



BIODIVERSITY IS LIFE • IS OUR LIFE

Vincent Barillet





what is

BIODIVERSITY ?

QU'EST-CE-QUE LA BIODIVERSITÉ ?

La biodiversité, ou diversité biologique, désigne l'ensemble des formes de vie sur la Terre. Ce concept recouvre la grande variété du vivant, dont chaque élément dispose de caractères génétiques uniques : des virus microscopiques aux plus grands mammifères de la planète comme la baleine bleue, des plantes telles les algues au séquoia géant, en passant par les vastes paysages offrant une diversité d'écosystèmes. L'humanité fait partie intégrante de cette biodiversité.

La biodiversité est un concept à la fois simple et porteur de défis. Si la diversité des animaux et des plantes vivant sur notre planète nous est familière, nous sommes moins conscients du rôle crucial de la biodiversité dans le maintien de notre cadre de vie commun, ou pour notre bien-être, qu'il soit physique ou spirituel.

Vous découvrirez ici à quel point nous sommes liés à la nature et pourquoi la conservation de la biodiversité sur la Terre est fondamentale pour l'avenir de l'humanité. C'est une invitation à agir dès maintenant pour réduire la perte de biodiversité pour les générations futures.

Cette exposition vous montre que la biodiversité est la partie vivante de la nature, la biodiversité est notre vie.

Biodiversity or biological diversity is the variety of life on Earth. It comprises all living things including their unique genetic make-up and ranges from microscopic viruses to the largest animals on the planet such as the blue whale, small algae and big plants such as the giant sequoia, and the expansive landscapes comprised of a variety of ecosystems. Humans are also an integral part of biodiversity.

Biodiversity as a concept is both simple and challenging. We are familiar with the wide range of animals and plants that share our planet but are less familiar with the vital role biodiversity plays in maintaining our mutual life support system, and in both the physical and mental aspects of our well-being.

This exhibition will help uncover the extent of our links with the natural world and why conserving the Earth's biodiversity is fundamental to a healthy future for humanity. It will also introduce what we could do to reduce biodiversity loss for future generations.

This exhibition will show you that Biodiversity is the living part of nature. Biodiversity is our life.



© IBD / ARND BRONKHORST

Les baleines à bosse sont observées chaque hiver au large des côtes est-australiennes où elles viennent se reproduire et mettre bas.

La Terre, planète vivante où interagissent l'ensemble des formes de vie, l'atmosphère, l'hydrosphère et la lithosphère.

Compactée en chromosome, toute l'information génétique d'un individu est contenue dans l'ADN, dont la variabilité peut être à l'origine d'anomalies fonctionnelles.

Cette cyanobactérie est le plus petit organisme photosynthétique (un demi-micromètre) et le plus abondant sur Terre.

La « Côte oubliée », au sud-est de la Nouvelle-Calédonie, est un lieu d'un grand intérêt en raison de la richesse de sa biodiversité, caractérisée par sa fragilité et sa spécificité.

In Winter, humpback whales swim off the East Australian coasts to breed and give birth.

The Earth is a living planet where all living things, the atmosphere, hydrosphere and lithosphere interact.

Compacted in chromosomes, all the genetic information of an individual is contained in DNA, whose variability may cause functional anomalies.

This cyanobacteria is the smallest photosynthetic organism (0.5 micrometer) but also the most abundant on Earth.

The "forgotten coast" in the South-East of New Caledonia is of great interest for the richness of its specific but fragile biodiversity.



© Xerox



© CNRS Photothèque / FILLARD Marie-Anne



© CNRS Photothèque / PATEENSKY Frédéric, LE WILLON K.W.

© IBD / BERGMANN Denis





variety of life. at

DIFFERENT LEVELS

LA VARIÉTÉ DU VIVANT, À TOUTES LES ÉCHELLES

La biodiversité se considère à plusieurs niveaux : la diversité des gènes, des espèces et celle des écosystèmes dessinant les paysages.

La biodiversité s'exprime dans la *variation génétique*, qui définit la nature unique de tout être vivant et différencie deux individus d'une même espèce. Ainsi la diversité génétique du riz est essentielle pour la résistance et la capacité d'adaptation aux changements des conditions climatiques ou des sols par exemple. L'homme a usé de ce potentiel génétique pour développer des milliers de variétés de cultures vivrières et d'animaux domestiqués.

La biodiversité inclut la notion d'*espèce*, de plantes comme le baobab, d'animaux tel le panda ou de microorganismes comme le plancton marin. La biodiversité comprend les *écosystèmes* - des associations dynamiques de la faune et de la flore, y compris microscopiques, dans d'étroites interactions avec les autres espèces et avec le milieu physique où elles vivent, telles les zones humides ou les récifs coralliens.

La biodiversité définit ces *paysages*, avec leurs mosaïques de milieux et de groupes d'écosystèmes comme des terres cultivées, des forêts et des lacs.

La diversité biologique est une interaction permanente intervenant à tous les niveaux.

Biodiversity is made up of all the genes, species, ecosystems and landscapes that comprise our world.

Biodiversity includes *genetic variation*, which defines the unique nature of any living thing and brings about differences between any two individuals within a species. For example, genetic variation in rice is vital for resilience and its ability to adapt to changing climatic and soil conditions. Humans have used genetic variation to breed thousands of varieties of food crops as well as domesticated animals.

Biodiversity includes *species* of plants such as the baobab, animals such as the panda and microorganisms such as marine plankton. Biodiversity comprises *ecosystems* - dynamic groupings of animals, plants and microorganisms, in close interaction with each other, and the physical environment in which they live, for example, wetlands or coral reefs.

Biodiversity includes *landscapes*, with mosaics and clusters of interacting ecosystems such as farmland, forests and lakes.

Biodiversity is therefore constantly interacting at all levels.

La base d'Halong terrestre, où les rizières façonnent le paysage (Vietnam).

La diversité génétique des riz, cultivés ou sauvages, caractérise leur résistance aux maladies, l'adaptation au milieu et climat, leur richesse nutritive... dans une rizière thaïlandaise et en culture in vitro.

Au nord-est d'Antananarivo, ces délimitations de parcelles suivent la courbe de niveau sans individualiser les cultures, et limitent l'érosion.

L'allée des baobabs ou "Renala", dont l'arbre fait la renommée touristique de la région de Morondava (Madagascar).

In Hoa Lu (Vietnam), also known as "Halong Bay on land", rice terraces shape the landscape.

Whether cultivated or wild, the genetic diversity of rice varieties offers disease resistance, adaptation to environmental and climate change, nutritional value... in Thailand or in vitro.

North-East of Antananarivo (Madagascar), the field plots follow the contour lines without reference to ownership. This prevents soil erosion.

The famous trees of the "baobab avenue", known as "Renala", in the Morondava region (Madagascar), attract many tourists.



© BÉAUMONT/OLIVIER Jean-Pierre

© INRA, GENOPLANTE / CHAÏN J.



© BRZ / AGOZZO Bernard

© BRZ / AGOZZO Bernard





communities and RELATIONSHIPS

DES COMMUNAUTÉS EN INTERACTION

Tous les êtres vivants peuplent des écosystèmes dynamiques où ils partagent le même habitat et les conditions physiques d'un même milieu, liés dans une toile de la vie. Dans cet environnement partagé, leurs vies sont entrelacées dans un tissu de relations réglées par la coopération, la compétition, la prédation, la symbiose ou le parasitisme. L'équilibre fragile de cet ensemble d'interactions répond aux besoins de nourriture et d'habitat, aux transferts d'énergie et à la reproduction. Chaque membre de la communauté joue un rôle essentiel dans le maintien du délicat équilibre de ce système.

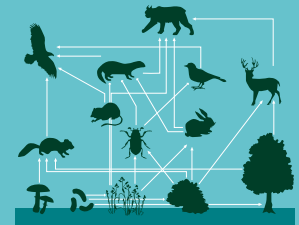
Les êtres humains font pleinement partie de la biodiversité. Quel que soit l'éloignement apparent de notre environnement «naturel» dans nos modes de vie de plus en plus urbains, nous restons intimement connectés à la biosphère, à ses écosystèmes et leurs fonctionnements par nos activités, nos loisirs, l'utilisation des matières premières, de l'eau et de bien d'autres ressources.

All living things inhabit dynamic ecosystems where they share the same habitat and physical conditions linked through a web of life. In this shared environment their lives are interwoven in a web of relationships regulated by cooperation, competition, predation, symbiosis or parasitism. This delicately balanced interconnected system provides food and shelter, cycling of energy, and reproduction. Every member of this community plays an essential role in keeping this web in balance.

People are very much part of biodiversity. No matter how far removed we may seem from the "natural" environment in our increasingly urban lifestyles, we remain intimately connected with ecosystems and their processes through our diets, recreational activities, use of materials, water and much more.



© CNRS Photothèque / JOURNALIST



© Foodweb - Biodiversity

- 1 Cette crevette *Periclimenes* vit abritée dans l'anémone *Anemonia viridis*, et profite de la cohabitation sans lui nuire (France).
- 1 La disparition d'une espèce peut entraîner celle de nombreuses autres qui lui sont liées dans la toile de la vie.
- 1 La production de la soie exploite l'interaction entre la chenille et le murier. Dévidage des cocons aux environs de Pékin (Chine).
- 1 Compétition entre une éponge et des coraux dans les eaux de Nosy Be (Madagascar). Pour subvenir à ses besoins nutritifs, une plante carnivore piège les insectes. L'urne de cette *Nepenthes rafflesiana* de Brunei (Bornéo) contient un fluide visqueux.
- 1 Ces guêpes parasites pondent leurs oeufs dans la chenille en injectant simultanément des particules virales pour contourner les défenses immunitaires de l'hôte. L'étude génétique révèle qu'elles ont «domestiqué» ce virus.
- 1 This *Periclimenes* shrimp lives within the tentacles of host anemone *Anemonia viridis* and enjoys peaceful cohabitation (France).
- 1 The extinction of a species may lead to several other extinctions because of links between them in the web of life.
- 1 Silk production is based on the interaction between caterpillars and mulberry leaves. Unravelling the silk from a cocoon in Beijing (China).
- 1 Competition between sponges and corals in Nosy Be waters (Madagascar). To meet their nutritional needs, carnivorous plants trap insects. The pitcher of this *Nepenthes rafflesiana* from Brunei (Borneo) holds a viscous fluid.
- 1 This parasitic wasp lays its eggs in caterpillars and simultaneously injects viral particles to delude the host's immune defence system. A genetic study shows that this wasp "domesticated" the virus.



© INRA - BEGLEY Alain



© IBD / LABOUTE Pierre



© CNRS Photothèque / GAUME-VIAL Laurence



© CNRS Photothèque / IBI / BEZIER Anne



understanding its IMPORTANCE

COMPRENDRE L'IMPORTANCE DE LA BIODIVERSITÉ

Les différents écosystèmes offrent un certain nombre de services, appelés services des écosystèmes. Ainsi, les écosystèmes marins régulent la température de la Terre et fournissent nourriture et loisirs aux populations humaines. La forêt tropicale apporte des matériaux de construction, fournit des ressources alimentaires aux communautés locales et contribue à réduire le réchauffement climatique en absorbant le dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Une diversité importante d'espèces permet aux écosystèmes de mieux s'adapter et d'être plus résistants aux changements de l'environnement. Chaque espèce a un rôle spécifique dans l'organisation du vivant et s'appuie sur d'autres espèces pour assurer sa survie. Si une espèce disparaît, l'équilibre de cette organisation est rompu, ce qui peut affecter les services dont nous bénéficions.

Un grand nombre d'individus dans la population d'une espèce donnée augmente le patrimoine génétique de cette population et facilite son adaptation à un monde en constante évolution.

Pour les espèces sauvages comme pour les espèces domestiquées, la diversité génétique est la ressource essentielle permettant de répondre aux changements environnementaux et aux agents pathogènes.

The diversity of ecosystems delivers a number of ecosystem services. For example, marine ecosystems regulate the Earth's temperature, and provide food and recreation for human populations. A tropical forest provides building material and food for local communities and helps reduce global warming by absorbing carbon dioxide from the atmosphere.

Greater species diversity in ecosystems results in ecosystems that are more adaptable and resilient to changing environmental conditions. Each species fulfils a specific role in the web of life, relying on other species for its survival. The web of life loses its balance when a species disappears, eventually affecting the ecosystem services we enjoy.

A greater number of individuals in a population of a particular species increases the genetic pool in the population for better adaptation in a changing world.

Genetic diversity is the basic resource that enables species to respond to environmental change and pathogens, both in wild and domesticated species.

© IBD / SPANNA/ANONYM



- Le milieu océanique est soigneusement étudié pour comprendre son rôle dans la régulation du climat de la planète (Pacifique proche de l'équateur).
- Batu Gajah, littéralement pierre éléphant, megalithe orné de la région de Pasemah (au sud de Sumatra) représentant un personnage agenouillé à côté d'un éléphant.
- Les fibres du palmier plaçaba sont conditionnées en boîtes, puis expédiées depuis la forêt amazonienne vers Manaus (Brésil) pour fabriquer des balais.
- Nettoyage des poissons sur le port d'Essaouira (Maroc).
- Au large de l'île de Tidra (Mauritanie), la respiration d'un herbier marin de *Cymodocea* est mesurée sous une cloche benthique.
- The marine environment is carefully studied to understand its role in climate regulation on the Earth (Pacific Ocean near the Equator).
- Batu Gajah or stone elephant, ornate megalith from Pasemah region (South Sumatra), features a man kneeling near an elephant.
- Piassaba palm fibres are bundled up and sent from the Amazonian forest to Manaus (Brazil) to make brooms.
- Fish preparation in Essaouira Harbour (Morocco).
- Off the Island of Tidra (Mauritania), *Cymodocea* seagrass respiration is measured under a benthic bell glass.



© IBD / FORESTIER Hubert



© IBD / EMPERADE Lauer

© IBD / SIMONNEAUY Yvonne



© CNRS Photothèque / AMICE Emme



where is

BIODIVERSITY ?

OÙ EST LA BIODIVERSITÉ ?

La diversité du vivant est partout sur la Terre, dans des environnements polaires extrêmes, dans des roches profondes sous la surface, dans des fosses abyssales ou dans des nuages élevés de l'atmosphère. La biodiversité s'exprime dans des territoires sauvages, des réserves naturelles préservées comme dans des espaces modifiés par l'homme : fermes, plantations forestières et villes.

Différents modèles de biodiversité sont répartis dans le monde entier, alors composés en régions bio-géographiques reconnues partageant une histoire climatique et une évolution similaires. On évalue entre 10 et 100 millions le nombre total d'espèces sur la Terre, dont seulement 1,75 million sont bien identifiées par les scientifiques. Si la biologie de groupes comme les mammifères, les oiseaux, les amphibiens et les confères est bien étudiée, pour d'autres comme les espèces de haute mer, les moisissures ou les microorganismes, nous manquons de connaissances. Certains lieux sont le siège d'une diversité élevée et d'un fort endémisme des espèces. On compte 34 «points chauds», principalement concentrés dans des régions isolées ou à la topographie variable (îles, hautes montagnes ou cordons littoraux) et sont particulièrement menacés. Concentrant 50 % des plantes et 42 % de tous les vertébrés terrestres, ces zones de forte biodiversité représentent seulement 2,3 % de la surface de la Terre.

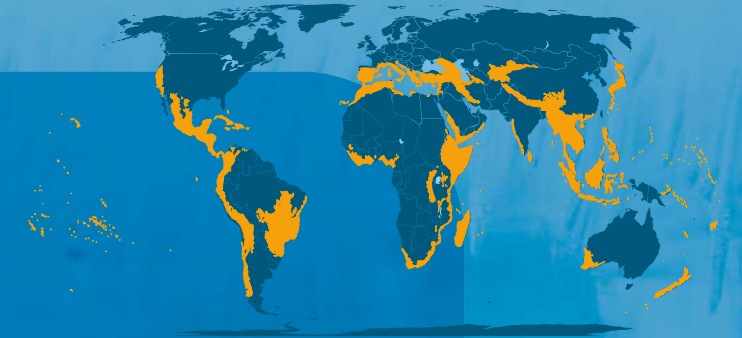
Biodiversity can be found everywhere on Earth, from extreme environments such as the North and South Poles, to deep rocks beneath the Earth's surface, to the deepest oceans and the highest clouds. Whether found in the wilderness or protected natural areas or even in areas altered by humans such as farms, forest plantations and cities, biodiversity surrounds us all.

