espèces exotiques envahissantes en Europe (DAISIE) répertorie les espèces envahissantes. Il peut servir de base à la prévention et à la lutte contre les invasions biologiques ainsi qu'à l'évaluation des risques écologiques et socioéconomiques associés à la plupart des espèces envahissantes communes des données et de l'expérience entre États membres de manière à constituer un système d'alerte rapide.

À l'heure actuelle, environ 11 000 espèces exotiques ont été évaluées par DAISIE. Par exemple, la bernache du Canada, la moule zébrée, l'omble de fontaine et le bouton d'or des Bermudes. Une étude dans le cadre de DAISIE indique que sur les 11 000 espèces envahissantes présentes en Europe, 1 094 ont un impact écologique avéré et 1 347 une incidence sur l'économie. Les invertébrés et les espèces végétales sont les deux groupes taxinomiques qui causent le plus de dégâts.

Le rapport est téléchargeable sur : <http://gbo3.cbd.int/> ou www.cbd.int/BGO3

Tiré et adapté de Perspectives mondiales de la diversité biologique 3

Nos remerciements à David Ainsworth et Kieran Noonan-Mooney du Secrétariat de la CDB

1. par l'extension de l'agriculture, en brûlant des combustibles fossiles – qui convertissent le N_2 atmosphérique aussi bien que le N fossile en NO_x réactif – et par l'usage des fertilisants

Le « Giec pour la nature » obtient le feu vert

Réunis dans la ville côtière de Busan (République de Corée), les délégués de 90 pays ont approuvé, le 11 juin, la proposition d'une Plate-forme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES).

Cette plate-forme indépendante est largement inspirée du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (Giec). Elle comblera le fossé entre, d'une part, le foisonnement des évaluations scientifiques concernant le déclin de la biodiversité dans le monde et, d'autre part, les actions gouvernementales décisives indispensables pour renverser cette tendance. Un nombre croissant d'évaluations nationales périodiques sont entrecoupées par des évaluations ponctuelles ou régulières impliquant des agences des Nations unies ou autres, comme ce fut le cas de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (2005), l'Évaluation internationale de la science et de la technologie agricoles pour le développement (2008), l'Économie des écosystèmes et de la biodiversité (2009) et les Perspectives mondiales de la diversité biologique (2001, 2006, 2010, voir page 2).

Les conclusions de ces évaluations ne réussissent cependant pas toujours à se traduire en actions gouvernementales décisives en raison, en partie, de la disparité des méthodologies et des normes. L'IPBES assurera la cohérence des évaluations, mènera ses propres évaluations scientifiques destinées à combler les lacunes des connaissances et fera effectuer par des pairs des examens critiques des multiples travaux sur la science de la biodiversité et les services écosystémiques issus des instituts de recherche du monde entier, des organismes des Nations unies, des ONG et du secteur privé, afin de proposer aux gouvernements des rapports de qualité incontestable.

L'IPBES fonctionnera également comme un système d'alerte rapide, signalant aux gouvernements des points névralgiques révélés par la science, qui exigent des recherches plus poussées. Certains scientifiques avancent par exemple que la reconnaissance de la présence de zones mortes désoxygénées dans les océans mondiaux a pris trop de temps pour migrer des cercles scientifiques jusqu'aux agendas des décideurs. Il en va de même de la discussion des avantages et des inconvénients des bio-combustibles.

L'une des principales fonctions de l'IPBES sera de soutenir le renforcement des capacités des pays en développement et de catalyser le financement vers l'aide aux scientifiques de ces pays pour la préparation des évaluations nationales.

À Busan, les participants se sont félicités de la proposition avancée par le PNUE et l'UNESCO de parrainer l'IPBES. Qui plus est, le Brésil et plusieurs pays européens ont offert d'accueillir le secrétariat permanent ou bien une unité technique de soutien, si la structure devait imiter celle du Giec. Il appartiendra à la prochaine Assemblée générale des Nations unies, réunie en session à New York le 22 septembre, de conférer une existence officielle à cette plateforme indépendante.

Pour en savoir plus : www.ipbes.net; s.arico@unesco.org

13 nouvelles réserves de biosphère

Le 2 juin, le Conseil international de coordination (CIC) du Programme de l'UNESCO sur l'homme et la biosphère (MAB) a ajouté 13 nouveaux sites, répartis sur 10 pays, au Réseau mondial de réserves de biosphère, au cours de sa réunion tenue à Paris. Cela porte à 564 le nombre de sites reliés au réseau dans 109 pays.

Pour la première fois, des réserves ont été désignées cette année en Ethiopie et au Zimbabwe. Le Royaume-Uni et la Suède ont décidé pour leur part de retirer deux sites du réseau mondial, respectivement ceux du Lac Torne et de Taynish, non conformes aux critères de la stratégie de Séville adoptée en 1995.

Le CIC a aussi approuvé l'extension de cinq réserves de biosphère existantes : celle des Araucarias (Chili), celle de la Cordillère volcanique centrale (Costa Rica), de la zone marine de l'Archipel (Finlande), de l'arrondissement de Berchtesgaden (Allemagne) et celle de la réserve de biosphère du Parc national de Val Müstair (Suisse).

Le CIC a également désigné pour cette année les 10 lauréats des Bourses MAB pour jeunes scientifiques dont le montant peut aller jusqu'à 5 000 dollars (voir tableau). En outre, le Comité autrichien du MAB a financé deux autres bourses exceptionnelles attribuées à Sri Astutik (Indonésie), pour son étude du rapport entre le stockage de carbone et la diversité de la flore du Parc national de Mount Gede Pangrango dans la partie centrale de la Réserve de biosphère de Cibodas, et à Philista Malaki (Kenya), pour son analyse socio-économique des marécages dominés par la mangrove dans la Réserve de biosphère de Malindi-Watamu.

La bourse Michel Batisse est attribuée à Fabio Kalesnik (Argentine) pour les cours de formation qu'il a organisés dans la Réserve de biosphère du delta du Paraná.

Pour en savoir plus : www.unesco.org/mab; mab@unesco.org

Les jeunes scientifiques du MAB et leurs projets

Maria Jose Lopez (Argentine)	Attitude de la population envers la préservation de l'environnement dans la Réserve de biosphère de Parque Atlantico Mar Chiquito
G. Fifanou Vodouhe (Bénin)	Relation entre les activités touristiques et la conservation de la biodiversité dans la Réserve de biosphère de la Pendjari
HaiQian Li (Chine)	Modèle de développement économique durable impliquant les différents acteurs en présence : étude comparative entre la réserve de biosphère du Lac Heilongjiang Xingkai et la réserve nationale de Miyun à Beijing
Fiby Adib (Égypte)	Évaluation économique comparative de deux sites Ramsar et de la Réserve de biosphère d'Omayed
Amélie Le Ster (France/Argentine)	Gestion participative d'une réserve de biosphère, étude pilote dans la Réserve de biosphère de Yungas (Argentine)
Alex Asase (Ghana)	Impact de l'utilisation de la terre sur la diversité de la flore et le stockage du carbone dans la Réserve de biosphère de Bia
Ari Kurnia (Indonésie/ Malaisie)	Contribution de la réserve de biosphère de Tasik Chini au développement de l'économie locale
Joachim Makori (Kenya)	Impact du changement climatique sur la Réserve de biosphère de Malindi-Watamu
Salama El Fatehi (Maroc)	Évaluation des ressources génétiques d'une légumineuse en voie de raréfaction, la <i>Vicia ervilia</i> (L.), dans la Réserve intercontinentale de la Méditerranée (Maroc-Espagne)
Llewellyn Foxcroft (Afrique du Sud)	Mise au jour des dynamiques et des risques engendrés par les plantes envahissantes grâce à des techniques moléculaires.