Distinctive patterns of biodiversity exist around the world, made up of recognized bio-geographic realms with a shared evolutionary and climatic history. There are an estimated 10 to 100 million species on Earth, but scientists have only identified around 1.75 million species. Only some groups of species, among them mammals, birds, amphibians and conifers are well documented and benefit from conservation status. We lack knowledge about many others, including deep-sea species, fungi or microorganisms.

Some geographical regions are centres of both high species diversity and endemism. These 34 "hotspots" represent only 2.3% of the Earth's surface yet concentrate 50% of the world's plants and 42% of all terrestrial vertebrates. They are frequently concentrated in isolated or topographically variable regions (islands, mountains, peninsulas) and are particularly vulnerable.



- 1 Pour identifier les êtres vivants qui se nourrissent de cette étrange prairie, prélèvement d'algues sous la banquise, au large de la Terre Adélie (Antarctique).
- 2 Carte des points chauds (en orange) élaborée par la Fundación Biodiversidad - Gouvernement espagnol - à partir des données de Conservation International 2005.
- 3 Coraux vivant à la surface de l'eau (Nouvelle-Calédonie).
- 4 Richesse des fonds marins de Nosy Be (Madagascar).
- 5 Le crépis de Nîmes, *Crepis sancta*, s'installe dans les endroits les plus improbables : avec deux types de graines, l'espèce évolue et s'adapte à l'urbanisation (France).
- 6 Under sea ice, off Terre Adélie (Antarctica), algae samples are collected to identify the living forms feeding on this peculiar meadow.
- 7 Map of the hotspots (in orange) created by Fundación Biodiversidad - Spanish government - from Conservation International 2005 data.
- 8 Corals living at the water surface (New Caledonia).
- 9 Richness of Nosy Be sea bed (Madagascar).
- 10 *Crepis sancta* settles in the most unexpected places. Thanks to its two kinds of seeds, the species evolves and adapts to urbanisation (France).



© CI / Fundación Biodiversidad

© BD / BORE Jean-Michel



© BD / LABOTTE Pierre



© CNRS Photographique / BELLIE Fabien



Convention on
Biological Diversity





extinction and

EVOLUTION OVER TIME

EXTINCTION ET ÉVOLUTION AU FIL DU TEMPS

La Terre est âgée de 4,6 milliards d'années. Les scientifiques estiment que la vie y est apparue il y a près de 3,8 milliards d'années. Depuis, la biodiversité s'est développée dans ses formes, sa diversité et dans son abondance.

Certaines espèces ont évolué pour survivre et prospérer, d'autres populations ont diminué ou se sont éteintes en raison de changements environnementaux majeurs. Les changements climatiques, l'activité volcanique ou l'impact d'astéroïdes sur la Terre ont contribué aux grandes évolutions de la biodiversité de la planète. Les écosystèmes ont ainsi changé au fil du temps.

Nous avons connaissance par leurs traces fossiles de cinq extinctions majeures affectant la biodiversité dans l'histoire de la Terre. La plus connue est celle des dinosaures, qui ont disparu à la période Crétacé-Tertiaire, il y a près de 65 millions d'années. Cependant, au cours du demi-siècle passé, les activités humaines ont considérablement augmenté le taux d'extinction des espèces, qui est de 100 à 1000 fois supérieur au taux naturel dont témoigne l'histoire géologique et bien plus élevé que le taux permettant à de nouvelles espèces d'apparaître. Il en résulte une perte nette de biodiversité. Il nous appartient désormais d'arrêter l'érosion de la biodiversité.

The Earth is estimated to be 4.6 billion years old. Scientists estimate that life on Earth first emerged 3.8 billion years ago. Biodiversity has continued to evolve in its nature, variety and quantity ever since.

Due to drastic changes in the Earth's environment, species have evolved to survive and thrive, some have decreased or become extinct. Climatic changes, volcanic activity and the impact of asteroids on the Earth have led to major evolutionary changes in the Earth's biodiversity. Ecosystems have, as a result, changed over time.

From the fossil record we know of five major extinctions affecting biodiversity in the Earth's history. The most well known is the extinction of dinosaurs during the Cretaceous-Tertiary period about 65 million years ago. Unfortunately, over the past 50 years human activity has sharply increased the natural extinction rate, calculated at 100 to 1000 times that of the geological record, and much greater than the rate at which new species arise resulting in a net loss of biodiversity.

Halting biodiversity loss is now in our hands.



© CNRS Photothèque / GALLIOTI Reaumur

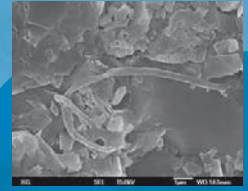
- ▶ Pour améliorer la politique de conservation, une balise Argos permet de cartographier les trajets de cette tortue luth et d'identifier les menaces (Guyane).
- ▶ L'évolution géologique de la Nouvelle-Calédonie a contribué à la différenciation d'une flore spécialisée et au très fort taux d'endémisme des espèces.
- ▶ À Casablanca, une mandibule complète d'*Homo erectus* a été découverte. Ce fossile humain révèle les plus anciennes traces de peuplement de cette région (Maroc).
- ▶ Traces de micro-organismes fossiles datant de 3,45 milliards d'années, dans les sédiments australiens du Pilbara.
- ▶ Empreintes de dinosaures sauroïdes datant du Jurassique supérieur (France).
- ▶ To improve conservation policy, an Argos float tracks the routes of this leatherback turtle and identifies the threats it face (Guyana).
- ▶ The geological evolution of New Caledonia contributed to the differentiation of a specialised flora and a high level of species endemism.
- ▶ In Casablanca, a complete mandible of *Homo erectus* was discovered. This human fossil shows the earliest evidence of settlement in this region (Morocco).
- ▶ 3.45 billion year-old evidence of fossil microorganisms in Pilbara Australian sediments.
- ▶ Footprints of sauroïd dinosaurs from the Upper Jurassic (France).



© INRA / ASPRE Bényer



© CNRS Photothèque / GALLIOTI Reaumur



© F. Weisell et al. / Geol. Soc. Amer. Spec. Pub.

© CNRS Photothèque / RAUJEE Hubert





biodiversity. spring of OUR WELL-BEING

LA BIODIVERSITÉ, SOURCE DE NOTRE BIEN-ÊTRE

Notre bien-être dépend de la satisfaction de nos besoins physiques et émotionnels. Quand nous sommes en bonne santé, que nous vivons décemment et en sécurité, et que nos besoins sociaux sont satisfaits, notre mode de vie comme notre sentiment d'appartenance à une communauté renforcent la valeur que nous accordons au monde.

La biodiversité contribue aux aspects essentiels et indispensables à notre bien-être qui comprennent :
Biens fondamentaux - disposer d'une alimentation suffisante et de qualité, de matériaux pour s'abriter, se vêtir, de fibres et de sources d'énergie comme le bois de chauffage ;

Sécurité - avoir librement accès aux ressources naturelles ou autres, à la sécurité des biens et des personnes face aux catastrophes naturelles et anthropiques ;

Santé - se sentir en pleine forme, bénéficier d'un environnement physique sain, et d'une bonne qualité de l'air, de l'eau et des soins ;

Relations sociales et liberté de choix et d'action - la préservation de la biodiversité, un accès juste et un partage équitable des bienfaits qui en découlent favorisent le respect mutuel, la motivation et la capacité de pourvoir aux besoins de ses enfants, et de garantir la cohésion sociale dans la communauté et les libertés individuelle et collective de choix et d'action.

Our well-being depends on the state of our physical and emotional welfare. When we live healthy, contented, and secure lives, and when our social needs are met, our way of life and sense of community belonging add to the value we attach to our world.

Biodiversity contributes to key aspects of our well-being, which we cannot live without and include:

Basic goods - sufficient food of good quality, building materials for shelter, clothing, fibre and access to fuel such as firewood;

Security - secure access to natural and other resources, personal safety, and security from natural and human-made disasters;

Health - a sense of wellness and strength that comes for a healthy physical environment that provides us with clean air, water and medicines;

Good social relations and freedom of choice and action - conservation of biodiversity, fair access to it and the equitable sharing of the benefits deriving from its use enhance mutual respect for others and a sense of purpose and ability to provide for children, and to contribute to the social cohesion of the community as well as to individual and collective freedom of choice and action.



- 1 La saison des durlans dans les agroforêts de Maninjau est une fête pour tous (Indonésie).
- 2 Sous l'influence de facteurs de changement, la biodiversité participe au fonctionnement des écosystèmes et contribue aux biens et services qu'ils fournissent.
- 3 Cours pratique de sciences naturelles en semant les haricots
- 4 Gymnastique collective matinale à l'aide d'événements dans le parc de Lumpini (Thaïlande).
- 5 Apparition de la végétation 5 ans après une coulée volcanique sur l'île de la Réunion. Les lichens poussent les premiers, suivis des fougères.
- 6 La saison des durlans dans les agroforêts de Maninjau est une fête pour tous (Indonésie).
- 7 Under the influence of change factors, biodiversity participates in ecosystem function contributing to the goods and services provided by it.
- 8 Practical lesson in the natural sciences by sowing beans.
- 9 Morning group gymnastic lessons with fans in Lumpini Park (Thailand).
- 10 The early succession of vegetation 5 years after a volcanic flow on Réunion Island. Lichens appear first, followed by ferns.



© JPA / MONTARI/Corbis



© JPA / MONTARI/Corbis



© CNRS/Photographie / PHOTOILLUSTRATION/Corbis



Linked to ecosystem SERVICES

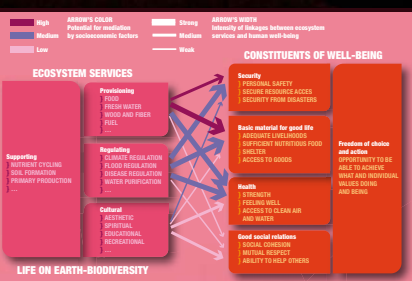
QUAND LES ÉCOSYSTÈMES RENDENT SERVICE

Les services des écosystèmes sont les bienfaits que les hommes retirent des écosystèmes et de leurs composantes. Nous bénéficions d'avantages tels que l'alimentation, l'eau, la gestion des maladies, la régulation climatique, l'épanouissement spirituel, le plaisir esthétique et nombre d'autres bienfaits. Notre bien-être dépend de la capacité des écosystèmes à fournir de tels services de manière permanente, qui elle-même dépend de leur résilience face aux perturbations.

Les actions humaines donnent lieu à des perturbations des écosystèmes et des services qu'ils fournissent, qui affectent profondément le bien-être humain. Il est de notre responsabilité de réfléchir à nos attitudes et à nos comportements envers l'environnement et en particulier concernant la préservation de la biodiversité.

Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems and all their components. Ecosystems provide us with such benefits as food, water, disease management, climate regulation, spiritual fulfillment, aesthetic enjoyment and many others. Our well-being depends on the ability of ecosystems to continually provide these benefits for our use, which in turn relies on ecosystem resilience and their capacity to quickly recover from adverse changes.

It is the effect of human action that is driving the changes in ecosystems and ecosystem services, which are gravely affecting our well-being. It is therefore our responsibility to think wisely about our attitude and behaviour towards the environment, and in particular to the conservation of biodiversity.



- 1 Formation d'étudiants boliviens par l'IRD sur une expérience agronomique comparant dix variétés de quinoa (Bolivie).
- 2 Diagramme des liens entre les services des écosystèmes et les facteurs de bien-être.
- 3 La pollinisation artificielle, ici de l'*Arabidopsis thaliana* permet le croisement de variétés (France).
- 4 Étude de la qualité des eaux d'une rivière de la cordillère des Andes.
- 5 Extraction d'une carotte de sondage pour l'étude non destructive de la croissance de l'arbre et de la qualité du bois (France).
- 6 Training students in Bolivia by IRD through an experiment comparing ten agricultural varieties of quinoa (Bolivia).
- 7 Diagramme de liens to ecosystem services, constituents of well-being.
- 8 Artificial pollination, here of *Arabidopsis thaliana*, allows the crossing of varieties (France).
- 9 Study of water quality of a river in the Andes.
- 10 Extracting a core sample to study growth and wood quality, without damage to the tree (France).





provisioning SERVICES

ÉCOSYSTÈME ET SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

Les écosystèmes nous fournissent les éléments de base pour la vie quotidienne dont la nourriture, l'eau douce, le bois, les fibres végétales, des ressources génétiques, des médicaments et des produits ornementaux et culturels. La biodiversité est le fondement de ces services d'approvisionnement des écosystèmes. Ils sont essentiels pour offrir et garantir les moyens d'existence pérennes, pour assurer la santé des communautés en toute sécurité comme leur bien-être. Les hommes ont directement utilisé voire domestiqué nombre d'espèces végétales et animales pour l'alimentation, les fibres ou l'habitat. La biodiversité est la base d'une grande partie des économies locales et internationales. Près de 2,6 milliards de personnes dépendent directement de la terre nourricière, tant par l'agriculture, l'élevage, la sylviculture ou la pêche. Les médicaments, issus des soins traditionnels comme de l'industrie pharmaceutique comptent fortement sur la biodiversité des plantes, et leurs ressources génétiques.

Avec l'accroissement de la population mondiale et la progression de la demande de nourriture, la pression sur les écosystèmes a gravement affecté la qualité de ces services, une situation aggravée au cours du demi-siècle passé.

Ecosystems provide us with the basic elements for life including food, fresh water, wood, fibre, genetic resources, medicines, and ornamental and cultural products. These services are provided by biodiversity, which forms the basis of the provisioning services of ecosystems. They are essential for sustaining and securing livelihoods, and they ensure the health of communities, their security and well-being. Humans have directly used, and domesticated, many species of wild plants and animals for food, fibre and shelter. Biodiversity is the basis for a large part of local and international economies. About 2.6 billion people rely directly on agricultural systems, be it farming, livestock production, forestry or fishery. Medicines, including traditional medicines and the pharmaceutical industry greatly rely on plant biodiversity, which is a valuable source of genetic resources.

As the human population grows, together with an ever-increasing demand for food and other resources, pressure on ecosystems has severely affected the quality of these services, a situation which has worsened over the past 50 years.



- 1 Pêche thonière à la canne avec appât vivant, au large du Cap Vert (Sénégal).
- 1 Jeune coursier avec sa brouette sur le marché Calle América, à Cochabamba (Bolivie).
- 1 Peupliers et cultures se complètent pour des parcelles agroforestières plus productives ; la biodiversité y est beaucoup plus importante, en particulier dans la bande de sol non cultivé au pied des arbres (France).
- 1 Inventaire des coraux et de leur intérêt pharmaceutique dans la baie de Souzy, île crinoïde et *Capillaster multiradiata* (Madagascar).
- 1 Partage d'un repas riche en biodiversité sur l'ancien site agricole de Kuk, classé au patrimoine mondial (Papouasie Nouvelle-Guinée).
- 1 Tuna fishing using rods and live bait off Cape Verde (Senegal).
- 1 Young messenger with his wheelbarrow in the Calle America market, Cochabamba (Bolivia).
- 1 Poplars and crops complement each other for more productive agroforestry plots; here biodiversity is richer, especially in the uncultivated soil around the trees (France).
- 1 Inventory of corals and their pharmaceutical value in Souzy Bay: here crinoids and *Capillaster multiradiata* (Madagascar).
- 1 Sharing a biodiversity-rich meal at the World Heritage Kuk Early agricultural site (Papua New Guinea).



© BID / JEDG, M. Nel



© BID / DUPASZ, Chirvan



© BID / LABOCTE, Pierre



© OER PLACE The World Heritage, Colvann





regulating SERVICES

QUAND LES ÉCOSYSTÈMES RÉGULENT

Le bon fonctionnement des écosystèmes dans leur processus de régulation pondèrent notre climat et de nombreux aspects de notre environnement naturel. Les forêts et les océans régulent le climat et combattent le réchauffement climatique en absorbant des gaz à effet de serre de l'atmosphère.

Des écosystèmes en bonne santé et leur biodiversité maintiennent la qualité de l'air, purifient l'eau, traitent les déchets et nous protègent de dangers naturels, de l'érosion, des invasions parasitaires et des maladies.

Par exemple, la biodiversité unique des milieux humides aide au traitement naturel de l'eau, les arbres en ville réduisent la pollution atmosphérique tandis que les mangroves et les récifs coralliens protègent les littoraux et leurs habitants de l'érosion, de la force des tsunamis et de la violence des ouragans.

Le couvert végétal empêche des glissements de terrain et le ravinement des sols. La propagation de maladies comme le choléra est maîtrisée par une ressource en eau saine, qui résulte de services écosystémiques.

Les services de régulation contribuent aux équilibres naturels de notre planète qui bénéficient à la sécurité et au bien-être des hommes.

Healthy ecosystems through their regulating services help regulate our climate and other aspects of our natural environment. Forests and oceans regulate climate and moderate global warming by absorbing greenhouse gases from the atmosphere.

Healthy ecosystems and their biodiversity help maintain air quality, purify water, treat waste, and protect us from natural hazards, erosion, pests and diseases.

For example, the unique biodiversity of wetland ecosystems assists in the natural purification of water, trees in cities reduce air pollution, and mangrove forests and coral reefs protect coastal communities and their coastlines from erosion and the full force of tsunamis and storm surges. Vegetation cover helps prevent landslides and soil erosion. The spread of diseases such as cholera is controlled by access to clean water, a product of ecosystem services.

The regulating services of ecosystems therefore make an important contribution to the natural equilibrium of our planet, which in turn benefits human security and well-being.

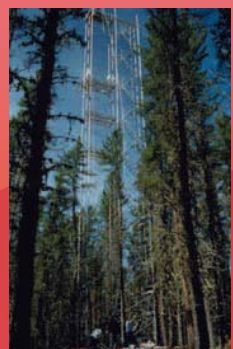


© BBD / JENNY WILSON/Alamy

- 1 Vue du volcan enneigé de Cayambe émergeant d'une mer de nuages (Équateur).
- 2 Lessive au bord du fleuve à Mandrare au sud de Madagascar.
- 3 Tour destinée à des mesures de flux de CO₂ et de vapeur d'eau entre la forêt boréale et l'atmosphère (Canada).
- 4 Ohanami, un rendez-vous incontournable pour la floraison des cerisiers (Japon).
- 5 Classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, le Parc National des Oiseaux du Djoudj est essentiel pour l'hivernage des migrants d'Europe du Nord et d'Afrique de l'Ouest : près de 3 millions d'oiseaux y transitent, et plus de 400 espèces sont dénombrées (Sénégal).
- 6 View of the glaciated Cayambe volcano emerging from a sea of clouds (Ecuador).
- 7 Doing laundry along the Mandrare River in the south of Madagascar.
- 8 Tower to measure the flux of CO₂ and water vapor between the boreal forest and the atmosphere (Canada).
- 9 Ohanami, the flowering of Cherry Blossom : an unmissable event (Japan).
- 10 Classified World Heritage by UNESCO, the Djoudj National Park Bird Sanctuary is essential for wintering migratory birds from Northern Europe and West Africa: nearly 3 million birds winter, and over 400 species are present (Senegal).



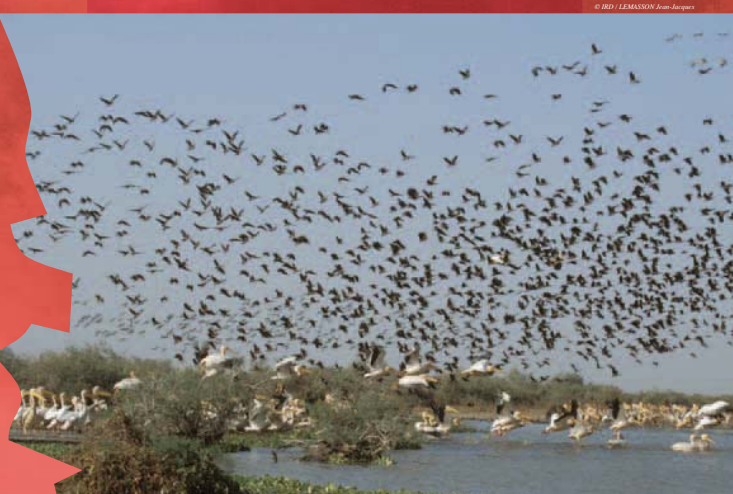
© BBD / SIMONNEAUX/Visage



© CHRIS PHOTOGRAPHY / PONTAILLER/Alamy



© BBD / Corbis/Science



© BBD / LEMASSON/Alamy



supporting SERVICES

SERVICES DE SOUTIEN

Les services de soutien tel le cycle des nutriments sont les processus fondamentaux, souvent invisibles, dont dépendent tous les autres services écosystémiques, y compris l'approvisionnement en eau, en nourriture et la régulation climatique. Ils créent les conditions de base pour la vie sur la Terre.

Par exemple, la production alimentaire dépend de la *formation des sols*, qui dépend elle-même des conditions climatiques comme de processus chimiques et biologiques, tels les bactéries et champignons microscopiques qui décomposent les déchets organiques et les transforment en substances nutritives disponibles pour des cultures. Les cultures vivrières utilisent le CO₂ dans l'air au cours de la *photosynthèse* pour produire les sucres et la *biomasse* que nous consommons comme énergie. Ces processus dépendent du *cycle de l'eau* et de celui des *nutriments*, qui influent à leur tour sur les ressources disponibles pour la faune et la flore dans un système régulé.

La réduction de la biodiversité induite par l'homme perturbe le fonctionnement des écosystèmes, dégradant leur viabilité et celle des services écologiques, et affecte finalement notre bien-être.

The supporting services of ecosystems such as nutrient cycling are the fundamental but often invisible processes, on which all the other ecosystem services depend, including the production of food and water, and climate regulation. They create the basic conditions for life on Earth.

For example, food production depends on *soil formation*, which itself greatly depends on climatic conditions as well as chemical and biological processes carried out by bacteria and fungi, which decompose waste and make nutrients available to food crops.

Food crops use CO₂ in the air during *photosynthesis* to produce the sugars and *biomass* that we consume for energy. These processes depend on *nutrient and water cycling*, which in turn influences the amounts available to plants and animals in a finely-tuned cyclic system.

Human-induced reduction in biodiversity therefore disrupts the way ecosystem processes function causing the supporting ecosystem services to degrade, which ultimately affects our well-being.



- 1 Récolte et tamisage de la litière et extraction d'arthropodes, pour améliorer la connaissance des sols forestiers.
- 2 Les chutes d'Iguaçu, à la frontière entre le Brésil et l'Argentine, sont une merveille naturelle inscrite au patrimoine mondial par l'UNESCO.
- 3 Paysage des Yungas, vallées étroites et profondes des Andes, couvertes d'une forêt tropicale humide.
- 4 Scientifique accédant à la partie supérieure des arbres, la canopée, pour l'inventaire de la biodiversité de la forêt guyanaise.

- 5 Ces filaments végétaux dans le sol d'une rizière fixent l'azote atmosphérique et contribuent au maintien de la fertilité (Philippines).
- 6 Collection and sieving litter to extract arthropods, to improve knowledge of forest soils.
- 7 Iguazu Falls on the border between Brazil and Argentina are a UNESCO natural World Heritage site.
- 8 Yungas landscape, narrow deep valleys of the Andes, covered with tropical rainforest.

- 9 A scientist accessing the upper part of trees, the canopy, to inventory the biodiversity of the forest of Guyane.
- 10 These plant filaments in the soil of a paddy field fix atmospheric nitrogen and contribute to the maintenance of soil fertility (Philippines).



© BRV - CHANGELIX Thomas

© BRV - LAURE Joseph



© CNRS Philippe / CHATEL Jérôme



© IRD - NGARA Form



cultural SERVICES

LES SERVICES CULTURELS

Les services culturels sont les bienfaits immatériels que les écosystèmes nous procurent à travers l'enrichissement spirituel, le développement cognitif, la réflexion, les loisirs et les expériences esthétiques.

os croyances spirituelles et religieuses comme nos coutumes sont souvent liées à la nature. Les récits liés à la biodiversité façonnent nos légendes et fondent notre sentiment d'appartenance à un lieu ou à une communauté. Nombre de communautés dans le monde ont un lien spirituel avec la nature. La biodiversité a fortement modelé et inspiré les cultures, l'histoire et les arts. Notre héritage culturel, nos connaissances et nos valeurs éducatives prennent racine dans notre environnement naturel.

La biodiversité a une valeur économique mesurable dans les domaines des loisirs et de l'écotourisme, mais la valeur de l'enrichissement spirituel et du plaisir esthétique qu'elle apporte est inestimable.

Cultural services are the non-material benefits people obtain from ecosystems through spiritual enrichment, cognitive development, reflection, recreation, and aesthetic experiences.

Our various spiritual and religious beliefs and customs are often connected to nature. Stories around biodiversity shape our legends and ground our sense of belonging to a distinct place or community. Many communities around the world have a spiritual relationship with nature. Biodiversity has greatly contributed to, and inspired our cultures, history, and arts. Our cultural heritage, our knowledge and educational values are all rooted in our natural environment.

Biodiversity has measurable economic value in relation to recreation and ecotourism, but its value in terms of spiritual enrichment and aesthetic enjoyment is beyond measure.



- 1 Préparation d'un attelage dolgane. L'ensemble des traditions des Dolganes est fondé sur le renne et son exploitation. Région d'Atchaivaïam, Kamchatka (Sibérie).
- 1 Autour d'un damier tracé dans le sable, le jeu de Dera reprend l'univers quotidien des Tuaregs et se réfère essentiellement à l'élevage.
- 1 Violon chamanique huichol sculpté d'une tête de cerf (Mexique).
- 1 À l'intérieur d'une Uma, l'habitation traditionnelle des hommes fleur de l'île de Sibérie, la girlande de crânes est un trophée de chasse (Indonésie).
- 1 A Nakapiak, un sculpteur taille une cuillère, objet du quotidien, dans le bois flotté d'un épicea (Alaska).
- 1 Dolgans preparing a team of reindeer; all their traditions are based on the reindeer and its multiple uses. Atchaivaïam Region, Kamchatka (Siberia).
- 1 Around a checkerboard traced in the sand, the game of Dera refers to the everyday world of the Tuareg mainly to livestock.
- 1 A Huichol shamanic violin carved like the head of a deer (Mexico).
- 1 Inside the Uma, the traditional house of the flower people on the Island of Siberia, the garland of skulls is a hunting trophy (Indonesia).
- 1 A Nakapiak, sculpting a spoon, an every day object from spruce drift wood (Alaska).



© IBID / BERNIS Edmond



© CNRS Photothèque / SAHARIC Frédéric



© IBID / FORESTIER Hubert



© CNRS Photothèque / ALIX Clot





alarming rate of BIODIVERSITY LOSS

UNE PERTE ALARMANTE DE BIODIVERSITÉ

Nous perdons des espèces à une vitesse alarmante. L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) rapporte qu'une espèce d'oiseau sur 8, 1 mammifère sur 4, 1 conifère sur 3, 1 amphibien sur 3, et 6 tortues marines sur 7 sont menacés d'extinction. De plus, 75% de la diversité génétique des cultures agricoles ont été perdus et 75% des pêcheries mondiales sont entièrement exploitées ou surexploitées.

La croissance démographique, le développement économique et l'aspiration à de meilleures conditions de vie ont des effets sur l'environnement. La perte de biodiversité est causée par des facteurs directs comme la destruction des habitats, les changements d'utilisation des sols, le changement climatique, les espèces envahissantes, la surexploitation et la pollution ; ainsi que par des facteurs indirects comme les lacunes en matière de gouvernance et de cadres juridiques et institutionnels en faveur de la conservation. Toutes ces causes interagissent entre elles.

La biodiversité est un élément central pour les services que les écosystèmes apportent au bien-être humain. Les scientifiques estiment que 60% des écosystèmes ont réduit leur capacité à fournir les services essentiels dont nous dépendons, notamment l'eau douce propre, l'alimentation, la régulation climatique et la formation de sols fertiles.

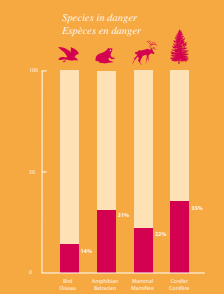
La dégradation des écosystèmes et la réduction du nombre d'espèces érodent le capital naturel et les ressources génétiques desquels nous tirons nos cultures et nos élevages et amoindrissent la résilience et la faculté d'adaptation aux futurs changements environnementaux. La perte de biodiversité conduit aussi à une perte de diversité culturelle.

We are losing species at an alarming rate. The International Union for Conservation of Nature (IUCN) notes that 1 species of bird out of 8, 1 mammal out of 4, 1 conifer out of 3, 1 amphibian out of 3, and 6 marine turtles out of 7, are all threatened with extinction. In addition, 75% of genetic diversity of agricultural crops has been lost and 75% of the world's fisheries are fully or over-exploited.

With increasing population, aspirations for better living conditions and economic development leading to environmental changes, biodiversity is being lost through direct causes such as habitat loss and land use changes, climate change, invasive species, over-exploitation and pollution, and underlying causes such as poor governance and legal and institutional frameworks with respect to its conservation. All these causes interact with each other.

Biodiversity is a central element to the services the Earth's ecosystems provide for human well-being. Scientists estimate that 60% of the Earth's ecosystems have reduced their capacity to deliver the vital ecosystem services on which we all depend, including the provision of clean fresh water and food, the regulation of climate and the formation of fertile soil.

Degraded ecosystems and a fall in the numbers of species erode the natural capital and the genetic resources from which we derive all our crops and domesticated animals, leading to lesser resilience and an inability to adapt to future environmental changes. Loss of biodiversity also leads to loss of cultural diversity.



- Un bernard-l'hermite en Thaïlande s'adapte avec une capsule comme coquille. www.seethebiggerpicture.org
- Pourcentage d'espèces en danger de disparition. Les oiseaux, les amphibiens, les mammifères et les conifères sont les seuls groupes connus et évalués dans leur totalité, mais on estime que la menace est similaire pour les autres groupes d'espèces.
- L'érosion d'origine agricole détruit 10 millions d'hectares de terre arable par an sur la planète (Laos).
- Les mangroves comptent parmi les écosystèmes les plus fragiles de notre planète (Venezuela).
- Le charançon rouge des palmiers, originaire d'Asie, a envahi le Moyen-Orient, puis, à partir de 1992, les rivages des pays méditerranéens (Egypte).
- Hermit crab in Thailand with a glass bottle top as shell. www.seethebiggerpicture.org
- Percentage of species in danger of extinction. Birds, amphibians, mammals and conifers are the only groups known and evaluated in their entirety, but it is estimated that the threat is similar to other groups of species.
- Erosion from agricultural practices destroys 10 million hectares of cropland on the planet per year (Laos).
- Mangroves are among the most fragile ecosystems of our planet (Venezuela).
- The red palm weevil, native to Asia, has invaded the Middle East, and from 1992, the shores of the Mediterranean countries (Egypt).





habitat LOSS

ÇA DÉMÉNAGE !

La sécheresse, les maladies, le feu, les volcans, les séismes, de légères variations de températures ou des intempéries saisonnières sont des causes naturelles de perte d'habitat ; mais les principales raisons de la fragmentation des habitats, de leur dégradation voire de leur disparition sont les modifications dans l'utilisation des sols par les activités humaines telles que l'agriculture, l'élevage, le développement des infrastructures, l'exploitation forestière, minière et l'urbanisation rapide. Les terres agricoles occupent plus de 25 % de la surface terrestre, à l'exclusion de l'Antarctique.

Ces derniers temps, la surface sur Terre des forêts a été réduite de 40 %, les marécages de 50 %, les récifs coralliens de 20 % et les mangroves de 35 %. La pêche en haute-mer cause de grands dégâts aux fonds sous-marins avec une perte potentielle de millions d'espèces et de leurs ressources génétiques.

Près des deux tiers (60 %) des grands fleuves ont été perturbés par des barrages et des canaux. La population utilise 45 % de l'eau qui alimente les rivières. Par exemple, la Mer Aral, autrefois la 4^e plus grande mer intérieure au monde, pourrait disparaître dans la décennie à venir.

Habitat loss can occur naturally through drought, disease, fire, volcanoes, earthquakes, slight changes in seasonal temperature or rainfall, but it is the changes in land use through human activities particularly agriculture, but also cattle rearing, construction of infrastructure, logging, mining and rapid urbanization, which are the main drivers of habitat fragmentation, deterioration and loss. Croplands account for more than 25% of land surface excluding Antarctica.

In recent times, the Earth's forest surface has been reduced by 40%, wetlands by 50%, coral reefs by 20% and mangroves by 35%. Deep-sea fishing is causing considerable damage to sea beds with the potential loss of millions of species and their genetic resources.