Les nouvelles réserves de biosphère

Le Kafa (Éthiopie)	S'étend sur plus de 700 000 ha. Abrite plus de 50 % des écosystèmes encore existants des forêts afro-montagnardes à feuilles persistantes. Berceau du caféier du <i>Coffea arabica</i> , espèce rare et menacée. Caractérisé par de nombreuses vallées et basses terres fertiles, qui relient les montagnes et les crêtes, et des cascades majestueuses. Des partenariats entre secteur public et secteur privé y ont été instaurés avec succès, servant de modèles à la production et la commercialisation durables du café.
Yayu (Éthiopie)	Dans la partie sud-ouest de la zone d'Ilubabor de l'État-région d'Oromie, ce site fait partie de la zone de grande biodiversité afro-montagnarde de l'Est, l'un des 34 points chauds mondiaux de biodiversité. On y trouve des forêts primaires intactes ainsi que des systèmes agro-forestiers consacrés à la production de café, d'épices, de miel et de bois, qui assurent la protection du bassin hydrologique du Nil. La forêt de Yayu offre la plus abondante production au monde de <i>Coffea arabica</i> sauvage.
Le Dena (Iran)	Il domine les montagnes du Zagros central et consiste principalement en une steppe boisée semi-aride. Différentes espèces de chêne prédominent dans les hautes terres, tandis que le pistachier et l'amandier prévalent à plus basse altitude. Le Zagros central est le berceau de grands fleuves et de rivières, tels que le Karoun, le Dez et la Kharkeh, qui se jettent dans le golfe Persique et la mer Caspienne. Cascades, étangs et lacs abondent. Peuplement par une communauté nomade de 20 000 membres. Le développement y est surtout axé sur la gestion durable des pâturages et l'écotourisme.
Naha-Metzabok (Mexique)	Il couvre la partie nord de la forêt des Lacandons, la plus vaste forêt tropicale du pays. Partie intégrante du couloir biologique de la forêt maya, ses 6 500 habitants sont membres de communautés autochtones comme les Mayas-Lacandons, les Tzeltals et les Choles. Les communautés autochtones pratiquent une agriculture durable dans la zone tampon et l'aire de transition.
Les Volcans (Mexique)	Le site comprend le Popocatepetl, l'un des volcans en activité les plus impressionnants au monde, et diverses espèces endémiques particulièrement adaptées, à l'instar du lapin des volcans. Bassin versant de Mexico, il fait l'objet de projets de reforestation, de remise en état des terres et d'infiltration des eaux souterraines, destinés à protéger l'approvisionnement en eau.
L'archipel des îles Maria (Mexique)	Réservoir d'espèces endémiques qui se sont développées durant huit millions d'années d'insularité, il recèle une forêt tropicale sèche, des mangroves, des marécages et des récifs coralliens. Un établissement pénitentiaire fédéral y est installé. L'Institut national d'écologie, la Commission nationale pour les zones naturelles protégées et le Secrétariat à la sécurité publique y mènent des projets de réhabilitation des détenus orientés vers la gestion durable en reforestation et agriculture.
L'île d'Ometepe (Nicaragua)	Réserve insulaire située sur le lac Cocibolca, ou lac Nicaragua, le plus vaste réservoir d'eau douce du pays, qui abrite le poisson-scie et le requin d'eau douce du Nicaragua. Le nom de l'île provient du nahuatl et signifie « île aux deux collines », en référence à ses deux volcans. Elle abrite 30 000 habitants et des vestiges précolombiens (pétroglyphes, statues, céramiques). On y pratique l'écotourisme communautaire.
Oxapampa-Ashaninka-Yanasha (Pérou)	Dans la forêt amazonienne d'altitude. Bien que classée point chaud, cette région subit une intense déforestation qui entraîne l'érosion de la biodiversité. Les programmes de gestion participative impliquent autorités régionales, ONG et population locale. La persistance de cultures indigènes, comme celles des Yaneshas et des Ashaninkas, permet de préserver des savoirs ancestraux en matière de gestion des ressources naturelles. Adoption progressive de l'agroforesterie, de l'écotourisme et de l'artisanat.
La forêt de Tuchola (Pologne)	L'un des plus vastes complexes forestiers du pays, il se situe dans la Poméranie du Nord-ouest, à quelque 50 km au sud-ouest de Gdansk sur la Baltique ; 17 000 personnes habitent la zone tampon et 102 500 la réserve de biosphère, vivant du tourisme, de la sylviculture, du bûcheronnage, de la chasse et de la cueillette de champignons et de baies. Dans l'aire de transition, l'agrotourisme, qui associe tourisme, loisirs et promotion de l'artisanat, connaît un formidable essor.
La forêt de Gwangneung (République de Corée)	Située dans la partie centrale de la péninsule coréenne, où le climat continental extrême de l'Asie du Nord-est rencontre le climat océanique du Pacifique. Paysages de forêts décidues vieilles de plus de 500 ans et en bon état de préservation, ainsi que de terres agricoles et de forêts privées. Elle comprend aussi les Tombes royales de la dynastie Joseon, site du Patrimoine mondial, et l'Arboretum national de Corée. On prévoit la labellisation des produits locaux, la promotion de l'agriculture bio et des énergies renouvelables.
Kozjansko et Obsotelje (Slovénie)	Entouré par trois rivières : la Save, la Savinja et la Sotla, ce site comprend des paysages alpins et fait partie de l'ancienne province romaine de Pannonie. À l'est, il est bordé par la Croatie, sur l'autre rive de la Sotla. Plus de 55 % du site est constitué de forêts. Le Parc régional de Kozjansko couvre la majeure partie de l'aire centrale. Paysage naturel en bon état de conservation. Les 11 communautés qui l'habitent pratiquent l'agriculture écologique, l'écotourisme, la production d'aliments traditionnels et l'artisanat.
L'archipel du lac Vänern (Suède)	Le site englobe le lac Vänern, long de 350 km, le plus grand lac du pays et le 3 ^{ème} d'Europe ; 60 000 habitants vivent sur ce site : l'aire de transition comporte plusieurs villes, comme Mariestad. Pêche, agriculture, sylviculture et tourisme revêtent une importance capitale pour son économie. Les projets sont centrés sur le voyage responsable, l'écotourisme et la mise au point de produits.
Le Zambèze moyen (Zimbabwe)	Le site s'étend sur environ 40 000 km ² dans la vallée du Zambèze et comprend l'un des plus grands réservoirs artificiels du sous-continent, le lac Kariba. Dans l'aire centrale, le Parc national de Mana Pools, site du Patrimoine mondial. Dans la zone tampon, la chasse en safari sportif contrôlé emploie des centaines de personnes. La ville de Kariba dépend en grande partie de la pêche sur le lac, qui concurrence les grandes pêcheries de la région par ses prises du poisson pélagique <i>Limnothrissa miodon</i> : environ 40 000 tonnes par an, estimées à 40 millions de dollars.



La récolte des fèves de café dans la nouvelle réserve de biosphère de Kafa en Éthiopie

Source: NabuS, Bender

Un système en 4D pour Calakmul

Un système d'information géographique (SIG) en quatre dimensions (4D) a été livré le 25 mai aux autorités mexicaines. Il permettra aux administrateurs de la Réserve de biosphère de Calakmul, également site du Patrimoine mondial, de stocker, partager et visionner les données qu'ils utilisent pour la conservation, la gestion, la planification, la surveillance et la recherche. Le système en ligne a été financé par le Bureau de politique scientifique de la Belgique à hauteur de 1 250 000 euros dans le cadre d'un accord de collaboration avec l'UNESCO.

Créée en 1989, cette réserve de biosphère de 723 000 ha est la plus vaste réserve de forêt tropicale du Mexique. Ce point chaud de la biodiversité, qui abrite des espèces rares de flore et de faune, est considéré comme un segment important du couloir biologique mésoaméricain. En tant que site maya, il constitue en outre un remarquable témoignage des changements politiques et culturels qui ont influencé cette vaste zone au cours des douze siècles jusqu'au 8^{ème} siècle de notre ère. La zone archéologique, qui couvre 3 000 ha, a été déclarée en 2002 site du Patrimoine culturel mondial.

Depuis quelques années, le logement, l'agriculture, l'exploitation commerciale du bois, le tourisme et autres activités exercent des pressions qui menacent ce site exceptionnel. On a déjà utilisé des données d'observation terrestre transmises par les satellites Formosat 2 et SPOT pour analyser l'évolution de l'utilisation des terres et le couvert végétal de la zone. Elles ont aussi servi à évaluer le potentiel de la télédétection pour étudier les ruines maya et déceler la présence de vestiges archéologiques dissimulés par la forêt tropicale.

Dans un deuxième temps, le projet donnera lieu à des cours de formation et autres procédés de renforcement des capacités à l'intention des agents de conservation employés dans la réserve de biosphère et des administrateurs des sites culturels du Centre archéologique urbain de Calakmul, afin de les familiariser avec le nouveau système de gestion de l'information en 4D.

Pour en savoir plus : m.hernandez@unesco.org; www.unesco.org/mab

50 ans d'études de l'océan

La Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO (COI) a inauguré la célébration de son 50^{ème} anniversaire, le 8 juin, date de la Journée mondiale de l'océan, par une cérémonie et une exposition organisées à l'UNESCO, à Paris.

Cette célébration a offert l'opportunité de présenter les résultats obtenus par la COI en 50 ans, ainsi qu'une réflexion sur le rôle qu'elle jouera dans le futur. « La COI est un cas emblématique de l'UNESCO », a déclaré Irina Bokova, Directrice générale de l'UNESCO. « Elle illustre à mes yeux le rôle de l'Organisation au 21^{ème} siècle : assurer une continuité indispensable tout en réagissant aux nécessités changeantes du monde d'aujourd'hui et de demain. La contribution [de la COI] à la climatologie en est un bon exemple », a-t-elle constaté, en compagnie de la Directrice générale adjointe et Secrétaire exécutive de la COI, Wendy Watson-Wright, de la Secrétaire d'État française au développement durable, Valérie Létard et de la navigatrice française et porte-parole de la COI Maud Fontenoy. « Relever le défi que nous pose le changement climatique est l'une des principales tâches de ma mission : je reconnais le rôle vital que la COI doit jouer et jouera à cet égard » a déclaré Mme Bokova. Elle a souligné le rôle joué par le Système mondial d'observation de l'océan (GOOS), élément océanique du Système mondial d'observation du climat, qui œuvre dans le sens de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques.

Le rôle de GOOS ne cesse d'évoluer mais il est indispensable d'entretenir le système pour garantir que les données soient disponibles à la demande, par exemple dès qu'une catastrophe survient. Depuis l'explosion et l'effondrement d'une plate-forme de forage off-shore, le 20 avril, dans le golfe du Mexique, des modélisateurs de la Woods Hole Oceanographic Institution spécialisés dans l'évaluation des écoulements ont estimé que 20 000 à 40 000 barils de pétrole – voire 50 000 – se sont répandus chaque jour dans le golfe. Les scientifiques étatsuniens se sont servis de modèles élaborés

à partir de données de GOOS pour réaliser une étude publiée le 3 juin indiquant que, dans les semaines à venir, le pétrole répandu par ce déversement massif pourrait recouvrir des milliers de kilomètres de la côte atlantique ainsi que de la haute mer. Cette catastrophe a démontré à quel point les observations systématiques sont indispensables lorsqu'il faut faire face à une catastrophe – et a contrario la faiblesse des systèmes d'observation de l'océan, même dans un pays riche comme les États-Unis. Dans le golfe du Mexique, les moyens indispensables de lutte contre les déversements de pétrole, comme le radar côtier, qui pouvaient fournir des données en temps réel sur les courants de surface et donc sur les mouvements de la nappe, n'ont pas été mis en service ou ont été mal entretenus.

Au cours de la cérémonie, Geoff Holland, ancien président de la COI et à ce titre maître d'œuvre en 1998 de la *Charte de l'océan*, a lancé un *Appel en faveur de l'océan* afin qu'un rang plus élevé de priorité soit attribué aux programmes de gestion des côtes et de l'océan, aux sciences de la mer et à la technologie océanique.

Des représentants d'une délégation de jeunes ont, eux aussi, adressé aux décideurs un appel à l'action et présenté une liste de leurs propres engagements. « Profondément inquiets devant la dégradation rapide des océans et des mers, et témoignant que l'océan est un bien commun à toute l'humanité, nous demandons la création d'un Conseil mondial d'éthique que nous proposons d'appeler « Les océans unis », ont-ils déclaré. Depuis 1998, près de 800 jeunes ont participé à des délégations et des parlements nationaux, régionaux et internationaux de jeunes, organisés avec l'aide du Réseau océan mondial. Les prochaines délégations de jeunes de 2011 et 2012 auront lieu aux Caraïbes et en Afrique du Sud.

Créée en 1960 avec 40 nations, la COI de l'UNESCO réunit aujourd'hui 138 États membres, y compris quelques pays sans accès à la mer.