Dams and canals have fragmented 60% of large rivers. Humans use 45% of the water running into rivers. The Aral Sea, for example, was once the fourth biggest lake in the world. It is now predicted to disappear within the next decade.



© Steve Brayer

- 1 Bateau abandonné dans ce qui était autrefois l'une des zones humides les plus importantes d'Europe, aujourd'hui presque à sec, le Parc national de Las Tablas de Daimiel (Espagne).
- 2 Déchets accumulés au large des zones urbanisées que les courants en Méditerranée contribuent à disséminer sur de vastes étendues (France).
- 3 De grandes surfaces de la forêt amazonienne sont défrichées en pâturages. Les châtaigniers du Brésil même protégés, meurent isolés de la forêt (Brésil).
- 4 Déforestation au nord de Cacères, dans le Mato Grosso (Brésil).
- 5 La coupe de parcelles entières d'agroforêt liée à l'installation de scieries industrielles... où de jeunes plants de cacaoier témoignent d'un changement radical de gestion (Indonésie).
- 6 Abandoned boat. In what was once one of Europe's most important wetlands, now almost dried, Las Tablas de Daimiel Spanish National Park (Spain).
- 7 Waste accumulated on the shore near urbanized areas. The Mediterranean currents contribute to its spreading over large areas (France).
- 8 Large areas of rainforest are cleared for pasture. The Brazil nut tree, even protected, dies when isolated from the forest (Brazil).
- 9 Deforestation to the north of Cacères, Mato Grosso (Brazil).
- 10 Logging of whole areas of agroforests due to the installation of industrial mills... while cocoa seedlings indicate a radical change of land management (Indonesia).



© CNRS Photothèque / HERMELIN



© CNRS Photothèque / LE TOURNEAU / François Mehl



© Sam de lauz-Bernard / La Terre vue du ciel - IANIGLA



© BDI / M. E. K. 25/04/2007



climate CHANGE

LE CLIMAT CHANGE

La biodiversité est perturbée par le changement climatique : l'élévation de température moyenne s'accompagne d'événements météorologiques extrêmes plus fréquents, affectant le bon fonctionnement des écosystèmes et de fait, la fourniture de services écosystémiques et le bien-être humain.

La répartition de la faune et de la flore sauvage comme celle des espèces domestiquées sont sensibles aux facteurs climatiques telles que la température et l'humidité. L'élévation de la température des océans et les modifications chimiques induites par l'absorption de dioxyde de carbone pourraient provoquer la mort de 95% des coraux de la Grande Barrière en Australie avant 2050. En Afrique, des sécheresses plus longues et la pression sur l'habitat déjà fragilisé rendent les éléphants très vulnérables aux changements climatiques. En Asie, la hausse du niveau de la mer pourrait causer la disparition des forêts de mangrove, menaçant leur viabilité et l'économie locale.

Les variations de température affectent le cycle de vie des cultures et des animaux domestiques : la floraison et la fructification des végétaux décalées dans le temps comme le glissement des périodes de reproduction ou de migration impactent les espèces tant sauvages que domestiques. Des pratiques culturelles liées au calendrier agricole sont aussi perturbées.

Biodiversity is being affected globally by climate change as the average temperature on Earth becomes warmer, with more frequent extreme weather events negatively affecting biodiversity, ecosystem functioning and ultimately the provision of ecosystem services and human well-being.

The distribution of wild and domesticated animal and plant species is sensitive to such climatic conditions as temperature and humidity. Due to increases in ocean temperature and changes in sea water chemistry due to carbon sequestration, Australia's Great Barrier Reef could lose up to 95% of its living coral by 2050. In Africa, elephants have become highly vulnerable to climatic change with longer dry periods and shrinking habitats. In Asia, projected rises in sea levels could result in the disappearance of mangrove forests, threatening livelihoods.

Temperature fluctuations affect the life cycles of crops and domesticated animals. Disturbances in plant flowering and fructification can cause crop varieties to fail. Shifts in breeding periods and migrations can adversely affect both wild and domesticated animals. Cultural practices linked to the agricultural calendar are also ultimately affected by climate change.



© IBD / GEMINAUX/AGENCIAP

Etude des larves des moustiques vecteurs du paludisme. Le changement climatique augmente la propagation de ces maladies (Burkina Faso).

Une des Mille-îles du Lac Ontario qui sépare le Canada des Etats-Unis.

La rétraction des glaces de mer où les phoques barbus élèvent leurs jeunes menace aussi leur principal prédateur, l'ours blanc. Phoque barbu paressant sur un iceberg près du Spitzberg (Norvège).

Contamination de l'air à Mexico, en grande partie due aux industries implantées dans la vallée (Mexique).

Station météorologique dans les vignobles de la région du Cap pour étudier l'évolution et l'impact du réchauffement climatique (Afrique du Sud).

Study of aquatic larvae of mosquito vectors of malaria. Climate change will increase distribution of these diseases (Burkina Faso).

One of the Thousand Islands of Lake Ontario which separates Canada from the United States.

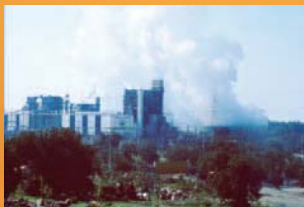
The shrinkage of sea ice on which bearded seals raise their young also threatens their main predator, the polar bear. Bearded seal lazing on an iceberg near Spitzbergen (Norway).

Air contamination in Mexico, largely due to the industries located in the valley (Mexico).

Weather Station in the vineyards of the Cape region, to study trends in and impact of the evolution of global warming (South Africa).



© IBD / BOBROVE Marc



© IBD / DEBROUX Claude



© CNRS Photothèque / QUENOL Hervé



© CNRS Photothèque / ANDRE Marie-Françoise





Invasive alien SPECIES

ATTENTION AUX ENVAHISSEURS

L'introduction - accidentelle ou intentionnelle - d'espèces envahissantes végétales, comme la jacinthe d'eau sous les tropiques, ou animales, comme l'écureuil gris en Europe, peut avoir un impact dévastateur sur les espèces naturelles et domestiquées ainsi que sur les écosystèmes.

Après la perte d'habitat, les espèces envahissantes sont la seconde cause d'extinction des espèces. Elles interfèrent dans l'organisation des relations entre espèces et perturbent les services fournis par les écosystèmes, particulièrement dans des écosystèmes isolés comme les rivières et les îles.

La fréquence de l'introduction d'espèces invasives et les risques qu'elle implique ont significativement augmenté ces dernières années en raison des activités humaines et de la croissance démographique, tout comme la possibilité pour ces espèces de se répandre, en raison du développement des transports, du commerce et du tourisme.

Les coûts économiques et humains peuvent être considérables. Aux Etats-Unis, le coût de ces invasions est évalué à 137 milliards de dollars par an, soit un coût plus élevé que celui de toutes les autres catastrophes naturelles. L'introduction de la perche du Nil dans le Lac Victoria en Afrique a causé l'extinction de 200 espèces de poissons endémiques. De fait, les pratiques culturelles liées à la pêche traditionnelle des espèces aujourd'hui éteintes ont aussi été perdues.

The introduction, whether accidental or intended, of alien invasive species of plants, such as water hyacinth in the tropics, or animals such as the grey squirrel in Europe, can have a devastating impact on natural and cultivated species and ecosystems.

After habitat loss, invasive alien species are the second most important driver of species extinction. Invasive species interfere with the web of relationships and distort the services provided by the ecosystem particularly in isolated ecosystems such as rivers and islands.

The rate and risk associated with the introduction of alien species have in recent years significantly increased due to human population growth and activities, as well as the opportunities for species to spread due to travel, trade and tourism.

The economic and human costs can be considerable. In the United States, the economic costs of non-native species invasion exceed US\$ 137 billion each year, more than the combined total of all other natural disasters.

The introduction of the Nile perch in Lake Victoria in Africa caused the extinction of 200 native fish species along with the loss of cultural practices related to traditional fishing of the extinct species.



© 2010 PhotoNexus / ZUMA / ISTOCKphoto.com

Le pissenlit, introduit dans les îles Kerguelen à la fin du XIX^e siècle, est une espèce envahissante qui profite des changements des conditions climatiques.

Le dragon rouge est une espèce endémique au lac Sentarum à Bornéo menacée d'extinction ; il est l'objet d'un programme de l'IRD pour la reproduction de l'espèce.

L'algue *Caulerpa taxifolia*, d'origine australienne, a envahi les fonds marins méditerranéens. Ce sont des zones de compétition avec l'herbier à *Posidonia oceanica*, qui constitue l'une des composantes principales de l'écosystème méditerranéen.

La teigne de la pomme de terre, originaire d'Amérique centrale (Equateur).

L'écureuille de Louisiane, introduite en Europe, est considérée comme une espèce envahissante qui perturbe l'écosystème des espèces locales.

Dandelion, introduced into the Kerguelen Islands in the late nineteenth century, is an invasive species that takes advantage of changing climatic conditions.

The red dragon, an endemic fish species in Lake Sentarum (Borneo) is endangered. It is the subject of an IRD programme on the reproduction of the species.

The seaweed *Caulerpa taxifolia*, native of Australia, has invaded the Mediterranean seabed. These are areas of competition with *Posidonia oceanica*, which is one of the major constituents of the Mediterranean ecosystem.

Potato ringworm native to Central America (Ecuador).

The Louisiana crayfish, introduced into Europe, is considered an invasive species that disrupts the ecosystem of local species.



© IRD / FOCYAL/D Lemer



© IRD / DANGLÉS Olivier



© CNRS Photothèque / GRAILLE Robert



© INRA / MOUTRE Christophe





over-exploitation

AND POLLUTION

SUREXPLOITATION ET POLLUTION

La surexploitation de la biodiversité par des activités de prélèvement, telles que la chasse, la pêche et l'extraction de matières premières, augmente l'empreinte écologique, qui évalue notre pression sur les écosystèmes. La surexploitation érode ce capital naturel, perturbe les relations dans l'écosystème, diminue le nombre d'espèces et la richesse du potentiel génétique et peut mener à l'extinction d'espèces.

On estime qu'au taux actuel d'extraction, toutes les espèces de poissons actuellement commercialisées dans le monde seront éteintes avant 2048. La pêche du cabillaud en Atlantique, l'une des plus productives au monde, est maintenant évaluée à moins d'1% de sa capacité originelle avec des effets dévastateurs sur les communautés locales. L'exploitation du bois pour la construction en Asie détruit de grandes étendues de la biodiversité particulièrement riche des forêts tropicales. La chasse, notamment en Afrique, réduit la diversité des espèces des grands animaux comme l'éléphant, le rhinocéros et la girafe.

On caractérise une pollution lorsque les hommes émettent plus de déchets que la capacité de l'écosystème à l'absorber sans modifier son fonctionnement. Les gaz à effet de serre, les engrais, les rejets agricoles et les déchets toxiques perturbent les cycles et relations au sein de l'écosystème et affectent négativement la biodiversité. Ainsi, les rejets agricoles conduisent à l'eutrophisation des cours d'eau et à l'asphyxie de nombre d'espèces aquatiques.

The over-exploitation of biodiversity on the Earth's ecosystems by humans through unsustainable hunting, fishing and the extraction of raw material is increasing the ecological footprint, a measure of human demand on the Earth's ecosystems.

Over-exploitation erodes the natural capital, disrupts the relations in the ecosystem, decreases the number of species and the diversity of the genetic pool and can lead to species extinction. At the current rate of extraction, it is estimated that the world's current commercial fish species will be extinct by 2048. The Atlantic cod fishery, once the world's most productive is now estimated at less than 1% of its original capacity with devastating effects on local communities. Logging of tropical timber in Asia is destroying large tracts of biodiversity-rich tropical forests. Animal hunting, particularly in Africa is reducing the numbers of megafauna such as the elephant, rhinoceros and giraffe.

Pollution occurs when humans emit more waste than the absorption capacity of the ecosystem. Greenhouse gases, fertilizers, agricultural and toxic waste all disturb interactions impacting on biodiversity. For example, agricultural waste leads to the eutrophication of rivers and the widespread death of fish species.



© GARY BARNUM/ISTOCK/ALAMY

- 1 Ces déchets rejetés en mer ne sont que la partie la plus spectaculaire de la pollution résultant de l'urbanisation du littoral.
- 2 Baleine grise apportée au village yupik pour son dépeçage à Novo Tchaplino, Tchoukotka. La pêche traditionnelle respecte la ressource (Sibérie).
- 3 Campagne de pêche aux thons (Seychelles).
- 4 Un cygne dans la rivière polluée Segura en Espagne. www.seethebiggerpicture.org
- 5 Banc de balistes *Canthidermis maculatus* sous une épave naturelle (Océan Indien).
- 6 Waste dumped at sea is the visible part of the pollution along the coast.
- 7 Gray whale brought to a yupik village for butchering. Traditional whale hunting is sustainable. Novo Tchaplino, Chukotka. (Siberia).
- 8 Fishing for tuna (Seychelles).
- 9 A swan in the polluted Segura River in Murcia, Spain. www.seethebiggerpicture.org
- 10 School of triggerfish *Canthidermis maculatus* in a wreck (Indian Ocean).



© CHRIS PHOTOLINK / CHICILLO BROS



© IBD / FERGUSON Charaophis



Photo by Sara Correa Ulloa - 13 (Spain)



© IBD / BREMER Fuller / TAQUET Marc



the economic value OF BIODIVERSITY

LA VALEUR ÉCONOMIQUE DE LA BIODIVERSITÉ

Il est difficile d'estimer la valeur de la biodiversité, et notamment sa valeur économique en termes de services auxquels elle contribue tels que l'alimentation, la régulation du climat, la formation des sols ou l'épanouissement culturel et spirituel.

Des études telles que *L'économie des écosystèmes et de la biodiversité* (TEEB) attirent l'attention sur les bénéfices économiques de la biodiversité et mettent en évidence l'augmentation des coûts économiques de la dégradation environnementale. Elles évaluent la contribution totale annuelle de la biodiversité et de ses services à près de 33 000 milliards de dollars, soit deux fois la valeur de l'économie mondiale.

Il est possible d'estimer la valeur économique de services comme l'alimentation, le bois ou les produits pharmaceutiques en prenant en compte leur valeur marchande. Par exemple, nous pouvons calculer le coût d'exploitation du bois d'une forêt, mais comment mesurer la valeur de services rendus par l'écosystème comme la conservation des sols, la régulation climatique, la purification de l'eau, la pollinisation et les ressources alimentaires des communautés locales ? S'ils venaient à diminuer, ces services devraient être compensés tôt ou tard par des investissements. L'attribution d'une valeur marchande à ces services sous-estimés peut faciliter la prise de décisions et nous aider à prendre conscience de leur valeur réelle. Ignorer aujourd'hui leur importance pourrait s'avérer extrêmement coûteux dans le futur.

To estimate the value of biodiversity is a challenge, particularly the economic value in terms of the ecosystem services to which it contributes, such as the provision of food, the regulation of climate, the formation of soil and to cultural and spiritual fulfilment.

Studies such as *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) draw attention to the economic benefits of biodiversity and highlight the growing economic costs of environmental degradation. They estimate the total value of biodiversity and its services at US\$ 33000 billion/year, or twice the value of the world economy.

We can estimate the economic value of services such as food, wood and pharmaceutical products by taking into account their market value. For example, we can calculate the cost of wood from a logged forest, but how can we measure other valuable ecosystem services such as soil retention, climate regulation, water purification, pollination, and food sources for local communities? These services, if diminished, need to be compensated, sooner or later, by investment. Attributing market value to these undervalued services can help us understand their real value and can facilitate decision-making. Disregarding their value today could prove extremely costly in the future.

© PHIL ZIEGLER/ISTOCK



- ↳ Négocio de résine damar de qualité supérieure produite par les arbres Shorea javanica, Région de Krui (Indonésie).
- ↳ Coccinelle sur une feuille à Jork, Allemagne. www.seethebiggerpicture.org
- ↳ La diversité chromatique du maïs fait la fierté des indiens huichol et constitue une ressource génétique. Cependant, la culture d'autoconsommation tend à diminuer au profit des farines de maïs commerciales, issues de plants transgéniques. San Andrés Cohamiata Tatel Kie (Mexique).
- ↳ Culture du thé dans le site Mountain Railways classé au patrimoine mondial (Inde).
- ↳ Abeille domestique visitant une fleur de pommier. Des pelotes de pollen sont formées sur les pattes postérieures.
- ↳ Trading superior quality damar resin extracted from trees Shorea javanica, Krui region (Indonesia).
- ↳ Ladybird on a leaf in Jork, Germany. www.seethebiggerpicture.org
- ↳ The chromatic variety of corn is the pride of the Huichol Indians, and constitutes a genetic resource; but consumption patterns are tending to go over to commercial maize meal, from transgenic plants. San Andrés Cohamiata Tatel Kie (Mexico).
- ↳ Tea fields along the Mountain Railways World Heritage Site (India).
- ↳ Honey bee visiting the flower of an apple tree. Pollen sticks to its hind legs.



Photo by Julia Kozlov, 15 (Germany)



© ENZO PIANIGROSSI/SAUTMADE PHOTOS



© OGB PLACE, The World Heritage Collection

© DEXA/CORBIS/SEPP





green economy : business case FOR BIODIVERSITY

L'ÉCONOMIE VERTE : CAS D'ÉTUDE DE LA BIODIVERSITÉ

L'économie verte vise à produire des biens et des services respectueux de l'environnement, sans pénaliser les capacités futures et limitant l'impact sur le climat et la biodiversité. Certaines industries tendent à l'économie verte : la production d'énergie renouvelable, le transport et la construction qui intègrent les normes environnementales, le séquestration du carbone, l'agriculture biologique, l'écotourisme... Ces domaines sont en croissance rapide et représentent une part de plus en plus importante dans l'économie globale.

La biodiversité fournit les matières premières pour nombre d'industries. Les nouvelles opportunités de marché conduisent des sociétés de fonds propres à investir dans la préservation du capital naturel ; elles achètent les droits aux services environnementaux produits par des réserves de forêt tropicale humide. Elles évaluent que de tels services - le stockage d'eau, le maintien de la biodiversité et la régulation pluviométrique - fournissent un excellent retour sur investissement.

Par exemple, la valeur globale des services rendus par les récifs coralliens va de 10 à 60 000 dollars US par hectare et par an, tandis que le coût pour les protéger n'est que de 0,2 % de ce bénéfice. En Thaïlande, si les profits obtenus par la transformation des mangroves en fermes pour l'élevage industriel des crevettes sont de 1 220 dollars par hectare chaque année, le bénéfice des services rendus - produits ligneux et forestiers, nurseries pour la pêche, protection face aux désastres naturels - dépassent 12 000 dollars par hectare chaque année.

The "green economy" describes the recent business trend towards the production of environmentally-friendly goods and services that are more sustainable in the long-term and can thus moderate climate change. Examples of green economy industries include: renewable energy production, green transportation, carbon capture, green building practices, organic agriculture and eco-tourism. It is a rapidly growing and increasingly important sector of the global economy.

Biodiversity is the source of raw materials for a lot of the world's industries. New market opportunities are emerging with private equity firms investing in natural capital, and buying rights to environmental services generated by tropical rainforest reserves. They recognize that services such as water storage, biodiversity maintenance and rainfall regulation provide an excellent return on investment.

For example, the estimated market value of coral reefs ranges from US\$ 10 000 to US\$ 60 000 per hectare/year, while the conservation cost is equal to only 0.2 % of this value. In Thailand, profits obtained by the conversion of mangroves into commercial shrimp farms, is around US\$ 1 220 per hectare/year while the benefits of only some of its services (wood and forest products, fish nurseries, disaster mitigation) is in the order of US\$ 12 000 per hectare/year.



© CBAP, International Photo Library

- ▶ La baie de Paranaçu (Brésil) où deux écosystèmes voisins, les vasières littorales, souvent recouvertes de prairies, et la mangrove, coexistent. Un éventuel changement climatique de grande ampleur se traduirait par l'extension ou la régression de la végétation appartenant à l'un des deux domaines.
- ▶ Pêche artisanale des huîtres se développant sur les racines de palétuviers. Collectées par les femmes, les huîtres sont séchées et vendues sur les marchés locaux, leurs coquilles sont transformées en chaux destinée aux habitations ou exportée vers la Gambie (Sénégal).
- ▶ La Grande barrière de corail (Australie).
- ▶ Forêt basse sur sols granitiques (Monts d'Arava, Guyane). Cette forêt à clairière illustre la diversité floristique des milieux rares et fragiles.
- ▶ Des fruits du palmier *Elaeis guineensis* est extraite l'huile de palme. Par un procédé naturel de bioconversion, l'IRD étudie la transformation des déchets issus de l'extraction pour des usages innovants, comme l'aquaculture (Indonésie).
- ▶ The bay of Paranaçu (Brazil) where neighboring ecosystems, coastal mudflats, often covered with prairies, and mangroves coexist. A possible major climate change will result in expansion or regression of vegetation belonging to one of these two areas.
- ▶ Artisanal growing of oysters on mangrove roots. Collected by women, dried and sold in local markets, their shells are processed into lime for use in homes or exported to the Gambia (Senegal).
- ▶ The Great Barrier Reef (Australia).
- ▶ Low-lying forest on granite soils of Mount Arava (Guyana). The forest glade illustrates the floristic diversity of rare and fragile environments.
- ▶ Palm oil is extracted from the fruit of *Elaeis guineensis*. By a natural process of bioconversion, IRD is studying the transformation of resulting waste into innovative uses including aquaculture (Indonesia).



© IRD / THIÉRIÉTI



© Yann Arthus-Bertrand - La Terre vue du ciel - UNESCO



© IRD / SAURIN Ham



© IRD / SAURIN Ham



biodiversity and INNOVATION

BIODIVERSITÉ ET INNOVATION

Qu'ont en commun le velcro, l'infrarouge, le sonar ou les surfaces autonettoyantes ? Ce sont des exemples d'imitation de la nature. Des ingénieurs, des scientifiques et des architectes s'inspirent de la biodiversité pour trouver des solutions innovantes et durables à des problèmes techniques qui sont d'une importance vitale pour des secteurs comme la biomédecine, les nanotechnologies ou les sciences des matériaux.

L'industrie aéronautique s'inspire ainsi de la nature en imitant les ailes et le comportement des oiseaux : face à un flux d'air, un oiseau de mer adapte la forme de ses plumes pour diminuer l'effet ascensionnel. De même, un avion ajuste la surface de ses ailes. Autre exemple, le bâtiment de l'Eastgate Center au Zimbabwe a été conçu d'après les monticules de termites qui maintiennent leur température stable à l'intérieur quand les températures extérieures varient de 3°C à 42°C. Ce bâtiment utilise 10% de l'énergie d'une construction climatisée conventionnelle réduisant ainsi les coûts énergétiques et les émissions de CO₂.

En érodant la biodiversité nous perdons la possibilité de découvertes futures utiles pour l'humanité.

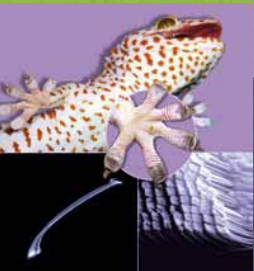
What do Velcro, infrared, sonars and self-cleaning surfaces all have in common? They are examples of biomimicry, a growing scientific field of study where modern engineers, scientists and architects are turning to biodiversity, not to extract products from nature, but for inspirational, innovative and sustainable solutions to technically challenging problems. This is vitally important to such industries such as biomedicine, nanotechnology and materials science.

Some industries are inspired by nature like aviation, which is based on mimicking birds' wings and behavior: sea birds react to rising air by adjusting the shape of their feathers to decrease lift. Likewise, a plane adjusts the surface of his wings. Another example, the Eastgate Centre building in Zimbabwe is modeled on termite mounds which can maintain a stable inner temperature even when outside temperatures fluctuate between 3°C and 42°C. The building uses only 10% of the energy consumed in a conventional air-conditioned building, thus reducing energy costs and CO₂ emissions.

Losing biodiversity means losing the potential to find innovative solutions to future problems faced by humankind.



- ↳ Dressé sur ses pattes arrière, le dos face au vent, ce coléoptère capture l'eau des brouillards qu'il boit... imitant la nature, le filet à brouillard permet de récolter l'eau dans le désert du Namib.
- ↳ Les pattes du gecko possèdent le meilleur adhésif connu. Ce petit reptile de la taille d'un lézard peut développer une force de contact de plus de 100 kg.
- ↳ Cet insecte, le *Tenebrio molitor*, combat rapidement l'infection microbienne, puis produit pendant plusieurs jours un agent antimicrobien. La recherche pourrait s'en inspirer pour des traitements médicaux, qui réduiraient le développement de multi-résistances aux antibiotiques.
- ↳ Imitant les oiseaux marins (ici, un fou de Bassan), l'Airbus A350 utilise des sondes, situées au niveau du nez, pour anticiper des rafales et déployer des volets mobiles sur les ailes, offrant une surface plus efficace.
- ↳ L'université de Leicester possède un immeuble surmonté par des cheminées de 13 mètres de haut pour assurer sa climatisation selon le principe d'une termitière.
- ↳ Standing on its hind legs, back to the wind, this beetle captures fog moisture... Imitating nature, a fog net can collect water in the Namib Desert.
- ↳ The paws of a gecko have the best-known adhesive. This small reptile, the size of a lizard, can develop a force of contact of over 100 kg.
- ↳ Insect *Tenebrio molitor* quickly fights microbial infection, and then, for several days, produces an antimicrobial agent. Research could be inspired for medical treatments to reduce the development of multi-resistance to antibiotics.
- ↳ Similar to sea birds (here, a gannet), the Airbus A350 aircraft uses alpha probes located at the nose to detect gusts ahead of the wing, which allows deployment of movable control surfaces on the wing, delivering a more efficient plane.
- ↳ The University of Leicester owns a building topped by 13 feet high chimneys to ensure its air conditioning like a termite mound.



© Kéfir Assani / Levels & Clark College-Profitand



© CNRS Photothèque/Biodiversity4D/Inra / MUSEE ITAMIK



© Gary Beck/Alamy - Photo by Airbus, partner of UNESCO in the International Year of Biodiversity





biodiversity and DEVELOPMENT

BIODIVERSITÉ ET DÉVELOPPEMENT

Les populations les plus pauvres, en particulier dans les zones rurales, dépendent pour la plupart directement de la biodiversité pour près de 90 % de leurs besoins, incluant l'alimentation, l'énergie, les soins, l'habitat et le transport. On échange les produits de la chasse, de la pêche et de la cueillette contre des articles de base comme du savon, des vêtements et de l'équipement scolaire. La conservation de la biodiversité assure à ces populations une sécurité de revenu à court terme et leur offre les matières premières nécessaires à leur développement à long terme.

La biodiversité peut être à l'origine d'industries locales comme celle du parfum à Madagascar fondée sur l'ylang ylang, le vétiver, la vanille et une orchidée forestière locale (*Angraecum*). La perte de la biodiversité signifie aussi la diminution de la variabilité génétique dans les récoltes et l'élevage et menace la sécurité alimentaire d'un milliard de personnes issues des populations les plus vulnérables. On estime que la perte de biodiversité, la perturbation des services écologiques et les effets du changement climatique seront à l'origine de 200 millions d'éco-migrants d'ici 2050.

La conservation de la biodiversité est une assurance pour les populations les plus pauvres.

Most of the world's poorest people, particularly in rural areas, depend directly on biodiversity for as much as 90% of their needs including food, fuel, medicine, shelter and transportation. Bushmeat, fish and plant products are traded to obtain such basic items as soap, clothing and school equipment. Conserving biodiversity is just one way of providing these communities with income security in the short-term, and the raw materials for development in the long-term.

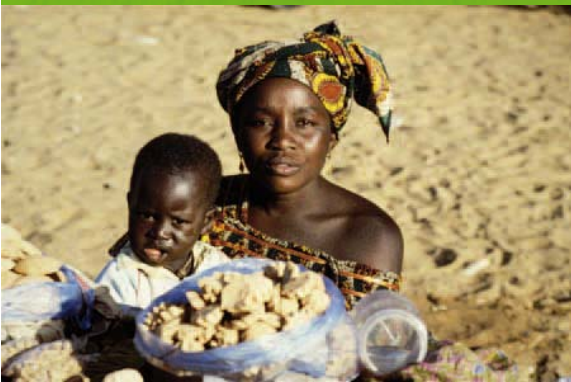
Biodiversity is the basis on which to build local industries such as the perfume industry in Madagascar which uses ylang ylang, vetiver, vanilla and a local forest orchid, *Angraecum*. Losing biodiversity also means losing genetic variability in crops and livestock, which threatens the food security of one billion of the world's most vulnerable people. It is predicted that the loss of biodiversity, the disruption in ecosystem services, and the effects of climate change will result in 200 million eco-migrants by 2050.

Biodiversity is thus an insurance policy for the world's poorest communities.



© IBD / FAO/ M. N. N. N.

- 1 Vente de bananes sur le marché (Vietnam).
- 2 Les femmes ont souvent la charge du micro-commerce (Sénégal).
- 3 Sur cet important marché de pommes de terre et de légumes divers, la plupart des vendeurs sont des paysans de l'éthnie quechua (Équateur).
- 4 Essentielle pour l'économie islandaise, la pêche commerciale est soumise à des limitations de captures depuis 1983. S'adaptant à ces fortes réductions de prises, la population développe des approches innovantes de la mer (Islande).
- 5 La ville de Hababa, une escale pour les caravanes. L'architecture millénaire surplombe la grande citerne où la population vient puiser l'eau (Yémen).
- 6 Selling bananas on the market (Vietnam).
- 7 Women are often the main actors in local trade (Senegal).
- 8 On this important market for potatoes and a variety of vegetables, most sellers are farmers of the Quechua ethnic group (Ecuador).
- 9 Essential for the Icelandic economy, commercial fishing has been subject to quotas since 1983. Adapted to large reductions in sea catches, the population is developing innovative ways to "live the sea" (Iceland).
- 10 City of Hababa, a stopover for caravans. Thousand year old architecture overlooks the large tank where the population comes to draw water (Yemen).



© IBD / D. K. N. M.



© IBD / C. T. P.



© CNRS Plurisque / M. B. E.

© IBD / FAO/ M. N. N. N.





reconciling biodiversity conservation AND DEVELOPMENT

CONCILIER PRÉSERVATION ET DÉVELOPPEMENT

Lancé par l'UNESCO au début des années 1970, le Programme sur l'homme et la biosphère (MAB) vise à réconcilier les êtres humains et la nature ; par les sciences environnementales et sociales, en incluant les connaissances des communautés locales et autochtones, il promeut le développement durable et le bien-être humain.

Le programme MAB encourage la conservation de la biodiversité, le développement économique et social ainsi que le respect des valeurs culturelles. Ses activités s'attachent spécifiquement aux écosystèmes : montagnes, terres arides, forêts tropicales, systèmes urbains, zones humides, îles et écosystèmes marins comme savanes. Son réseau mondial de réserves de biosphère permet le partage de connaissances, sur la recherche et la surveillance, l'éducation et la formation ou la prise de décision participative.

Les réserves de biosphère sont des «sites d'apprentissage» qui innovent et ont une approche spécifique, à chaque site, de la préservation de la biodiversité et du développement durable. Ils sont sous juridiction nationale souveraine mais partagent leurs expériences et leurs idées à l'échelle nationale, régionale et internationale grâce au réseau mondial de réserves de biosphère de l'UNESCO. Ce sont au total plus de 550 réserves de biosphère réparties sur une centaine de pays.

UNESCO's Man and the Biosphere Programme (MAB) launched in the early 1970s aims through the ecological and social sciences, including the knowledge of indigenous and local communities, to reconcile humans and nature by promoting sustainable development and human well-being.

The MAB programme promotes biodiversity conservation, economic and social improvement, and respect for cultural values. Sub-programmes and activities focus on specific ecosystems: mountains, drylands, tropical forests, urban systems, wetlands, island and marine and coastal ecosystems and savannas. It uses its World Network of Biosphere Reserves as vehicles for knowledge-sharing, research and monitoring, education and training, and participatory decision-making.

Biosphere reserves are 'learning sites' that innovate and demonstrate site-specific approaches to biodiversity conservation and sustainable development. They are under national sovereign jurisdiction yet share their experience and ideas nationally, regionally and internationally within UNESCO's World Network of Biosphere Reserves. There are over 550 biosphere reserves in over 100 countries.

© UNESCO/Cahida de Fuerteventura



Fuerteventura, seconde île de l'archipel des Canaries, inclut un large éventail d'écosystèmes depuis le désert et les zones semi-arides jusqu'aux habitats côtiers et marins (Espagne).