*Pour en savoir plus : www.unesco.org/en/ioc-50anniversary;
c.reed@unersco.org;*

Sur le déversement de pétrole : www.ioc-goos.org/content/view/265/48/

*La maison d'édition Cambridge University Press résume ces 50 dernières années dans l'ouvrage *Troubled Waters* (voir page 24).*



Crédits pour l'image : Paul Maurício/ Scripps Institution of Oceanography

Ce navire de recherche et de formation de la Scripps Institution of Oceanography (États-Unis) croise à proximité d'un iceberg dans l'Antarctique. Dans le cadre des cérémonies marquant le 50^{ème} anniversaire de la COI de l'UNESCO, les pays suivants ont annoncé des expéditions de recherche et de formation pour 2010–2011 : Argentine, Belgique, Brésil, Chine, Équateur, États-Unis, Inde, Indonésie, Iran, Mexique, Royaume-Uni, Russie, Suède, Thaïlande, Tunisie, Ukraine et Venezuela.

Vineet Soni

Sauver le guggul



Le regain d'intérêt du public pour la phytothérapie, ainsi que l'essor fulgurant de l'industrie pharmaceutique, ont fait exploser la demande de plantes médicinales au point que bon nombre d'entre elles en viennent à être surexploitées. C'est le cas du guggul (*Commiphora wightii*), arbuste épineux que l'on trouve dans les États indiens du Rajasthan et du Gujarat, mais aussi dans les zones arides et semi-arides du Pakistan. Cette plante produit une sève, ou résine, qui occupe une place de choix dans la médecine ayurvédique de l'Inde depuis près de 3 000 ans. Les textes classiques de l'Ayurveda vantent son efficacité pour le traitement des fractures osseuses, l'arthrite, les inflammations, l'obésité, les maladies cardiovasculaires et les anomalies du bilan lipidique telles que l'excès de cholestérol. Son usage est encore très répandu dans le traitement de ces maladies.

À 31 ans, Vineet Soni est professeur adjoint à l'école des sciences de la vie de l'Université nationale de Jaipur. Consterné à l'idée que le guggul courait à l'extinction au milieu d'une apparente indifférence, il fonde en novembre 2007 le mouvement *Il faut sauver le guggul*. En moins de trois ans, le sort de la plante s'améliore. Vineet Soni est la preuve qu'avec un peu de volonté et l'aide de quelques amis, un simple citoyen peut modifier le cours des choses.

Pourquoi le guggul est-il aussi vulnérable ?

La principale menace provient des entreprises pharmaceutiques qui le surexploitent, mais son habitat aussi est sacrifié aux besoins de l'agriculture et de l'urbanisation. Sa vulnérabilité est aggravée par le fait qu'il ne pousse qu'à l'état naturel avec une croissance lente et un faible taux de germination. En climat aride ou semi-aride, la plante n'atteint en général sa maturité qu'au bout de dix ans.

Le guggul figure sur la Liste rouge de l'UICN, dans la catégorie présentant des données insuffisantes, car si nous sommes sûrs qu'elle diminue en quantité, nul ne sait dans quelles proportions. Toujours est-il que le gouvernement indien a interdit, dès mars 1994, l'exportation des plants de guggul en raison de son exploitation excessive.

En 2008, la Liste rouge classait 45 espèces d'arbres de l'Inde dans la catégorie « en danger critique d'extinction » et 246 espèces végétales en « menacées », événements qui passèrent pratiquement inaperçus en Inde. Malheureusement, plus de 90 % de la matière végétale brute utilisée par l'herboristerie industrielle de l'Inde provient d'habitats naturels.

Qu'est-ce qui vous a poussé à fonder le mouvement *Il faut sauver le guggul* et comment votre projet a-t-il démarré ?

En préparant mon doctorat de botanique, j'avais étudié les caractéristiques biochimiques et phytochimiques de la plante : j'étais donc bien au fait de ses qualités remarquables. En rentrant en Inde en novembre 2007 après mes recherches postdoctorales à l'Université de Genève, en Suisse, j'ai été frappé par la disparition progressive de la plante et le fait que personne ne semblait s'en soucier. C'est ainsi que j'ai décidé de fonder le mouvement *Il faut sauver le guggul*, *Guggal Bachao Abhiyan* en hindi.

La conservation n'a aucune chance de réussir si la population qui dépend de la biodiversité ne s'y implique pas. C'est pourquoi, aidé par des amis, j'ai commencé par organiser, en 2008,

une campagne de sensibilisation dans 23 villages du Rajasthan. Les villageois et les tribus y ont réagi avec enthousiasme. Après avoir participé à de multiples réunions, conférences et discussions, les communautés ont pris conscience de ce qu'elles risquent de perdre si le guggul disparaît du paysage et elles savent désormais comment protéger la plante.

Quels usages font-ils de la plante ?

En plus de sa valeur thérapeutique, l'arbuste de guggul fournit du combustible à certaines communautés rurales. Tous les jours, ce sont surtout des femmes et des enfants qui se rendent dans la forêt chercher du bois de guggul pour alimenter les feux de cuisine. Comme il ne manque pas d'autres végétaux utilisables, j'ai conseillé aux villageois de donner à ces derniers la préférence.

L'oléogomme-résine se vend aussi en bâtonnets sous le nom de Dhoop, un encens à brûler sur des charbons ardents, d'où s'élève une fumée dense et parfumée. On les promène à travers la maison en s'attardant quelques secondes dans chaque coin pour en chasser les moustiques. Certains croient que cela chasse aussi les mauvais esprits. J'ai conseillé aux communautés de remplacer le Dhoop par des anti-moustiques électroniques, vendus localement et peu coûteux.

Qui recueille la gomme de guggul ?

Ce sont surtout des membres des tribus et des ruraux sans formation, qui pratiquent plusieurs incisions profondes sur la tige afin d'extraire le maximum de gomme. C'est en hiver que les plus grosses branches sont incisées. La résine brute récoltée est vendue au marché ou directement aux entreprises pharmaceutiques.

Je leur ai expliqué que l'on considère maintenant que ces méthodes brutales de prélèvement tuent la plante. Après avoir pratiqué l'incision, les « gemmeurs » appliquent autour de la plaie une pâte composée d'urine de cheval ou d'âne sauvage,

d'oléogomme-résine et de sulfate de cuivre. Cela multiplie par trois ou quatre la quantité de gomme produite, mais au bout de deux ans, l'arbuste devient improductif et finit par mourir d'empoisonnement au sulfate de cuivre.

Les anciens nous ont dit que dans les années 1960 et 1970 des émissaires des entreprises pharmaceutiques étaient venus les voir et avaient recruté les villageois pour recueillir l'oléogomme-résine des plants de guggul. On leur fournissait un couteau spécial appelé *mitchie golledge* et de l'éthéphon, produit chimique synthétique libérant de l'éthylène appelé acide chloroéthyl-2-éthylphosphonique. Il a été prouvé que l'application d'éthéphon sur la blessure multiplie considérablement la production de gomme mais qu'à la longue cette technique épuise puis tue la plante.

Je conseille aux villageois de ne pas récolter l'oléogomme dans les habitats naturels car l'accès en est interdit par le gouvernement, qui a adopté plusieurs lois afin de sauver la plante de l'extinction. Pour relâcher la pression qui s'exerce sur les populations sauvages de guggul, je m'efforce actuellement de créer un réseau de zones protégées.

Que peuvent faire encore les populations rurales pour sauver cette plante ?

Avec les villageois et les tribus rurales, nous nous sommes lancés dans la culture, sur une grande échelle, de semis à partir de portions de tiges. Nous les plantons dans l'habitat naturel du guggul de diverses régions du Rajasthan. Or, les sites n'ont pas été choisis au hasard. Nous avons sélectionné les endroits les plus favorables à la production de guggulstérone, l'agent médicamenteux présent dans la résine de la plante. Selon des recherches récentes, ce sont les guggulstérone E et Z de cette résine qui ont le pouvoir de réduire le taux de cholestérol.

Depuis deux ans je recueille de la résine de diverses régions du Rajasthan afin d'identifier les types génétiques de guggul les plus productifs en guggulstérone, et donc les habitats de la plante à protéger et à conserver.

Pourquoi cultiver le guggul à partir de fragments de tiges plutôt que de semences ?

Nous utilisons des fragments de tiges, car c'est la meilleure méthode de reproduction du guggul sur une grande échelle. Bien plus avantageuse que le recours aux semences, elle économise le temps et la main d'œuvre tout en produisant des plants dont l'origine génétique est supérieure et uniforme, en vertu de leurs ascendants. Le prélèvement des tiges est, par ailleurs, peu coûteux et plus facile à pratiquer que d'autres méthodes de multiplication qui clonent



Entouré de villageois participant à la campagne de sensibilisation, Vineet Soni tient une plante de guggul provenant d'un fragment de tige

des cellules, comme la culture de tissus. Autre avantage : il fournit tout au long de l'année du matériel prêt à planter.

Avez-vous constaté une multiplication sensible des plants de guggul poussant à l'état sauvage ?

Sans aucun doute. Nous avons observé une nette augmentation de leur nombre dans certaines régions grâce à l'implication des populations rurales. Les villageois prennent soin des jeunes pousses jusqu'à ce qu'elles soient prêtes à être implantées dans leur habitat naturel. Mais il reste encore beaucoup à faire étant donné l'immensité du Rajasthan.

Que peuvent faire les pays en développement pour mieux conserver leurs espèces végétales médicinales ?

Pour moi, c'est la pauvreté qui provoque la perte de biodiversité dans les pays en développement. La surexploitation des plantes médicinales sauvages ne pourra être arrêtée que si les programmes de conservation s'accompagnent d'une plus grande sécurité alimentaire et énergétique pour les populations à faibles revenus, qui sont nombreuses et en expansion.

Les populations rurales devraient être incitées à participer à tous les efforts visant à protéger les aires de forte biodiversité. Elles s'impliqueront forcément dans une stratégie de conservation sur la durée, lorsqu'elles auront compris comment protéger le milieu naturel afin qu'il continue à leur fournir nourriture, abri, médicaments, équipements domestiques et autres services. Alors, leur engagement se maintiendra à condition que leur droit de participation à ces bienfaits soit rigoureusement respecté.