Si la ville de Betancuria a été la capitale de l'île jusqu'au XIX^e siècle, elle reste l'un des principaux attraits touristiques de Fuerteventura (Spain).

Tourisme dans le site naturel de l'île Fraser, avec ses lacs dunaires d'eau douce inscrits sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. Great Sandy (Australie).

Faune des Lagunes de Montebello. La réserve s'étend sur une zone hydrologique d'une grande richesse en diversité biologique (Mexique).

Jeunes de Blesgau ; la coexistence de l'homme et la nature, et l'intégration étroite avec les régions urbaines, font la spécificité de cette réserve de biosphère (Allemagne).

Fuerteventura, an island of the Canaries archipelago, includes a wide range of ecosystems from desert or semi-desert areas to coastal and marine habitats (Spain).

Betancuria which was the capital of the island until the nineteenth century, remains one of the main tourist attractions of Fuerteventura (Spain).

Tourism on Fraser Island with its freshwater dune lakes, inscribed on UNESCO's World Heritage List. Great Sandy (Australia).

Wildlife in the Lagunas of Montebello, the reserve is spread over a hydrological zone of high biological diversity (Mexico).

Young people at Blesgau where the coexistence of man and nature, and the close integration with urban regions, gives this biosphere reserve its specificity (Germany).



© UNESCO / Cahida de Fuerteventura



© UNESCO/Fauna Mexicana



© Biosphèrecoeurhand Blesgau



© Fraser Coast South Burnett Tourism



links between cultural and

BIOLOGICAL DIVERSITY

LES LIENS ENTRE DIVERSITÉ CULTURELLE ET BIOLOGIQUE

Depuis qu'ils sont sur Terre, les êtres humains ont engagé un dialogue créatif avec la diversité biologique. Les humains façonnent et amènent le monde vivant, contribuant à la diversité des espèces, des écosystèmes et des paysages.

Les cultures ont quant à elles été modelées par leur environnement naturel - un processus qui a donné naissance à une immense variété de pratiques, de modes de vie et de visions du monde. Cela est particulièrement vrai parmi les communautés locales et autochtones qui ont élaboré et entretenu des systèmes de connaissances et de pratiques complexes, témoignages d'une interaction ancestrale avec leur environnement naturel.

Since their first appearance on Earth, humans have engaged in a creative dialogue with biological diversity. People shape and manage the living world, contributing to the diversity of its species, ecosystems and landscapes.

Cultures have in turn been shaped by their natural environments, a process that has contributed to an astounding variety of practices, ways of life and worldviews. This is particularly evident amongst indigenous and local communities, who have elaborated and continue to maintain complex systems of knowledge and practice as a result of their long-standing histories of interaction with their natural surroundings.



- Art pariétal sur le site de Tsodilo classé au patrimoine mondial (Botswana).
- Village Himba dans la région de Kaokaland (Namibie).
- Récolte par un chercheur des écorces d'un arbuste riche en alcaloïdes (Nouvelle-Calédonie).
- Soins d'une mère à sa fille souffrant de xoc dom (maux de tête) et de cer ke sum (corps chaud). Le breuvage et le massage sont à base de différentes plantes, dont des feuilles de neem (margousier) qui couvrent sa tête (Sénégal).
- Le «bissap» *Hibiscus sabdariffa* est très prisé en Afrique. Le feuillage au goût acide et la fleur parfumée sont utilisés comme nourriture, condiment et boisson. Riche en vitamine C, son infusion est réputée pour faciliter le transit et faire baisser la pression sanguine (Sénégal).
- Rock art from the World Heritage Site of Tsodilo (Botswana).
- Himba village in the region of Kaokaland (Namibia).
- Researcher collects the bark of a shrub rich in alkaloids (New Caledonia).
- A mother takes care of her daughter suffering from xoc dom (headache) and cer ke sum (body heat). The beverage and massage are based on different plants, including leaves of neem (*Azadirachta indica*) that cover her head (Senegal).
- «Bissap» *Hibiscus sabdariffa* is very popular in Africa. The bitter-tasting leaves and fragrant flowers are used as food, condiment and beverage. Rich in vitamin C, the infusion is known to facilitate intestinal transit and lower blood pressure (Senegal).



© Steve Delaney/Worldwide World of Fundraising / UNESCO



© CNRS Photographie / SEYDNET library



© JRD / LEMASSON Jean-Jacques



© JRD / LEMASSON Jean-Jacques



indigenous and local communities and THEIR BIODIVERSITY

LES COMMUNAUTÉS LOCALES ET LEUR BIODIVERSITÉ

Les communautés locales et autochtones jouent un rôle essentiel pour la préservation de la biodiversité. Nombre de leurs territoires sont parmi les plus riches de la planète du point de vue de la diversité biologique. On estime que les territoires autochtones traditionnels couvrent 24% de la surface de la Terre et abritent 80% des écosystèmes non perturbés restants dans le monde. La plupart des zones protégées se trouvent sur des terres indigènes.

Cette convergence spatiale notable est due en partie aux populations autochtones qui gèrent efficacement la biodiversité de leurs terres, et la protègent d'exploitations extérieures. Cela représente une formidable opportunité et un défi majeur pour les gestionnaires de l'État. Ils doivent apprendre à travailler en étroite collaboration avec les peuples autochtones et veiller à comprendre et respecter leurs pratiques et leurs visions du monde.

Indigenous and local communities play a key role in biodiversity conservation. Their territories are among the most biologically diverse on the planet. Traditional indigenous territories are estimated to cover up to 24% of the world's land surface and contain 80% of the Earth's remaining healthy ecosystems. Many protected areas are located on indigenous lands.

This remarkable spatial convergence is due in part to indigenous peoples actively managing the biodiversity of their lands, and protecting them from outside exploitation. This presents an enormous opportunity and a considerable challenge to conservation managers. They must learn to work with indigenous peoples as full partners and to understand and respect indigenous ways and worldviews.



© UNESCO/Museum Bildagentur

- 1 Femme moken ramassant des oursins dans l'estran sur les îles Surin (Thaïlande).
- 1 L'agriculture traditionnelle renforce la biodiversité ; ici des cultures de la pomme de terre en Equateur.
- 1 Autorités aborigènes locales travaillant en collaboration avec un anthropologue.
- 1 La forêt sacrée de Kpassé (Bénin) est protégée de l'exploitation forestière et de la pression foncière. Elle est devenue un lieu touristique reconnu et un patrimoine culturel pour les Béninois.
- 1 Les plantes constituent un élément important de la médecine traditionnelle, telles ces feuilles recueillies par un herboriste ougandais. Ces connaissances traditionnelles des plantes médicinales sont activement étudiées par les scientifiques.
- 1 Moken woman harvests urchins from the intertidal zone of the Surin Islands (Thailand).
- 1 Traditional agriculture favours biodiversity; here crops of potatoes (Ecuador).
- 1 Local Aboriginal authorities at work in collaboration with an anthropologist.
- 1 The sacred forest of Kpassé (Benin) is protected from logging and over-use. It has become a recognized tourist site and cultural heritage for the people of Benin.
- 1 Plants form an important part of traditional medicines, reflected in the leaf materials gathered by a herbalist. Traditional knowledge of medicinal plants is actively sought after by scientists working on ethnopharmacology (Uganda).



© BEP/ ENRAGES ONIR



© BEP/ MINDO BERNAL



© CNRS/Phytologie / JEHE-BEALATON Drouotier



© UNESCO / A. B. Camille



indigenous management OF BIODIVERSITY

GESTION AUTOCHTONE DE LA BIODIVERSITÉ

Les communautés locales et autochtones ont développé une large palette d'arrangements sociaux pour la gestion de la biodiversité. En effet, presque toutes les techniques de gestion modernes ont leur équivalent en pratique traditionnelle.

Les récoltes durables sont assurées par le biais de contrôles sociaux sur les types de ressources disponibles spécifiquement selon la saison ou le lieu. Dans certains cas, la gestion autochtone s'étend sur des paysages entiers, comme chez les aborigènes d'Australie qui utilisent le feu pour créer et entretenir une mosaïque d'habitats riche en biodiversité. L'utilisation du brûlis des aborigènes fait désormais partie intégrante de la politique de gestion des parcs nationaux en Australie. La biodiversité de la forêt de Sumatra en Indonésie est également gérée par les communautés locales, créant des « agro-forêts » où des espèces sont soigneusement sélectionnées pour y être conservées et cultivées.

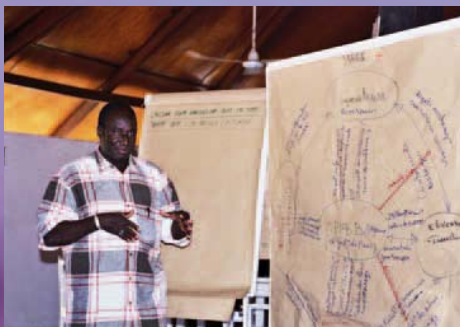
Indigenous and local communities have developed a vast array of social arrangements for biodiversity management. Indeed, virtually all modern management techniques have equivalents in traditional practice.

Sustainable harvests are ensured through social controls on the types of resources that can be taken in specific seasons or places. In some cases, indigenous management extends across entire landscapes. Examples include Australian Aboriginal use of fire to create and maintain vast habitat mosaics rich in biodiversity.

Aboriginal firestick management has become part of national park policy in Australia. Forest biodiversity in Sumatra, Indonesia, is also managed by local communities, creating "agroforests" where a selection of species is carefully maintained or cultivated.



- 1 La culture sur brûlis était autrefois très critiquée. De nos jours pourtant, il est reconnu que de nombreuses pratiques agricoles itinérantes contribuent à maintenir une grande diversité biologique. Ici sur la réserve de Biosphère de Bosawas au Nicaragua.
- 2 Réunion de formation sur le plan de gestion de la Réserve de biosphère de Pendjari (Bénin).
- 3 Le recours au feu pour façonner les paysages de savane et accroître leur biodiversité est une pratique ancestrale maîtrisée par de nombreuses cultures traditionnelles. Bien que la reconnaissance scientifique ait été lente à venir, aujourd'hui la gestion autochtone par le feu est devenue dans certains cas, partie intégrante de la politique de gestion de l'Etat.
Parc national de Kakadu, Territoire du nord (Australie)
Parc national du Kruger (Afrique du Sud)
Forêts du Lubéron (France),
Floralson après l'incendie (Burkina Faso).
- 4 Transmission d'un pêcheur de Vao (Nouvelle-Calédonie) à son petit-fils de la technique de fabrication d'un filet à l'aide de la mesure «kwa». La plaquette de bois à la taille souhaitée des mailles.
- 5 Slash and burn agriculture was once highly criticized. Today, it is recognized that many systems of shifting agriculture contribute to the maintenance of high biological diversity. Here in the Bosawas Biosphere Reserve, Nicaragua.
- 6 Training session on the Management Plan for the Pendjari Biosphere Reserve (Benin).
- 7 The use of fire to shape savannah landscapes and heighten their biodiversity is an age-old practice mastered by numerous traditional cultures. While scientific recognition has been slow in coming, today indigenous firestick management has in some cases become part of State conservation policy.
Northern Territory, Kakadu Park
Kruger Park (South Africa)
Forests of Luberon (France)
Flowers after the fire (Burkina Faso).
- 8 A fisherman in Vao (New Caledonia) teaches his grandson the art of making a net using the measure "kwa". The wood tool gives the desired size of the mesh.



© ENDSICO / M. BAHAMBAE



© IREI / INTES Andre



© IREI / MONTORON Juan-Pierre



© IREI / INRA / MAITRE Christophe



© IREI / FOURNIER Jean



© IREI / PHOTODISC / LEBLANC Isabelle



creating

DIVERSITY

FAVORISER LA DIVERSITÉ

Les communautés locales et autochtones ont une connaissance approfondie et de nombreux savoir-faire fondés sur le monde vivant. Leur lien étroit avec les fonctionnements de la biodiversité génétique leur a permis de créer et de conserver un incroyable nombre de variétés de plantes, de races animales voire de cultures bactériennes.

Les clones de taro et d'igname qui foisonnent dans les jardins horticoles du Pacifique, les milliers de fromages obtenus partout dans le monde grâce à différentes bactéries, et les centaines de variétés de riz cultivées à travers l'Asie en sont quelques exemples. En Amérique du Sud, les peuples des Andes sont les gardiens de milliers de variétés de pommes de terre, d'ocas, de mashuas, d'ollucos et de quinoa.

Cette biodiversité sert des intérêts à la fois pratiques et symboliques. Une grande diversité des cultures garantit une pérennité et une flexibilité face aux changements climatiques, tandis que certaines variétés ne sont cultivées que pour des festivités ou des événements rituels.

Indigenous and local communities have in-depth knowledge and know-how about the living world. Their intimate understanding of genetic biodiversity has allowed them to create and maintain an astounding array of plant varieties, animal races and bacterial cultures.

Examples include the taro and yam clones that abound in Pacific horticultural gardens, the thousands of cheese types sustained around the world through the discerning application of bacteria, the hundreds of rice varieties cultivated throughout Asia. The peoples of the South American Andes are guardians of thousands of varieties of potatoes, ocas, mashuas, ollucos and quinoa.

This biodiversity serves both practical and symbolic ends. A higher diversity of crops ensures resilience and flexibility in the face of climate change, while some varieties are cultivated exclusively for use in festivities or rituals.



1 Vaches devant le couvent bénédictin de Saint-Jean à Müstair, site classé au patrimoine mondial (Suisse).

2 L'homme a sélectionné par la domestication les caractères génétiques spécifiques favorisant l'apparition des races distinctes. Ici dans différents sites classés au patrimoine mondial : Paysage archéologique de Tamgaly, Kazakhstan; Mont Athos, en Grèce; Parc national Sangay, en Équateur; Tsodilo, au Botswana.

3 Viticulture dans la vallée de la Geria à Lanzarote dans les Canaries (Espagne).

4 Vue d'ensemble de parcelles de différentes variétés de céréales : catalogue variétal des blés tendres d'hiver et des orges, La Minière (France).

5 Cows in the Benedictine Convent of St John at Müstair, a World Heritage Site (Switzerland).

6 Humans have selected by domestication, specific genetic traits favoring the emergence of distinct animal races. Here, in different World Heritage Sites: Archaeological Landscape of Tamgaly, Kazakhstan; Mount Athos, Greece; Sangay National Park, Ecuador; Tsodilo, Botswana

7 Vineyards in La Geria Valley, Lanzarote, Canary Islands (Spain).

8 Overview of plots with different varieties of cereals: catalogue of varieties from soft winter wheat to barley, La Minière (France).

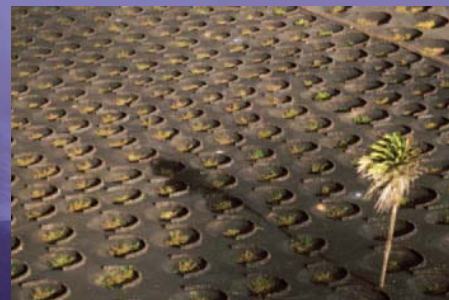


© OUR PLACE The World Heritage Collection

© OUR PLACE The World Heritage Collection

© OUR PLACE The World Heritage Collection

© OUR PLACE The World Heritage Collection



© Yann Arthus-Bertrand - La Terre vue de ciel - UNESCO

© INRA / FOCCHARD-Mer





biodiversity, ecosystems and WORLD VIEWS

BIODIVERSITÉ, ÉCOSYSTÈMES ET VISIONS DU MONDE

Les visions du monde de nombreux peuples autochtones sont fondées sur la coexistence de l'homme et de la nature où les relations de réciprocité et de respect caractérisent les écosystèmes et les systèmes sociaux. Cette différence fondamentale par rapport aux philosophies de conservation occidentales qui tendent à séparer les humains de la nature, mérite d'être reconnue comme une méthode vers une gestion des écosystèmes collaborative et réussie.

Les paysages résultent de l'interaction avec les hommes et des liens qui les unissent. Les communautés locales confèrent un statut particulier aux espèces animales et végétales, aux montagnes, aux lacs et aux forêts en les identifiant à des sites sacrés. Véritables réservoirs de diversité génétique par le nombre d'espèces qu'ils abritent, ces lieux sacrés, protégés par des conservateurs locaux, deviennent souvent des îlots riches en biodiversité noyés parmi des paysages dégradés. Ils offrent une aide précieuse aux écosystèmes pour les protéger contre de futures dégradations.

The worldviews of many indigenous peoples are founded upon relationships of reciprocity and respect that traverse the boundaries between people and nature, and interlink ecosystems and social systems. This fundamental difference from "Western" conservation philosophies, which tend to separate humans and nature, deserves recognition as a pathway towards successful collaborative ecosystem management.

Landscapes reflect the human relationships and attachments that create them. Local communities may confer special status on animal and plant species, mountains, lakes or forest groves by identifying them as sacred sites. These sacred places, protected by local custodians, often become islands of high biodiversity in otherwise degraded environments. They may serve as important reservoirs of genetic and species diversity, which can help protect ecosystems from future environmental degradation.

Photo by Anne CLAPETZ



- Les hommes-fleurs de l'île de Sibérut, située à l'ouest de Sumatra, vivent en étroite symbiose avec la forêt. Leur mode de vie relève d'une adaptation remarquable à un environnement difficile.
- En Afrique, l'arbre à palabre est un arbre sacré, dont le bois, l'écorce, les feuilles, les fruits comme les graines ont de multiples usages (Sénégal).
- Le gabba est une tapisserie brodée fascinante et décorative représentant des scènes de la vie quotidienne et témoignant de la richesse du patrimoine de la biodiversité au Pakistan.
- Supposées avoir été un ancien site de recherche agronomique où les Incas pratiquaient des expériences à l'aide de plantes apportées de tout l'empire, les terrasses de Moray sont en cours de restauration, avec de nouvelles expériences, ici sur le quinoa (Pérou).
- Cette feuille de nemele, dans la baie de Lamun (Vanuatu), impose un tabou : la zone est fermée à la pêche en raison du décès d'un membre du clan. Dans le Pacifique, nombre de pratiques culturelles sont liées à l'usage des ressources naturelles.
- The "flower people" of the island of Siberut, located to the west of Sumatra, live in close symbiosis with the forest. Their lifestyle is a successful adaptation to a harsh environment.
- In Africa, the palaver tree is a sacred tree, whose wood, bark, leaves, fruits and seeds serve many uses (Senegal).
- The Gabba is a fascinating and decorative embroidered tapestry depicting scenes of everyday life and the rich biodiversity heritage of Pakistan.
- Presumed to have been an early site of agricultural research where the Incas experimented with plants brought from throughout their empire, the terraces of Moray are being restored, with new experiments, here on quinoa (Peru).
- A tabu leaf indicator at Lamun Bay (Vanuatu) signifies that an area is closed to fishing due to the death of a clan member. There is a wide range of cultural practices relating to natural resource use across the Pacific.



© IAD / LEMASSON Jean-Jacques



© SCBD / Museum of Nature and Culture (Museum)



© CNRS Photothèque / TIEUX Hervé



© Francis B. HICKLEY



biodiversity and LANGUAGES

LA BIODIVERSITÉ DU LANGAGE

Près de la moitié des 7000 langues parlées dans le monde risque de disparaître au cours de ce siècle. Les langues servent non seulement à transmettre les connaissances mais également à exprimer la manière dont on perçoit le monde. Lorsqu'une langue meurt, c'est toute une connaissance pratique de la biodiversité transmise par une terminologie souvent complexe qui se perd.

L'étude de la vitalité et de la diversité des langues autochtones permettra d'identifier les courants des savoirs traditionnels utiles à la biodiversité de la conversation. De manière globale, on remarque une imbrication visible entre les zones de «méga-diversité» biologique et les zones de forte diversité culturelle et linguistique. Entre autres, parmi les 9 pays regroupant 60% des langues parlées, 6 sont des centres de diversité culturelle et comptent un nombre exceptionnel d'espèces végétales et animales uniques.

Depuis 2002, le statut et l'évolution du nombre de personnes parlant des langues indigènes et des diversités linguistiques sont désormais inscrits comme indicateurs utilisés pour l'Objectif 2010 dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique.

Nearly half of the 7000 languages spoken in the world today are in danger of disappearing during this century. Languages are vehicles for knowledge transmission, but they also demonstrate the way the speaker views and understands the world. Useful and meaningful knowledge of biodiversity may be carried in complex terminology that will be lost when a language dies.

By monitoring the vitality and diversity of indigenous languages, we may be able to identify trends in traditional knowledge relevant to biodiversity conservation. There is a visible overlap between the global mapping of the world's areas of biological "megadiversity" and areas of high cultural and linguistic diversity. For example, in 9 countries, which together account for 60% of human languages, 6 of these are centres of cultural diversity and contain exceptional numbers of unique plant and animal species.

Since 2002, the status and trends in the numbers of speakers of indigenous languages and linguistic diversity has been designated as a 2010 Biodiversity Target Indicator in the framework of the Convention on Biological Diversity.

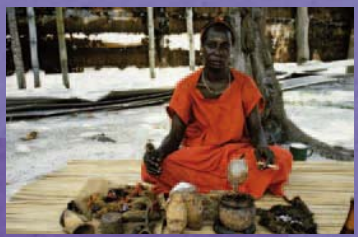


© IBID / JEREMY HARRISON

- ↳ L'éducation des enfants dans la langue berbère, le tiffnagh, est dispensée par les anciens, alors que l'instruction en arabe est donnée dans l'école d'un campement voisin (Niger).
- ↳ Petit marché de plantes médicinales de la région de La Paz dans le cadre d'une feria de produits traditionnels (Bolivie).
- ↳ Guérisseuse -nganga- assise devant ses ustensiles rituels (Congo).
- ↳ Le caméléon, animal emblématique du groupe bassari au Sénégal. La tradition lui confère la vertu de changer de couleur pour se protéger. Sous sa protection, le peuple bassari s'interdit de le tuer.
- ↳ Préparation du poison pour les armes de chasse sur l'île de Siberut (Indonésie).
- ↳ Education of children in the Berber language, Tiffnagh, is provided by elders, while instruction in Arabic is provided by a local scholar at a school in a camp in the region (Niger).
- ↳ Small market of medicinal plants in the region of La Paz during a festival of traditional products (Bolivia).
- ↳ A "Nganga" healer displaying the implements she uses in rituals (Congo).
- ↳ The chameleon, an emblematic animal for the Bassari group in Senegal. Tradition recognizes its power to change color to protect itself. Benefiting from their protection, the Bassari people take care not to kill them.
- ↳ Preparation of poison for use with hunting weapons on the Island of Siberut (Indonesia).



© IBID / JESSIE MICHEL



© IBID / KATZ ESTER



© IBID / FORESTIER HUBERT



© IBID / BARBÈRE OLIVIER



the convention on biological DIVERSITY

LA CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

Durant le sommet de la Terre à Rio en 1992, les dirigeants mondiaux ont ratifié une stratégie globale ainsi que les instruments légaux nécessaires pour arriver à un «développement durable». L'un des instruments clés établi à Rio est la Convention sur la diversité biologique (CDB) dont les trois objectifs principaux sont :

- la conservation de la diversité biologique,
- l'utilisation durable de ses composants,
- le partage juste et équitable des bénéfices retirés de l'utilisation des ressources génétiques.

Aujourd'hui, la CDB est presque universellement acceptée. Près de 190 pays et une communauté économique ont ratifié la Convention, mais elle n'est pas appliquée uniformément. Elle vise à intégrer les trois objectifs principaux à la prise de décision, non seulement par les ministères de l'environnement, mais aussi dans tous les secteurs des gouvernements nationaux et autres parties prenantes concernées.

En 2000, la CDB a ratifié un accord complémentaire appelé Protocole de Carthagène sur la biosécurité visant à protéger la diversité biologique des risques posés par les organismes vivants modifiés. Cet accord crée les conditions suffisantes pour garantir aux pays un accès à l'information nécessaire pour une prise de décision éclairée au sujet de possibles mouvements transfrontaliers des organismes vivants modifiés.

At the 1992 Earth Summit in Rio de Janeiro, world leaders agreed on a comprehensive strategy and the legal instruments needed to achieve "sustainable development". One of the key instruments established at Rio was the Convention on Biological Diversity (CBD) which has three main objectives:

- the conservation of biological diversity;
- the sustainable use of its components;
- the fair and equitable sharing of the benefits from the use of genetic resources.

Today, the CBD has near universal acceptance around the world. Over 190 countries and one regional economic organization have ratified the Convention, but it is not uniformly implemented. The goal is to integrate the three main objectives into decision-making, not only in environment ministries, but also across all sectors of national government and relevant stakeholders.

In 2000, the CBD adopted a supplementary agreement known as the Cartagena Protocol on Biosafety which seeks to protect biological diversity from the risks posed by living modified organisms. It does this by creating the conditions to ensure that countries are provided with adequate information to make informed decisions about the transboundary movement of living modified organisms.



Marché flottant de Can Tho dans le delta du Mékong (Vietnam).

Le Parc national du lac Nakuru (Kenya) est protégé en tant que zone humide d'importance internationale (liste Ramsar).

Fruits d'*Aframomum* (*Zingiberaceae*) dans la forêt du Mayombe (Congo).

Identifier l'espèce n'est pas toujours chose facile...

Anthurus archeri ou *Clathrus archeri*? Abanqueiro, Galice (Espagne).

Fламандs roses *Phoenicopterus* sp. à la ménagerie du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris).

Fleur de Pavot *Papaver* sp. dans un jardin privé, à Montréal (Canada).

La Réserve de biosphère de l'Archipel finlandais, un environnement d'eau saumâtre, comprend une zone maritime peu profonde avec quelques 41 000 îles et près de 1200 personnes y vivent en permanence (Finlande).

Floating market of Can Tho, Mekong Delta (Vietnam).

Protected as a Ramsar Wetland of International Importance, the National Park of Lake Nakuru (Kenya).

Fruits of *Aframomum* (*Zingiberaceae*) in the Mayombe forest (Congo).

To identify a species is not always easy...

Anthurus archeri or *Clathrus archeri*? Abanqueiro, Galicia (Spain).

Pink flamingos *Phoenicopterus* sp. at the menagerie of the National Museum of Natural History (Paris).

Poppy flower *Papaver* sp. in a private garden in Montreal (Canada).

The Archipelago Sea Biosphere Reserve, a brackish water environment, includes a shallow sea area with about 41 000 rocky islands and islets. Today, approximately 1200 people live permanently in the biosphere reserve (Finland).



© Flickr.com / Anthonambhona



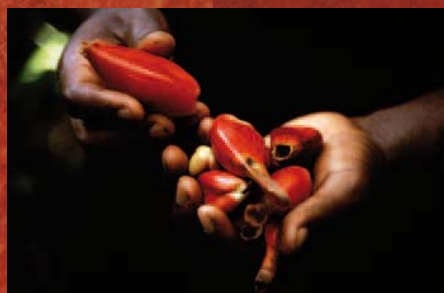
© Flickr.com / Chusinho



© Marinez Buhai / SCBD



© Marinez Buhai / SCBD



© IBM / KAZZ Global





to expand and to strengthen PROTECTED AREAS

ÉTENDRE ET RENFORCER LES ZONES PROTÉGÉES

Les zones protégées sont des havres pour la biodiversité et une méthode efficace pour sa conservation. Ces forêts, montagnes, zones humides, prairies, déserts, lacs, rivières, récifs coralliens et océans sont gérés pour préserver la biodiversité. Les zones protégées sont administrées pour des raisons aussi diverses, quoique compatibles, que la conservation de la biodiversité, les loisirs, le tourisme, la protection des bassins versants, l'exploitation forestière durable, la chasse ou la pêche, la recherche scientifique et l'éducation à l'environnement. Plus de 108 000 zones protégées dans le monde assurent des moyens de subsistance aux populations et permettent aux économies locales d'exister. Près d'1,1 milliard de personnes dépend économiquement des zones forestières protégées.

Le Programme de travail sur les zones protégées de la Convention sur la diversité biologique offre un cadre complet pour l'établissement des systèmes de zones protégées.

Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) est notamment reconnu pour sa contribution essentielle à la réalisation de l'objectif de 10% de territoires protégés dans le monde. Ainsi, avec le financement du FEM, la Namibie a accru de plus de 300% le financement public des zones protégées, motivée par l'analyse du bon retour sur investissement dans des secteurs comme le tourisme. La capacité de gestion de ces espaces a pu être renforcée et des lacunes comblées en termes de couverture géographique.

Protected areas are havens for biodiversity and an effective method for its conservation. These are forests, mountains, wetlands, grasslands, deserts, lakes, rivers, coral reefs, and oceans that are managed to maintain biodiversity. Protected areas are managed for multiple, yet compatible uses, including biodiversity conservation, recreation, tourism, watershed protection, sustainable forestry, hunting or fishing, scientific research, and environmental education. Over 108 000 protected areas in the world support livelihoods and the economies of local communities. Nearly 1,1 billion people depend on protected forest areas for their livelihoods.

The Convention on Biological Diversity Programme of Work on Protected Areas is a comprehensive framework for the establishment of protected area systems.

The GEF has been recognized for its substantive contribution to the global achievement of the 10% target of the world's land area under protection. For instance, with the support of the GEF, Namibia has increased government financing for the protected areas system by more than 300%, based on the favorable return on investment achieved through nature-based tourism. Capacity for protected area management has been strengthened and gaps in geographic coverage of important ecosystems filled.



Fascinante vue du Parc national Sperrgebiet (Namibie) ; l'une des dernières régions sauvages restant sur Terre, protégée grâce aux efforts du FEM et du gouvernement namibien. www.spas.org.na

Première zone humide d'importance au sud du Sahara, le Parc National des Oiseaux du Djoudj est classé au Patrimoine mondial de l'UNESCO et protégé comme zone humide d'importance internationale (liste Ramsar).

A proximité de la ville d'Ambalavao, le parc d'Andja a été créé par une association de paysans pour la sauvegarde des lémuriers (Madagascar).

Inspection des terriers de hyènes dans le Parc national de Hwange au Zimbabwe.

Les zones protégées, de même que les parcs et réserves naturelles, sont des havres pour la biodiversité et une méthode efficace pour sa conservation. Bien adapté au désert, un oryx dans les dunes du Parc national Namib-Naukluft (Namibie).

A fascinating view of the Sperrgebiet National Park (Namibia). One of the last remaining wilderness areas on the Earth, protected thanks to the efforts of the GEF and the Government of Namibia. www.spas.org.na

Important wetland south of the Sahara, the Djoudj National Bird Sanctuary was declared World Heritage by UNESCO and protected as a Ramsar Wetland of International Importance.

Near the town of Ambalavao, Andja Park was created by an association of farmers for the preservation of lemurs (Madagascar).

Inspecting hyena burrows in the Hwange National Park in Zimbabwe.

Protected areas, such as parks and nature reserves, are havens for biodiversity and an effective method for its conservation. Well adapted to the desert, an oryx among the dunes in the Namib-Naukluft National Park (Namibia).



© IBD / LEALUSSON Photo-Sciences



© IBD / BLANCHON Parc



© CNRS Pléiades / HERD / DEBIAS François



© GEF / Miles Patten





biodiversity

SUSTAINABLE USE

BIODIVERSITÉ, POUR UNE UTILISATION DURABLE

L'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture estime que près de 40% de notre économie globale est basé sur l'utilisation des ressources biologiques. L'utilisation durable des ressources biologiques permet de promouvoir la préservation de la biodiversité, puisque dans bien des cas, elle incite à sa protection et à son développement du fait des avantages sociaux, culturels et économiques que les populations en retirent.

Par exemple, la Géorgie dispose de plus de 350 espèces de céréales, de quelque 100 types de fruitiers, noix et baies sauvages et 500 variétés de raisin. Au cours du siècle dernier, les techniques agricoles modernes ont remplacé une production agricole diversifiée. La culture de nombreuses variétés locales de plantes fut ainsi abandonnée entraînant une perte de cultivars intéressants. Grâce au soutien du FEM, les fermiers géorgiens ont repris la culture de ces espèces locales et ont ainsi augmenté leurs revenus. Des coopératives de fermiers locales se sont créées pour distribuer des graines de variétés autochtones plus résistantes aux parasites et plus nutritives, répondant ainsi à la demande du marché et des consommateurs. Une production agricole diversifiée permet une meilleure adaptation aux changements climatiques.

The United Nations Food and Agriculture Organization estimates that at least 40 % of our global economy is based on the use of biological resources. Sustainable use is a valuable tool to promote conservation of biodiversity, since in many instances it provides incentives for conservation and restoration because of the social, cultural and economic benefits that people derive from it.