Résine d'oléogomme s'écoulant des incisions du tronc d'un guggul

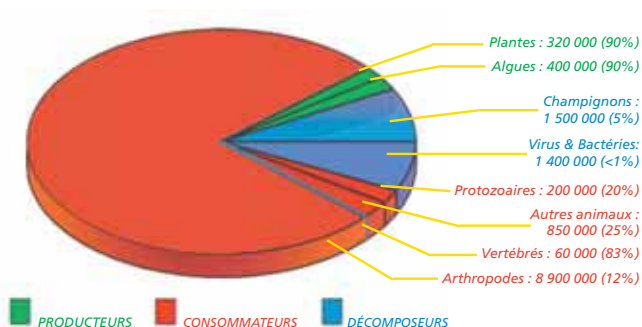
Interview réalisée par Susan Schneegans

Dépister la diversité végétale dans un monde en changement

Si d'ambitieux programmes ont été lancés ces dernières années pour surveiller l'environnement en général et le climat en particulier, la surveillance de la biodiversité a été reléguée à l'arrière plan. Nous voilà donc encore loin d'avoir un inventaire complet des espèces de la planète, en dépit de l'utilité que présenterait une telle base d'information pour évaluer les progrès réalisés vers l'Objectif biodiversité 2010 et les objectifs ultérieurs.

Le réseau d'observatoires de biodiversité BIOTA Afrique est l'un des rares projets de surveillance mis en œuvre, que ce soit à l'échelle régionale, continentale ou mondiale. Lancé il y a une dizaine d'années par le ministère fédéral allemand de l'Éducation et de la recherche, qui finance et gère le réseau avec ses partenaires africains, le projet BIOTA Afrique a rassemblé plusieurs centaines de chercheurs d'Afrique et d'Europe centrale pour inventorier et analyser l'état de la biodiversité de l'Afrique et son importance pour les communautés locales. Ces travaux font partie d'un vaste inventaire de la diversité sur la Terre. Les résultats de cette entreprise en ce qui concerne la diversité végétale ont été brièvement exposés en janvier, lors d'une conférence de l'UNESCO sur l'interface entre science de la biodiversité et politique.

Une bonne partie des groupes d'espèces le mieux inventoriées, tels que les plantes supérieures ou les vertébrés terrestres, sont localisés dans les régions tropicales humides et subtropicales, notamment dans les zones montagneuses ayant une grande géodiversité. De manière générale, la biodiversité va en diminuant lorsque l'on se déplace de l'équateur vers les pôles. Une parcelle de la superficie d'un stade de football de la forêt pluviale de la plaine équatoriale de l'Équateur abrite 1 000 espèces différentes d'arbres, d'arbustes, d'herbes aromatiques, de lianes et d'épiphytes, soit autant d'espèces que vous trouveriez dans l'ensemble de l'Irlande ou du territoire du Yukon, au Canada ! Ce n'est pas pure coïncidence si la Convention des Nations unies sur la diversité biologique a été adoptée à Rio de Janeiro en 1992, le Brésil atlantique étant un des cinq principaux centres mondiaux de la diversité végétale².



Diversité, à l'échelle mondiale, des producteurs, consommateurs et décomposeurs de biomasse. Les chiffres entre parenthèses donnent pour chaque groupe le pourcentage des espèces déjà décrites scientifiquement et présentes dans des collections d'histoire naturelle. Environ 90 % des espèces végétales de rang supérieur (fougères et phanérogames) sont déjà connues de la science. Ces chiffres sont à comparer à l'état des connaissances pour certains autres groupes écologiquement importants, tels que les arthropodes (insectes, araignées, crustacés, etc.), les bactéries ou les champignons.



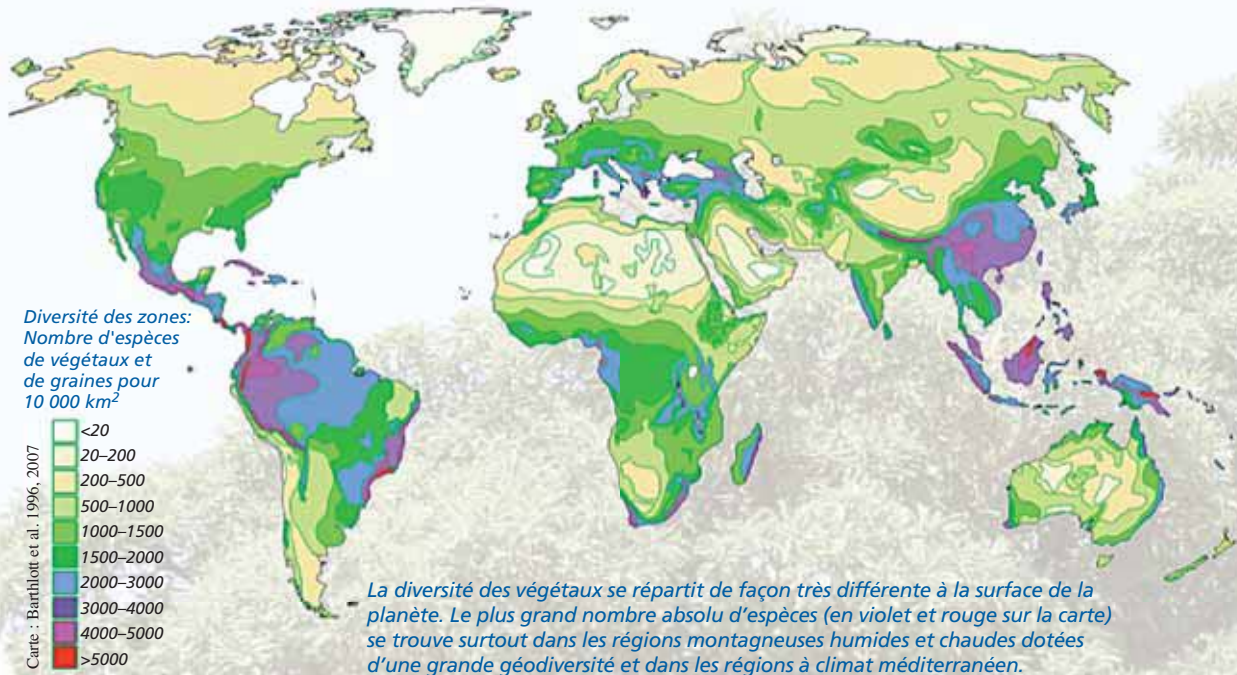
Le Pr Laurent Ake Assi, célèbre botaniste ivoirien, explique la vie des végétaux du parc national Comoe à des collègues africains et européens, ainsi qu'à des étudiants, pendant une excursion du projet BIOTA.

Ceci dit, il existe aussi des centres de diversité en dehors de la zone intertropicale. Les Alpes européennes présentent une diversité comparable à celle du bassin central du Congo. Dans l'Afrique du Sud tempérée, la Région florale du Cap est l'un des six domaines floraux du monde.

Même des zones jouissant de conditions environnementales comparables peuvent présenter de grandes disparités dans le nombre d'espèces végétales. Le Namaqualand, dans l'ouest de l'Afrique du Sud, tout en étant torride et aride, abrite quelque 3 500 espèces végétales. Le Sahara central, qui est près de 100 fois plus grand, contient moins de 1 000 espèces natives.

Quantité contre qualité

La biodiversité ne tient pas seulement au nombre des espèces. La biogéographie considère l'étendue de l'aire des espèces comme un critère qualitatif déterminant. Les espèces rares qui ne se plaisent que dans des conditions particulières suscitent plus d'inquiétude que les autres en termes de conservation. De nombreuses îles ont notamment de fortes proportions d'espèces floristiques³ ayant une aire restreinte. Plus de 85 % des 1 140 espèces végétales natives d'Hawaï sont endémiques, c'est-à-dire qu'elles n'apparaissent nulle part ailleurs. L'État fédéral allemand de Thuringe, d'une taille comparable à celle d'Hawaï et possédant une variété d'espèces globalement comparable, ne contient pas une seule espèce endémique ! Environ 70 000 espèces végétales, soit un cinquième de la flore mondiale, sont endémiques dans des îles océaniques, qui ne totalisent qu'à peine 3,6 % de la surface de la terre. À cause de l'exiguïté de leur aire de répartition, nombre d'entre elles sont très menacées. Si leurs habitats sont détruits ou remplacés par l'introduction d'espèces envahissantes non natives, les espèces endémiques seront perdues de façon irrémédiable. Il serait donc tout à fait légitime d'attribuer aux îles un rang élevé de priorité dans la conservation tout au long de ce siècle.



Consulter les archives de la biodiversité

Lorsque nous avons commencé à cartographier la biodiversité végétale à l'échelle mondiale dans les années 1990, nous avons pu consulter des sources variées d'information et de données, telles que des traités sur la flore, des catalogues d'espèces ou des études écologiques. Il reste encore de grandes lacunes pour des espaces tels que le bassin de l'Amazone, certaines parties du bassin du Congo ou la Nouvelle-Guinée dont nous connaissons encore très mal la flore et la faune. Toutefois, les collections scientifiques accumulées depuis 250 ans dans nos muséums d'histoire naturelle, herbiers, banques de semences et jardins botaniques nous donnent une bonne image de l'ensemble de la diversité mondiale des végétaux.

Ajoutez-y les avancées récentes de la technologie de l'information, des systèmes d'information géographique (SIG) et les données d'histoire naturelle numérisées, et notre

équipe de biogéographes avait tous les outils nécessaires pour étudier les causes et les conséquences des processus de changement de la biodiversité dans le monde entier. Nous avons également collaboré avec les grandes ONG environnementales, qui ont leurs propres programmes scientifiques de cartographie de la biodiversité et de qualification des aires prioritaires pour la conservation, comme Conservation International ou le Fonds mondial pour l'environnement. Pour l'Afrique subsaharienne, nous avons pu compter essentiellement sur les collections des muséums d'histoire naturelle. Ces « archives de la biodiversité » sont d'autant plus précieuses qu'elles contiennent des informations sur le lieu et la date de prélèvement de chaque spécimen.

Cartographier la diversité végétale en Afrique

Les institutions participant au réseau BIOTA sont organisées en quatre groupes de recherche : BIOTA Afrique de l'Ouest, BIOTA Afrique de l'Est, BIOTA Afrique australe et BIOTA Maroc. Au cours des dix dernières années, les résultats des projets de surveillance de chacun des observatoires de biodiversité en Afrique ont non seulement été publiés dans des revues scientifiques mais aussi mis en commun avec l'ensemble des parties prenantes afin d'éclairer la prise des décisions relatives à la conservation et au développement durable. Les informations pertinentes sont accessibles à tous les partenaires sous forme de nœuds de données, de bases de données sur Internet et de listes exhaustives de la flore et de la faune. Dans le cadre de BIOTA Afrique de l'Ouest, par exemple, le travail de terrain a permis dans les 15 dernières années d'accroître de 30 % le nombre d'espèces végétales connues du Burkina Faso. Les scientifiques et les décideurs peuvent également consulter un atlas environnemental de la région ouest-africaine.

Grâce au projet BIOTA Afrique, il a été possible d'installer des SIG et une infrastructure telle que le jardin de botanique

Une Tillandsia multicaulis installée sur un arbre au Costa Rica. C'est une épiphyte dite « fille de l'air » car elle ne pousse pas dans le sol. Sans être des parasites, les épiphytes s'accrochent à d'autres plantes qui les soutiennent. Aux tropiques, elles comprennent les fougères, cactus et orchidées. Dans les zones tempérées, certaines algues, lichens et mousses sont des épiphytes, mais aucune des plantes de rang supérieur.





Photo : reproduction autorisée par Georg Zizka, Université de Frankfurt et Musée de Senckenberg

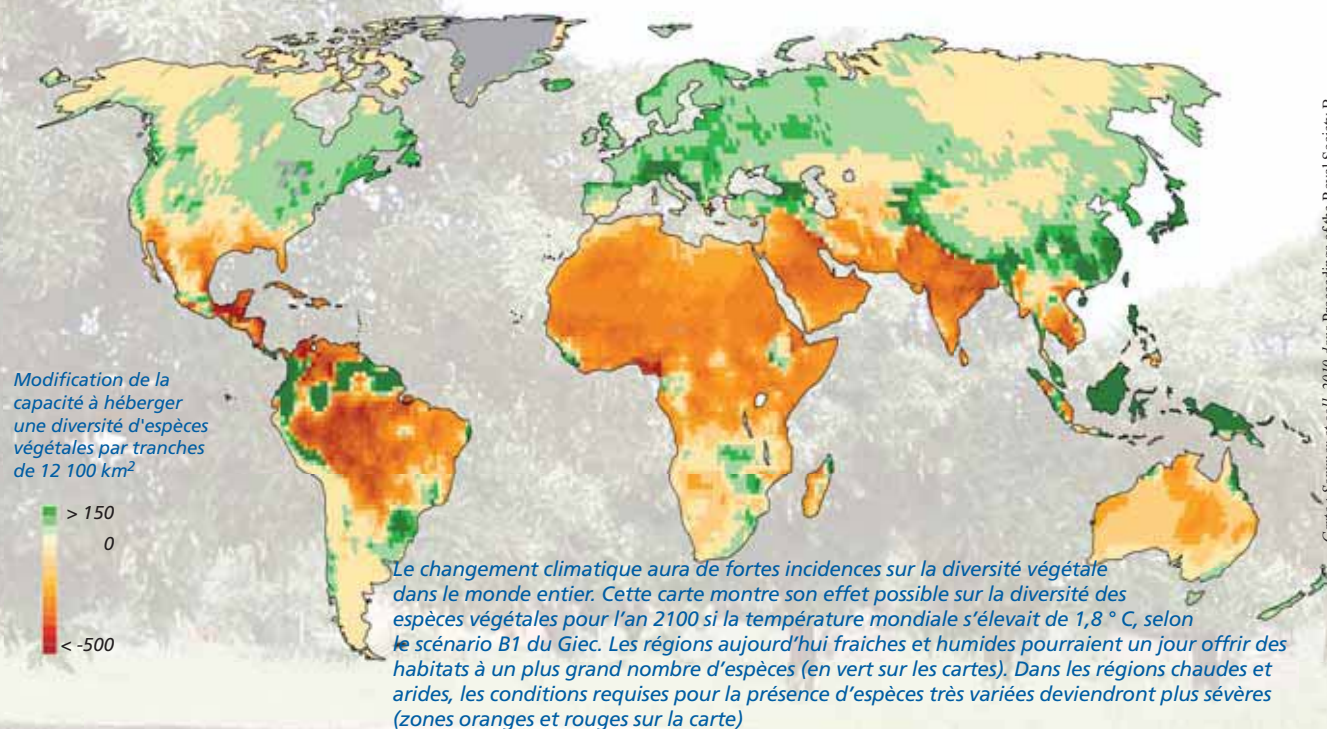
*Un arbre à beurre de karité (*Vitellaria paradoxa*) au Burkina Faso. Les graines produites par cet arbre sont une importante source d'huile végétale dans les pays de l'Ouest africain, tant pour la population rurale que, de plus en plus, pour l'industrie cosmétique. Ces arbres sont protégés par les agriculteurs lorsqu'ils défrichent un terrain à cultiver en raison de leur valeur et de la lenteur de leur croissance*

médicinale de Guson au Bénin, ou le Centre d'information sur la biodiversité à l'Université d'Ouagadougou, au Burkina Faso, inauguré en janvier de cette année. Le projet a également assuré la formation d'étudiants, d'agents de conservation et de para-écologistes africains. Ces derniers sont des écologistes pour lesquels l'expérience de terrain tient lieu de titres universitaires. BIOTA Afrique australe a, par exemple, engagé et formé des para-écologistes en Afrique du Sud et en Namibie, qui participent aux études de terrain et travaillent comme gardes forestiers pour des projets de conservation de la nature. Leur nomination visait à faciliter les échanges entre chercheurs et utilisateurs locaux de la terre. BIOTA a donné à chacun des para-écologistes une formation en évaluation de la biodiversité, surveillance de la végétation et utilisation du matériel technique tel que les systèmes de positionnement géographique.

Les grands projets internationaux de collaboration tels que BIOTA Afrique, qui réunissent des experts des hémisphères nord et sud, sont indispensables pour établir une coopération équilibrée dans le transfert des connaissances et fournir d'autres avantages réciproques. Cette coopération n'est possible que si elle est préparée par des initiatives politiques qui facilitent l'accès à la diversité biologique et garantissent le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation. Ces dispositions légales ne devraient cependant pas empêcher les recherches désintéressées sur la biodiversité et la coopération scientifique. Celles-ci sont des préalables incontournables aux progrès de nos connaissances sur les systèmes écologiques et leur fonctionnement, qui nous permettront d'élaborer des stratégies efficaces de conservation et l'utilisation durable des services rendus par les écosystèmes. La confiance mutuelle peut, par exemple, s'instaurer à partir d'initiatives participatives telles que le Réseau international d'échange de plantes (IPEN) créé en 2002 par un certain nombre de jardins botaniques.

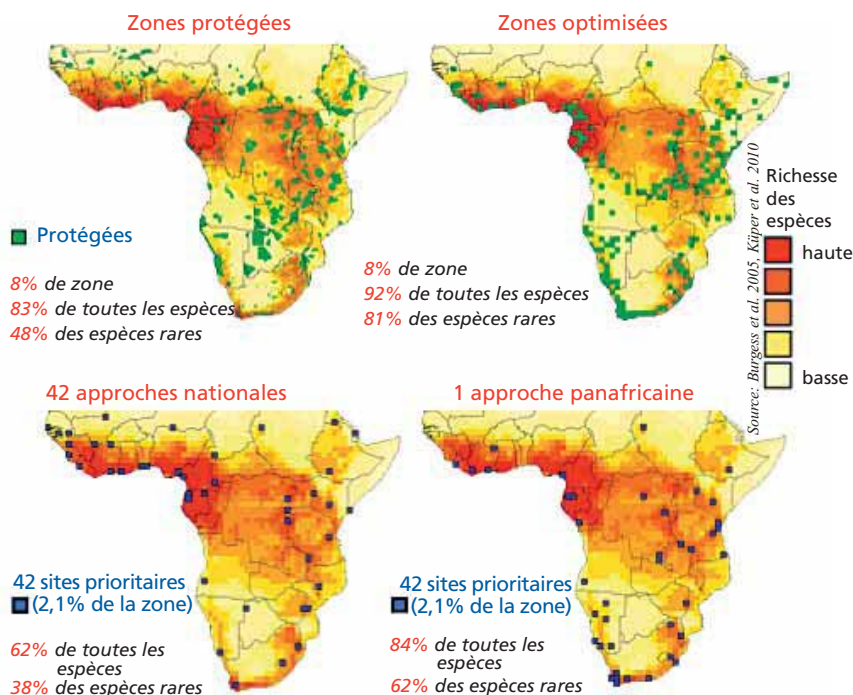
Les espèces ne s'arrêtent pas aux frontières, la surveillance ne le devrait pas non plus

La conservation de la biodiversité pourrait être optimisée de façon spectaculaire si seulement la valeur des espèces et des écosystèmes, ainsi que les dangers qui les menacent, étaient envisagés d'un point de vue multinational et non pas pays par pays. Puisque les espèces et les écosystèmes traversent



les frontières politiques, la collaboration devrait faire de même. Il serait soit très difficile, soit coûteux de sauver une espèce donnée dans un seul pays, par exemple, si son aire couvrait une région de population très dense. Il pourrait être plus facile de la protéger dans un autre pays possédant une vaste zone inhabitée. La volonté de travailler ensemble

à la conservation de la biodiversité offrirait également des chances de favoriser le principe de complémentarité floristique au moment de déterminer des zones de conservation. À cet égard, le lancement en 2008 du Réseau GEO d'observation de la biodiversité mondiale (GEO BON) par Diversitas⁴ et d'autres partenaires a fait un bond dans la bonne direction.



Zones protégées en Afrique (en haut à gauche) et trois méthodes hypothétiques de conservation. En partant des données précises de la répartition d'environ 15 % des espèces végétales africaines, on estime que les aires actuellement protégées intéressent environ 83 % des espèces étudiées mais seulement 48 % des espèces rares. Si chacun des 42 pays de la région devait protéger son site prioritaire (d'environ 10 000 km² chacun, soit un total de 2,1 % de l'Afrique subsaharienne) caractérisé par la plus forte variété d'espèces végétales (méthode unilatérale), 38 % des espèces rares seraient ainsi protégées. Si, à l'inverse, les mêmes 42 sites prioritaires protégés couvrant 2,1 % de l'Afrique subsaharienne étaient optimisés par une procédure panafricaine hypothétique, ce seraient 62 % des espèces rares qui seraient sauvées. Une approche panafricaine couvrant 8 % de la surface du continent (en haut à droite) pourrait même protéger 81 % des espèces végétales rares.

Il est temps d'assumer nos responsabilités

Dans le processus pourtant complexe de détermination de zones prioritaires pour la biodiversité, les scientifiques ont aujourd'hui réalisé au plan mondial un consensus d'une grande portée sur un ensemble minimal de zones clés irremplaçables pour la biodiversité où la conservation devrait l'emporter. Cependant, en dépit des preuves empiriques incontestables acquises depuis près d'une décennie, la dégradation de l'environnement se poursuit et s'amplifie même dans un grand nombre de ces sites.

Nous savons que les effets du changement climatique sur les systèmes biologiques ne sont, pour la plupart, décelables qu'à moyen ou à long terme. Pourtant, la politique de financement de nombreuses fondations scientifiques tend à se limiter à des projets de recherche d'une durée de 3 à 5 ans. C'est un terrible obstacle à la surveillance sur le long terme du changement de l'environnement mondial, notamment de son impact sur les écosystèmes naturels.

La biodiversité ne dispose pas d'un lobby qui défende ses intérêts. Et les services rendus par les écosystèmes ne figurent pas davantage sur les bilans de l'économie classique. La science a pour mission constante de sensibiliser le public aux dangers qui menacent la biodiversité et le développement durable. Mais les politiques ont, pour leur part, le devoir de traduire en lois et en décrets les résultats scientifiques et d'estimer à leur juste valeur les services rendus par la nature. Ce qui est encore plus important, les politiques comme les médias ont le devoir de mieux éduquer le public sur la valeur et la vulnérabilité de la biodiversité.

Jens Mutke^{5,7}, Jan Henning Sommer⁵,
Sié Sylvestre Da^{5,6}, Wolfgang Küper⁵,
Adjima Thiombiano⁶ and Wilhelm Barthlott⁵

Pour en savoir plus : Barthlott@uni-bonn.de; www.nees.uni-bonn.de

Voir aussi : www.biota-africa.org ; www.bgci.org/resources/ipen/ ;

Pour photos et plantes de l'Afrique de l'ouest :

www.westafricanplants.senckenberg.de

- Costa Rica-Chocó, Brésil atlantique, Andes tropicales de l'Est, Nord-Bornéo et Nouvelle Guinée ne couvrent que 0,2 % de la superficie de la Terre mais c'est là que sont concentrées 6,2 % de toutes les espèces de plantes vasculaires.
- En botanique, le terme de floristique qualifie l'ensemble de la vie végétale d'une région donnée.
- Diversitas est un programme parrainé par le Conseil international pour la science, l'Union internationale des sciences biologiques et l'UNESCO : www.diversitas-international.org
- Institut Nees pour la biodiversité végétale, Université de Bonn, Allemagne
- Laboratoire de biologie et d'écologie végétales, Université de Ouagadougou, Burkina Faso
- Diversitas Allemagne : www.biodiversity.de



Exemple de menace pesant sur la biodiversité des îles : Oeuf fossile de l'oiseau-éléphant, l'*Aepyornis*, qui était indigène à Madagascar avant d'être exterminé par l'homme il y a quelques centaines d'années. Cet oiseau pouvait mesurer jusqu'à 3 m de haut et peser 400 kg. Il ressemblait aux espèces actuelles de casoars et d'émeus. Comme eux et comme le minuscule kiwi natif de Nouvelle Zélande, l'oiseau-éléphant était un ratite, groupe varié d'oiseaux marcheurs originaires du Gondwana.

La cartographie marine au secours des océans

Les écosystèmes marins nous procurent des biens et des services dont la valeur s'élève au minimum à 20,9 trillions de dollars par an. Or, nous traitons la mer comme un égout, un dépotoir et comme la source d'une quantité inépuisable de poissons. La réponse de l'écologie est sans appel : disparition de 90 % des grands prédateurs, effondrement des pêcheries et passage d'une mer riche en vertébrés à des eaux dominées par les méduses et à la multiplication des zones mortes. Une étude publiée en 2008 dans *Science* estimait que l'océan était menacé sur quasiment chaque kilomètre carré (voir figure).

Il faut sans conteste faire davantage pour protéger le domaine marin. Mais par où commencer ? Quelle méthode s'avèrera la plus efficace ? Et quel peut être le concours de la biogéographie marine ? Nous passerons ici en revue certaines initiatives entreprises à l'échelle mondiale afin d'améliorer la conservation marine, qui ont été exposées cette année dans une conférence à l'UNESCO sur l'interface entre la science de la biodiversité et la politique.

La cartographie marine au secours des océans

Quatre des approches les plus répandues de la planification systématique de la conservation sont : les points chauds, la représentativité, les écorégions et les zones clés. Chacune relève d'un concept et de données biogéographiques propres.

Les points chauds

L'approche conceptuelle la plus simple accorde la priorité aux « points chauds », des zones où se trouve une très forte présence de quelque chose. Avec près de 100 000 km² de récifs coralliens – soit 34 % du total mondial – et plus de 2 000 espèces de poissons récifaux, l'Asie du Sud-est est sans conteste un point chaud par la variété de ses espèces. On estime que la zone relativement étroite située entre les Philippines, l'Indonésie et la Papouasie-Nouvelle Guinée (le Triangle du corail) abrite 83 % des espèces de corail du monde et 58 % des espèces de poissons récifaux (voir carte). Mais la variété des espèces est due avant tout à la rencontre des chevauchements d'espèces ayant une aire étendue, comme le sergent major bengalais (*Abudefduf bengalensis*) et non à l'abondance d'espèces



Un sergent major bengalais près de l'île One Tree, en Australie

ayant une aire restreinte (les endémiques) comme le gobie spikefin (*Discordipinna griessingeri*).

Or, du point de vue de l'écologie, il est possible que les « points froids » de la biodiversité, régions pauvres en espèces, soient plus vulnérables. D'une part, la faible diversité suggère une plus grande probabilité que l'extinction d'une espèce ou de plusieurs espèces aboutisse à la perte de l'une des fonctions critiques de l'écosystème. D'autre part, les points froids contiennent une bien plus grande proportion d'espèces endémiques. En 2002, des scientifiques ont cartographié la répartition de 3 235 espèces de poissons, de coraux, de langoustes et d'escargots de mer et démontré que, tout comme sur la terre, les espèces marines ayant une aire restreinte se concentraient dans des lieux d'endémisme.

Si l'approche par points chauds est relativement simple, séduisante au plan politique et transparente du point de vue de l'analyse dès lors qu'elle s'appuie sur des données précises, elle risque de disqualifier les communautés des « zones autres que les points chauds », qui nécessitent, elles aussi, de bénéficier des efforts de conservation.

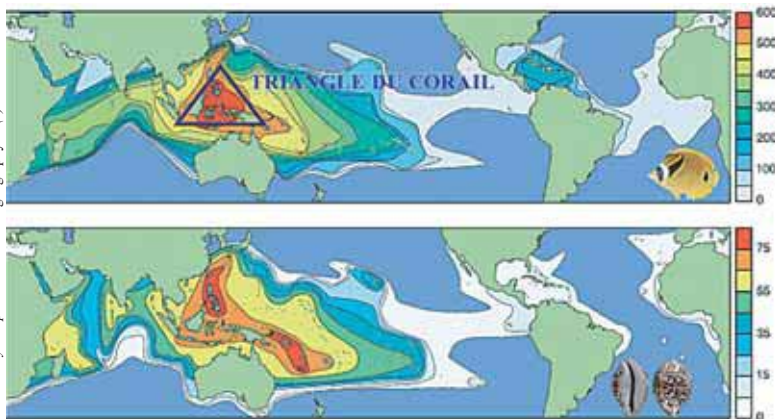
La représentativité

Une deuxième approche en matière de fixation de l'ordre de priorité pour la conservation consiste à assurer à chaque type d'habitat ou zone biogéographique une représentation individualisée et exhaustive. Établir pour le milieu marin un classement satisfaisant, qui assure la représentation des espèces sur une grille spatiale n'est pas un exercice facile. La vie marine est inventoriée selon une variété de données telles que la direction, la rapidité et la persistance des courants ; la température et le couvert des glaces ; la géomorphologie ; l'imagerie satellitaire ; le sondage par sonar ; les inventaires de la faune ; les associations biotiques et le pourcentage d'endémisme. Les écosystèmes « ancrés » dans la mer, tels que récifs coralliens, herbiers marins, faune des événements hydrothermaux, bancs d'huîtres et prairies de coraux



Photo: Stefanie Drew/Flickr

Les océans pourraient-ils devenir le royaume des méduses ??



Densité de la variété des espèces de poissons récifaux (en haut) et des cauris, un coquillage (en bas)

Source: Bellwood ET Meyer (2009) Searching for heat in a marine biodiversity hotspot. *Journal of Biogeography*, 36(4): 569-576

mous sont plus faciles à cartographier que les écosystèmes de la haute mer (zones pélagiques), sans compter la difficulté de les localiser.

Les écorégions

La conservation marine s'est récemment orientée vers une « approche écosystémique » : les scientifiques dépassent la notion d'assemblages et de dénombrements pour considérer le fonctionnement écologique des aires. Des écosystèmes conjoints, tels que récifs coralliens, mangroves et herbiers marins sont considérés comme un ensemble dans les plans de gestion de l'espace écorégional.

Les zones clés

L'approche par « zones clés » ne dépend pas d'un classement préliminaire mais se contente d'étudier des lieux spécifiques où se produisent d'importants processus. À titre d'exemple, les zones clés comprennent les lieux de reproduction des baleines, les plages de ponte des tortues, les zones de remontées d'eaux froides, les couloirs de migration ou les sites où l'on trouve des espèces particulièrement menacées.

Jongler avec les différentes approches

Dans la pratique, les ONG internationales conjuguent diverses approches pour décider de leurs priorités en matière de conservation. Le programme marin de Conservation internationale a commencé avec l'approche par points chauds, conjuguant les points chauds de l'endémisme et les points chauds menacés d'après une analyse cartographique semblable à celle qui a été présentée ci-dessus. Mais le programme de Conservation internationale en est venu à se concentrer sur trois « paysages marins » plus larges faisant appel à des critères biologiques et socioéconomiques complémentaires.

En 1995, l'UICN a étudié dans quelle mesure les aires marines protégées contribuaient à l'élaboration d'un système représentatif, mais son travail a été gêné par l'absence d'un cadre biogéographique mondialement accepté. Des études récentes utilisant les écorégions marines de la classification internationale⁸ montrent que seules 16 des écorégions du monde ont plus de 1 % de leur aire désignée comme « zone interdite à la pêche ». Cette classification, désormais utilisée dans la planification de la conservation au plan mondial et régional par le Fonds mondial pour la nature (WWF), Nature Conservancy et d'autres ONG internationales, a été adoptée comme outil de référence par la Convention sur la diversité biologique afin d'étayer les travaux de représentation, à l'échelle mondiale. À des échelles moindres, le principe de représentativité a fait ses preuves, notamment pour valider la déclaration de priorité et le zonage de la Grande barrière de corail d'Australie.

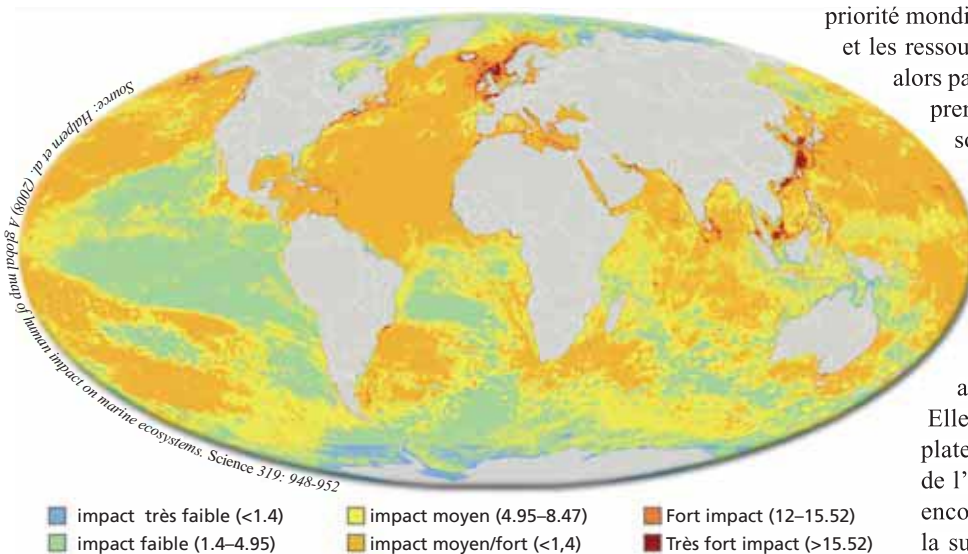
En 2002, le WWF a recouru à l'approche par écorégions pour son analyse « Global 200 ». Dans le monde marin, des écorégions ont été définies, cartographiées et évaluées selon divers critères tels que la variété des espèces, l'endémisme, la densité de la taxinomie supérieure, les phénomènes écologiques ou évolutifs insolites et la rareté du type d'habitat au plan mondial. Les écorégions ont alors été classées en : remarquables à l'échelle mondiale, à l'échelle régionale ou biorégionale, ou encore importantes au plan local. Leur degré de vulnérabilité a finalement été évalué, pour aboutir à une liste de 43 écorégions marines prioritaires. Le WWF travaille actuellement sur 20 d'entre elles.

L'approche par zones clés a été moins utilisée sur la mer que sur la terre. Cependant, le projet des Grands écosystèmes marins, dont 16 bénéficient aujourd'hui d'un financement du Fonds mondial pour l'environnement, est centré sur les zones clés de productivité. À une échelle plus réduite, l'approche par zones clés a été intégrée à la planification écorégionale du WWF.

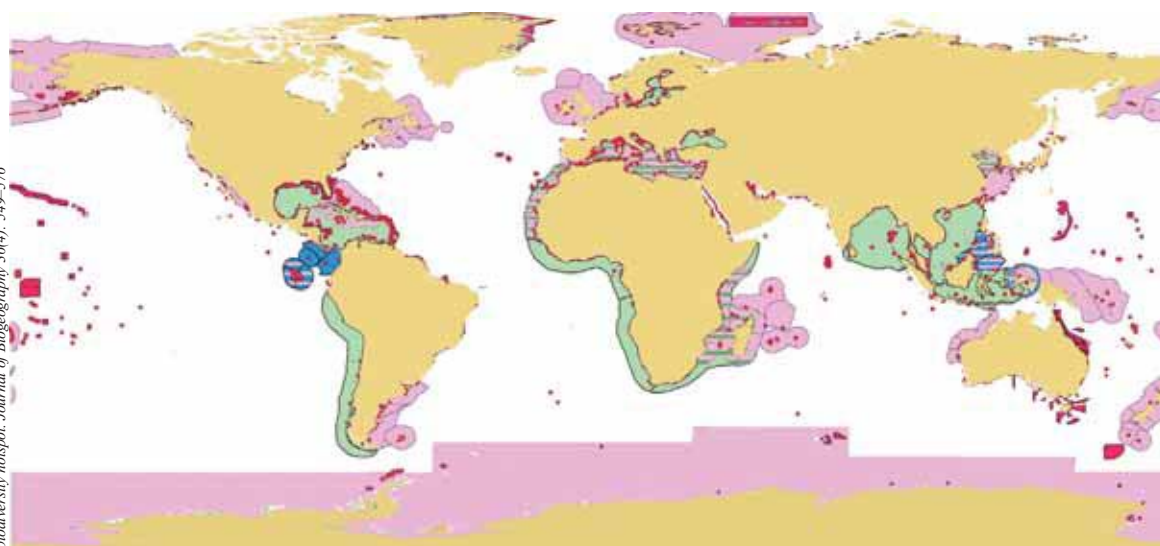
Des parcs sur le papier seulement ?

En fixant des priorités de niveau mondial, il faut savoir que la conservation de sites d'intérêt local sous la catégorie de haute priorité mondiale exige des fonds substantiels. Le financement et les ressources destinés à la conservation de ces sites sont alors passés au crible des critères du cadre mondial et ne prennent pas obligatoirement en compte les réalités sociales qui normalement déterminent le succès des aires marines protégées (AMP). Il se produit souvent un chevauchement entre les priorités fixées par les différentes organisations (*voir cartes*). À l'inverse, il existe de grandes zones de l'océan qui n'attirent pas beaucoup l'attention en termes de priorités et de financement.

De fait, les AMP se situent partout, il y en a actuellement quelque 5 045 dans le monde. Elles couvrent environ 4 % de l'ensemble de la plate-forme continentale, soit 0,7 % de la superficie de l'océan. Les zones « interdites de capture » sont encore moins nombreuses, soit moins de 0,1 % de la superficie des océans mondiaux et aucune ne se situe en haute mer. Ce qui est pire, les évaluations de la qualité de la gestion des AMP donnent à penser qu'elles ne représentent pour la plupart que



Impact cumulé de la pêche, de la pollution, des espèces envahissantes, de l'acidification de l'océan et autres menaces pesant sur les écosystèmes marins



Zones de conservation marine mondiale actuellement financées et répartition des aires marines protégées. Remarque : les zones colorées représentent la superficie totale des écorégions dans lesquelles des ONG sont présentes.

- Paysages marins de Conservation International
- Écorégions marines prioritaires pour le WWF
- Grands écosystèmes marins
- Aires marines protégées, d'après la Base de données mondiales sur les aires protégées

des « parcs sur le papier ». À titre d'exemple, en 2006, moins de 0,01 % des récifs coralliens du monde se trouvaient dans des AMP classées en « zones interdites à la pêche », libres de tout braconnage et exposées à de faibles risques.

Une planification sur mesure pour les océans

La conservation reste encore essentiellement attachée à l'idée de fixer des aires protégées selon des critères spatiaux, sans doute parce que la théorie des plans de conservation découle de travaux effectués sur la terre ferme. Si ces approches peuvent s'avérer d'une certaine utilité, elles ne peuvent être transposées dans le cas de la mer qui, par nature, ne s'y prête pas.

Car la mer diffère de la terre en termes physiques, biologiques et sociopolitiques. La mer est soumise, par exemple, à la forte densité de l'eau, qui permet aux organismes de flotter sans dépenser beaucoup d'énergie dans un milieu véritablement tridimensionnel. En fait, certains de ces organismes passent toute leur vie en haute mer. À la différence des arbres et de l'herbe enracinés dans la terre, la plupart des végétaux marins consistent en phytoplancton microscopique. Étant à la merci des mouvements de l'eau dus aux variations de la température, de la salinité et de la chimie de l'océan, celui-ci est donc toujours en mouvement et difficile à cartographier. Même les animaux qui passent leur stade adulte fixés à un substrat (espèces sessiles) ou sur le fond marin (espèces benthiques) produisent des larves dérivantes. Leur fluidité et l'absence quasi-totale de frontières physiques font que leur immensité permet, par ailleurs, aux individus de se déplacer sur des distances considérables et

permet aux espèces de posséder des aires très étendues. L'océan recueille aussi tous les écoulements provenant de la terre.

Ces particularités de la mer, sur lesquelles nous n'avons aucun pouvoir, ont de très fortes incidences sur la biogéographie par la capacité de propagation des menaces s'exerçant sur la biodiversité et sur l'efficacité potentielle des approches de la conservation. Les régions biogéographiques de la mer sont, par exemple, tridimensionnelles et leurs limites mouvantes sont difficiles à cartographier. En comparaison, sur la terre, les plantes enracinées poussent dans des régions bidimensionnelles où les transitions sont en général plus marquées et plus stables dans l'espace et le temps.

Quant aux facteurs sociopolitiques, nous avons plus de pouvoir sur eux. Ce sont, par exemple, la demande en ressources marines, la libre circulation sur la plus grande partie de l'océan, les subsides contreproductifs accordés à l'industrie de la pêche, le changement climatique induit par l'homme, la mauvaise gouvernance de l'océan et la résolution de ses conflits, assortis d'une connaissance généralement insuffisante des questions touchant à la mer.

Pour être efficace, toute approche de la conservation marine se doit de prendre en compte les liens existants au sein des écosystèmes et entre eux sans se limiter à un groupe d'aires protégées prises isolément. La biogéographie a beaucoup à apporter à la conservation en fournissant des données sur la répartition des espèces et en répondant à la question « pourquoi telle espèce vit-elle ici ? » Nos connaissances sur les espèces marines et leur biogéographie ont pris du retard sur les travaux équivalents concernant la terre. Mais la biogéographie détient le pouvoir de faire progresser notre compréhension des processus écologiques et évolutifs, de renforcer la cause de la conservation dans le discours politique et d'apprendre au public à se soucier de la biodiversité marine en le convainquant de la nécessité d'une éthique de la conservation.

Sara A. Lourie⁹

Pour en savoir plus : sara.lourie@mail.mcgill.ca
Sur les aires marines protégées : www.wdpa.org



Une *Posidonia australis*, plante marine à larges feuilles, à côté d'une éponge, dans le parc national marin australien de Corner Inlet.

Photo: J.E. Randall, voir www.fishbase.org

8. Cette classification divise en 232 écorégions le monde marin situé au-dessus de la plate-forme continentale. Elle a été publiée en 2007 par Spalding et coll. dans *Bioscience* 57(7), p. 573-583.

9. *Biogéographe de la vie marine*, Redpath Museum, Université McGill, Québec, Canada



2010 Année internationale de la biodiversité

Agenda

2-3 juillet

Hydrocomplexité : nouveaux instruments pour résoudre les méchants problèmes d'eau

10^e colloque Kovacs UNESCO Paris:
s.demuth@unesco.org

2-7 juillet

Forum ouvert Eurosciences

Le bureau de l'UNESCO à Venise offre 28 bourses de voyage à de jeunes chercheurs de 12 pays d'Europe du Sud-est pour y assister. Stand de l'UNESCO et divulgation du rapport publié avec Observa sur *Les femmes et la science : l'Italie dans le contexte international*. Turin (Italie) : www.esof2010.org/; r.santesso@unesco.org

5-9 juillet

Conseil du PHI

19^e session. UNESCO Paris: www.unesco.org/ihp

6-9 juillet

Réduction des catastrophes dues aux séismes

Atelier post-séisme de la Plate-forme internationale de

l'UNESCO pour la réduction des effets des tremblements de terre (Indonésie) : t.imamura@unesco.org

13-17 juillet

Observation, modélisation et assimilation des données de la surface terrestre

2^e stage d'été, suivi de la réunion du G-WADI asiatique (17 juillet). Beijing (Chine) : r.jayakumar@unesco.org

25-27 juillet

Changement climatique mondial et réaction des écosystèmes

Symposium intern., pendant le 1er forum Éco-Chine. Université agricole de Mongolie intérieure, Commission nationale d'afforestation de l'environnement, Administration nationale des forêts, UNESCO Beijing (Chine) : r.jayakumar@unesco.org

25 juillet - 3 août

Comité du patrimoine mondial

34^e session de désignation de nouveaux sites. Brasília (Brésil) : a.lemaistre@unesco.org; www.unesco.org/culture

18-20 septembre

Formation pratique à la définition d'indicateurs de STI

selon le manuel de Frascati. Atelier sous-régional UNESCO, ISESCO et autorités d'Irak, Liban, Syrie, etc. Damas (Syrie) : n.hassan@unesco.org

20-22 septembre

Stratégie et plan d'action arabes de STI

Réunion parlementaire de la région arabe pour définir un cadre institutionnel afin de faciliter leur adoption. UNESCO Le Caire, ISESCO. Damas (Syrie) : n.hassan@unesco.org

21-24 septembre

Réduction des effets des séismes en Asie du Nord-est

Oulan-Bator (Mongolie) : b.rouhban@unesco.org

22 septembre

Biodiversité

1ère séance spéciale consacrée à la biodiversité à l'Assemblée générale de l'ONU. Avec création officielle possible de l'IPBES (voir p.12). New York (É.-U.) : s.arico@unesco.org

Vient de paraître

Troubled Waters

Geoff Holland et David Pugh (éd). Cambridge University Press, ISBN: 9780521765817. £30,00, en anglais, 320 p.

Trente experts internationaux analysent l'usage que font les gouvernements de la science pour décider de leurs politiques océaniques ; histoire de la gestion des océans ; derniers progrès des sciences de la mer ; observation et les applications à la gestion ; et agences internationales qui coordonnent ces travaux. L'ouvrage s'attarde sur des sujets brûlants tels que la pollution marine, l'exploitation de l'océan et ses risques, les succès et les échecs de sa gestion en insistant sur l'importance des connaissances et de l'action politique pour garantir un avenir durable à cette précieuse ressource. Pour en savoir plus et commander l'ouvrage : frobins@cambridge.org; www.cambridge.org; voir aussi : <http://tinyurl.com/TroubledWaters>; www.unesco.org/en/ioc-50anniversary

Celebrating 50 Years of the Intergovernmental Oceanographic Commission

Numéro spécial d'Oceanography (Vol. 23, No. 3, Septembre 2010), publié par le Comité national des États-Unis pour la COI de l'UNESCO. En anglais.

L'ouvrage résume 50 ans d'efforts de la COI pour faire progresser la recherche océanographique et réduire la pollution marine. La COI a surtout obtenu des résultats en recherches sur l'océan et le climat, la biodiversité, la dynamique côtière intégrée et la surveillance des changements. Aperçu des besoins futurs de la COI pour alimenter, faciliter et encourager la recherche internationale en océanographie. Pour le télécharger : www.tos.org/oceanography/; pour en savoir plus : k.tedesco@unesco.org

Ocean Teacher Video Gallery

Depuis 2006, le programme de la COI pour l'Échange international des données océanographiques (IODE) enregistre les cours dispensés au Bureau de projet de l'IODÉ à Ostende (Belgique). En mars 2010, toutes ces vidéos ont été constituées en bibliothèque en ligne afin de sauvegarder l'enseignement des experts nationaux du monde entier qui collaborent avec l'IODÉ. Pour y accéder : www.vimeo.com/iode

The International Classification for Seasonal Snow on the Ground

Préparé par le groupe de travail de l'ICSU-UCCS-IACS-PHI-UNESCO sur le sujet. Collection Rapports techniques en hydrologie du PHI de l'UNESCO, no. 83. En anglais, 88 p.

Depuis les années 1990, nos connaissances sur la neige et les techniques de son observation ont évolué. Dès 2003, sa classification devait être révisée. S'il s'agit ici essentiellement de neige saisonnière, cette nouvelle classification s'applique également au « firn », premier stade de la formation de la glace de glaciers.

Pour le télécharger : <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001864/186462f.pdf>

Integrated Urban Water Management: Humid Tropics

Jonathan N. Parkinson, Joel A. Goldenfum et Carlos E.M. Tucc (éds). Collection Eaux urbaines, Éditions UNESCO / Taylor & Francis. ISBN: 978-92-3-104065-8, €35,00. Rapport d'un projet du PHI de l'UNESCO sur le sujet. En anglais, 182 p.

Ingénierie de l'approvisionnement en eau, des eaux usées et de l'évacuation des eaux pluviales sous les tropiques humides. L'ouvrage traite de la réduction de la vulnérabilité des zones urbaines aux inondations catastrophiques, des problèmes de santé environnementale et des stratégies pour y faire face. Les études de cas proviennent essentiellement de l'Amérique du Sud.



Science and Education Policies in Central and Eastern Europe, Balkans, Caucasus and Baltic Countries

Collection Études en politiques scientifiques, 7. Publié par le Bureau régional de l'UNESCO pour la science et la culture en Europe (Venise). En anglais, 161 p.

L'ouvrage met en lumière les liens entre enseignement supérieur et recherche ainsi que leur importance pour l'avènement d'une société du savoir. Il traite, entre autres, du renforcement de l'impact international des programmes nationaux de recherche et d'enseignement ; et des bonnes pratiques pour freiner et inverser la fuite des cerveaux. Pour le télécharger : <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001878/187823f.pdf>; pour en savoir plus : i.nechijor@unesco.org

Education for Sustainable Development

A.A. Azizov, N.G. Akinshina. Édité par A.K. Ergashev. Produit par le bureau de l'UNESCO à Tachkent avec le concours de la Commission nationale de l'Ouzbékistan. Manuel en deux parties : Guide du professeur (1 142 p.) et Manuel (256 p.). Publié dans le cadre du programme de création d'un réseau d'écoles associées de l'UNESCO en Ouzbékistan. En russe et en ouzbek. Pour le télécharger : www.tashkent.unesco.org/index.html; pour en savoir plus : a.osipov@unesco.org

Building an Ecologically Harmonious Civilization

Produit par la Réserve de biosphère de Wuyishan, le Bureau de l'UNESCO à Beijing, le comité national chinois du MAB et le Réseau des réserves de biosphère d'Asie de l'Est. Édition bilingue anglais-chinois, 34 p.

Projet du FEM mis en œuvre avec les conseils et l'aide financière de l'UNESCO afin d'ériger la Réserve de biosphère Wuyishan en lieu d'apprentissage au développement durable. En 1994, la réserve a créé un comité mixte pour impliquer les communautés locales dans les efforts de conservation. Elles ont ainsi pu améliorer leurs revenus grâce à la plantation de bambous et de thé noir et de techniques perfectionnées. Ce projet pilote a été présenté le 20 mai lors de la Convention des réserves de biosphère de Chine au pavillon des Nations unies de l'Exposition universelle de Shanghai. Pour le télécharger : <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001880/188020M.pdf>

Climate Change and Adaptation for Water Resources in the Yellow River Basin, China

Produit par le Bureau de l'UNESCO à Beijing avec le concours de la Commission de protection du fleuve Jaune. Collection Rapports techniques en hydrologie du PHI de l'UNESCO. En anglais, 124 p.

Recueil de résultats de recherches sur l'impact du changement climatique sur les ressources hydriques du bassin du fleuve Jaune, dans le cadre de l'Initiative de partenariat Nations unies-Chine sur le changement climatique, financé par le Fonds des OMD. Pour le télécharger : <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001879/187933E.pdf>;

Pour en savoir plus : r.jayakumar@unesco.org

Implementation of MAB's Seville Strategy and Madrid Action Plan in Biosphere Reserves

Produit par le Bureau de l'UNESCO à Beijing, avec le comité national chinois du MAB et le Réseau des réserves de biosphère d'Asie de l'Est. En anglais, 144 p.

Rapport final de la réunion du Réseau des réserves de biosphère d'Asie de l'Est du 10 au 15 novembre 2009. Résumés des débats, communications et rapports nationaux de Chine, Rép. démocratique de Corée, Japon, Rép. de Corée, Mongolie et Russie.

Pour le télécharger : <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001881/18814F.pdf>