For example, Georgia has over 350 local species of grain crops, more than 100 species of fruit-trees, nuts and wild berries, and 500 local varieties of grapes. During the past century, introduction of modern agriculture practice replaced diversified agricultural production. As a result, the cultivation of many valuable local plant varieties has been abandoned, with the loss of important native cultivars. With the support of the GEF, farmers in Georgia have resumed the use of local plant varieties, and in the process increased their income. Local farmer cooperatives have been formed to distribute seeds of local varieties, which are more pest resistant and nutritious, adding to their market and consumer appeal. Diversified crop production will also ensure that crops are better adapted to climate change.

© DWG/Eblana, Georgia



Pour la restauration, la préservation et l'utilisation durable de la diversité biologique agricole en Géorgie, le FEM finance près de 0,9 million de dollars, et cofinance à hauteur de 1,7 million. Bouquet de cultures des variétés locales de Géorgie.

Avec l'appui du FEM, les agriculteurs géorgiens cultivent des variétés locales diversifiées qui sont plus nutritives et mieux résistantes aux ravageurs, augmentant leur attrait pour le marché et le consommateur, en plus d'accroître leurs revenus (Lin et semences de féveroles en Géorgie).

La protection d'un site naturel ouvre sur de nouvelles possibilités économiques, comme l'écotourisme, qui croissent rapidement. Mouflon à la réserve de la biosphère de Waterton (Canada).

Groupe dans la réserve de biosphère de Prioksko-Terrasny.
-Au final, nous conserverons seulement ce que nous aimons. Nous n'aimons que ce que nous comprenons. Nous comprenons seulement ce qu'on nous aura enseigné...
Baba Dioum, environnementaliste sénégalais.

Recovery, conservation, and sustainable use of Georgia's agrobiodiversity, GEF grants near \$ 0.9 million, cofinances \$ 1.7 million. Cluster of cereal crops with local varieties from Georgia.

Thanks to GEF support, farmers in Georgia cultivate local diversified plant varieties which are more pest resistant and nutritious, adding to market and consumer appeal, and thus increasing their income (Flax and horse bean seeds).

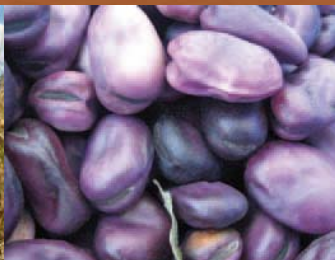
The protection of a natural site opens up new and increasing economic opportunities, like ecotourism. Bighorn-sheep in Waterton Biosphere Reserve (Canada).

Russian pupils in the Biosphere Reserve of Prioksko-Terrasny.

"In the end we will conserve only what we love. We love only what we understand. We will understand only what we are taught."
Baba Dioum, Senegalese environmentalist.



© DWG/Eblana, Georgia



© DWG/Eblana, Georgia



© UNESCO/G. PECH

© Pavelko/Unesco Biosphere Reserve





for fair and equitable sharing OF BENEFITS

POUR UN PARTAGE JUSTE ET ÉQUITABLE DES BÉNÉFICES

Les ressources génétiques d'origines végétale, animale, issues de champignons ou de microorganismes peuvent être utilisées pour une variété d'usages, dont la médecine et la cosmétique. Les revenus financiers incluent le paiement des redevances, les droits d'accès et la propriété intellectuelle. Les revenus non-financiers incluent la formation, l'éducation, les résultats de recherches, ou le transfert de technologies.

Le troisième objectif de la Convention sur la diversité biologique, les lignes directrices de Bonn et les conditions internationales d'accès et de partage (ABS) encouragent les fournisseurs et les utilisateurs de ces ressources génétiques à un partage juste et équitable des bénéfices résultant de leur utilisation.

Avant toute utilisation de ressources génétiques, un utilisateur se doit de rechercher un consentement éclairé auprès du pays fournisseur et d'en négocier les termes et conditions. Les pays fournisseurs doivent faciliter l'accès à une utilisation écologiquement saine de leurs ressources génétiques.

En Inde, le FEM soutient un projet d'accès et de partage des ressources génétiques de la biodiversité par l'adoption de règles et de procédures appelées Loi sur la diversité biologique nationale. L'Inde pourra ainsi déterminer comment accéder et profiter des ressources génétiques en vue de leur préservation.

Genetic resources of plants, animals, fungi, and microorganisms can be used for variety of purposes, including medicines and cosmetics. Monetary benefits include royalty payments, access fees or joint ownership of intellectual property rights. Non-monetary benefits include training and education, research and development results, or the transfer of technology.

The third objective of the Convention on Biological Diversity, the Bonn Guidelines and the proposed international regime on Access and Benefit Sharing (ABS) encourage users and providers of genetic resources to share access to, and benefits from their use in an equitable and fair way.

Users of genetic resources should seek the prior informed consent from, and negotiate the terms and conditions with, the provider country for their use. Provider countries should create conditions to facilitate access to their genetic resources for environmentally sound uses.

The GEF supports a project in India to promote access and benefit sharing of genetic resources from biodiversity by establishing laws and procedures under India's National Biological Diversity Act. India will determine how access to, and benefits from, genetic resources are to be managed by providing incentives for its conservation.



- Pour renforcer l'application de la Loi sur la diversité biologique et les réglementations en mettant l'accent sur les conditions d'accès et de partage, le FEM finance près de 3,5 millions de dollars, cofinance plus de 6,2 millions en Inde. Vente de légumes sur le marché de Hassan.
- Marché aux fleurs et aux épices en Inde.
- Gros plan sur des pois -> larme de Job - (Coyx lacrimajobi). Ces pois sont cultivés en Inde et en Asie depuis plusieurs millénaires. Séchés, ils sont utilisés pour la fabrication de colliers ; consommés, ils ont des propriétés anti-diabétiques à l'origine d'un récent marché américain.
- Les banques de gènes sont nécessaires aux politiques de conservation de la biodiversité ; ici un méristème de manioc encapsulé et in vitro (Montpellier).
- Bien adaptés au climat andin, patates, ocas, ollucos et autres capucines tuberculeuses sont autant de ressources génétiques (Pérou).
- Strengthening the implementation of the biological diversity act and rules with focus on its Access and Benefit Sharing provisions, GEF grants US\$ 3.5 million in India and cofinances US\$ 6.2 million. Vegetable seller on the market of Hassan (India).
- Flower and spice market in India.
- Focus on the peas "Job's Tear" (Coyx lacrimajobi). These peas are grown in India and Asia for several millennia. Dried, they are used for making necklaces; consumed, they have anti-diabetic properties, creating a market for them in U.S.
- Gene banks are needed for biodiversity conservation policies; here, a meristem of cassava encapsulated and in vitro (Montpellier).
- Well-adapted to the Andean climate, potatoes, ocas, ollucos and other tuberiferous crops offer many genetic resources (Peru).



© UNESCO / JEAN-PIERRE COLETTI



© GEF / CARNEGIE CURIE



© IBD / RYAL ALLEN

© GEF / CARNEGIE CURIE





future

DIRECTIONS

POUR LE FUTUR

Vous faites partie intégrante de la nature et votre destin est intimement lié à la biodiversité qui fournit nourriture, eau, énergie, soins médicaux et autres services vitaux essentiels. Cependant, du fait de l'activité humaine, cette diversité se perd à une vitesse alarmante. Cette atteinte aux systèmes vitaux de la Terre, dont nous dépendons, affaiblit sa capacité à répondre aux changements climatiques, à la perte de biodiversité et à la désertification.

2010 est l'Année internationale de la biodiversité. Nous devons nous atteler à réduire la perte de biodiversité.

Exemple d'actions à travers le monde : Inspirés par le succès du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) dans la sensibilisation aux changements climatiques, les gouvernements envisagent la création d'une Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) afin d'évaluer la perte de la biodiversité et son impact sur les services écosystémiques et le bien-être humain, et fournir une aide à la prise de décision.

L'initiative allemande Lifeweb mobilise des ressources pour la création de zones protégées à travers le monde.

En 2010, les gouvernements vont accepter un nouveau plan stratégique pour la CBD et fixer de nouveaux objectifs pour s'assurer que la biodiversité est protégée pour le bien-être humain et limiter l'impact du changement climatique.

You are an integral part of nature, and your fate is intimately linked to biodiversity to provide you with food, water, fuel, medicine and life's other essential services. Yet this rich diversity is being lost at an alarming rate due to human activities. The Earth's life support system, on which we depend, is weakening its ability to respond to such threats as climate change, biodiversity loss and desertification.

2010 is the International Year of Biodiversity. We have to work to reduce biodiversity loss.

Actions around the world include:

Inspired by the success of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in raising awareness about climate change, governments are now considering the creation of an Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) to evaluate biodiversity loss and its impact on ecosystem services and human well-being and as an aid to decision-making.

The Lifeweb Initiative of Germany is mobilising resources for the creation of protected areas worldwide.

In 2010, governments will agree on the new strategic plan for the CBD and set new targets to ensure that biodiversity is protected for human well-being, and to buffer the impacts of climate change.



© Urbancom/Maxwell Franks

-Imaginer- Immeuble innovant dans la préfecture de Fukuoka (Japon).

-Cultiver- Champs de colza près de Ratisbonne, en Bavière (Allemagne).

- Étudier - La biodiversité des récifs côtiers offre un potentiel de ressource génétique. Nudibranche *Hypselodoris apolegma* dans les eaux d'Okinawa (Japon).

- Sur la réserve de biosphère de Palawan (Philippines).
-Renforcer- Mise en culture de plants pour renforcer la mangrove.
-Agir- Nettoyage des plages.

-Sensibiliser- Randonneurs dans le Parc national de Picos de Europa, une réserve de biosphère, Asturie (Espagne).

"To imagine" Here, an innovative building in the Prefecture of Fukuoka (Japan).

"To grow" Rape fields near Regensburg, Bavaria (Germany).

"To study" The diversity of coastal reefs offers a potential genetic resource. Nudibranch *Hypselodoris apolegma*, Okinawa Prefecture (Japan).

On the Palawan Biosphere Reserve (Philippines).
"To strengthen" Culture of plants to consolidate the mangrove.
"To act" Cleaning the beaches.

"To raise awareness" Walkers in the Picos de Europa National Park, a Biosphere Reserve, Asturias (Spain).



© Flickr.com / Christiane



© Flickr.com / Pacificblue



© UNESCO / BEQUETTE France



© UNESCO / BEQUETTE France

© Picos de Europa Biosphere Reserve





caring for our

WORLD HERITAGE

PRENDRE SOIN DE NOTRE PATRIMOINE MONDIAL

Le concept de patrimoine mondial est fondé sur la conviction que certains sites dans le monde ont une valeur universelle telle qu'ils sont considérés comme faisant partie du patrimoine de l'humanité. Ils nécessitent donc une protection internationale. La Convention du patrimoine mondial est le seul instrument législatif international à assurer l'intégrité, la protection et la gestion des sites. Le Comité du patrimoine mondial bénéficie d'un mandat d'intervention international et joue un rôle essentiel pour la protection de la biodiversité.

Quatre critères concernent les sites naturels [(vii)(viii)(ix)(x)] dont deux directement relatifs à la biodiversité : (ix) représentatif des processus biologiques et écologiques (x) pour les habitats naturels représentatifs pour la conservation de la biodiversité.

A ce jour, 81 pays se répartissent 201 sites classés patrimoine mondial, naturels ou mixtes, protégeant ainsi 177 millions hectares de terre et de mer, soit presque la moitié de la surface de l'Europe ! Beaucoup de ces sites se situent sur des points chauds de biodiversité.

The concept of World Heritage is based on the conviction that certain sites in the world are of such outstanding universal value that they form part of the common heritage of humankind and thus require international protection. The World Heritage Convention is the only international legislative instrument that regularly monitors sites to ensure integrity, protection, and management. The World Heritage Committee has the intergovernmental mandate to intervene and plays an essential role in biodiversity protection.

Four criteria cover natural sites [(vii)(viii)(ix)(x)] with two specific biodiversity-related criteria: Criterion (ix) refers to significant ongoing ecological and biological processes. Criterion (x) refers to biodiversity conservation and their associated threats.

Today, 201 natural and mixed World Heritage sites in 81 countries protect over 177 million hectares of land and sea, or about half the size of Europe! Many of the World Heritage sites are situated in biodiversity hotspots or regions.



Les îles subantarctiques de la Nouvelle Zélande ont un haut niveau de biodiversité, avec un endémisme élevés. [critères (ix)(x)]

Points chauds et zones de biodiversité du patrimoine mondial.

Cinq bonnes raisons de protéger. De gauche à droite :
 • Lagons de Nouvelle-Calédonie (France) [critères (vii)(ix)(x)]
 • Parc national de Komodo (Indonésie) [critères (vii)(x)]
 • Fjords de l'Ouest de la Norvège - Geirangerfjord et Nærøyfjord (Norvège) [critères (vii)(viii)]
 • Shiretoko (Japon) [critères (ix)(x)]
 • Rennell Est (Iles, Salomon) [critère (ix)].

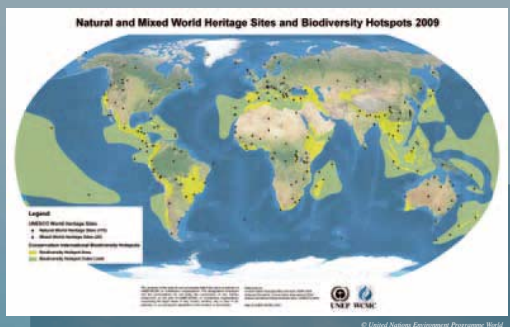
Le panda géant : symbole emblématique de la protection de la biodiversité. Sanctuaires du grand panda du Sichuan (Chine) [critère (x)].

The New Zealand Sub-Antarctic Islands have a high level of biodiversity, wildlife population densities and endemism. [criteria (ix)(x)].

Presence of World Heritage sites in the world's biodiversity hotspots and regions.

Five good reasons to care. From L to R:
 • Lagoons of New Caledonia (France) [criteria (vii)(ix)(x)]
 • Komodo National Park (Indonesia) [criteria (vii)(x)]
 • West Norwegian Fjords - Geirangerfjord and Nærøyfjord (Norway) [criteria (vii)(viii)]
 • Shiretoko (Japan) [criteria (ix)(x)]
 • East Rennell (Solomon Islands) [criteron (ix)].

The Giant Panda: an emblematic symbol for biodiversity protection. Sichuan Giant Panda Sanctuaries (China) [criteron (x)].





Living with threats, coping SPECIES

VIVRE AVEC LES MENACES ET LES CHANGEMENTS

Face aux crises et problèmes environnementaux affectant la biodiversité, tels que le changements climatique, la déforestation ou les espèces invasives, nous pourrions facilement nous sentir démunis. Fort heureusement, en sa qualité de secrétariat de la Convention du patrimoine mondial, le Centre du patrimoine mondial de l'UNESCO agit en fonction d'informations collectées par les missions de surveillance, les rapports périodiques, les ONG ou même les rapports non commandités dans le but d'impliquer les gouvernements et de les aider à faire face aux différentes menaces qui pèsent sur les sites classés.

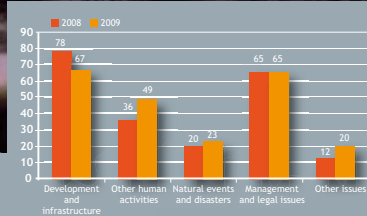
La Liste du patrimoine mondial en péril est utilisée pour la sauvegarde des sites et aide à la prise de conscience politique tout en encourageant les investissements techniques et financiers. Parce qu'il remet en cause l'intégrité et la valeur naturelle d'un site, le changement climatique, conjugué avec d'autres facteurs, peut considérablement affaiblir sa valeur universelle exceptionnelle.

L'immense popularité des sites classés permet d'attirer l'attention des médias et de galvaniser le soutien du public à l'échelle nationale et internationale.

With environmental issues and crises affecting biodiversity, whether it's climate change, deforestation or invasive species, we could easily feel helpless. Fortunately, the UNESCO World Heritage Centre, as Secretariat to the World Heritage Convention, acts on information gathered from monitoring missions, periodic reports, NGOs or even unsolicited reports to engage with governments and help tackle threats to World Heritage sites.

The List of World Heritage in Danger is an instrument used in the preservation of sites: it helps raise the political profile and encourages greater financial and technical investments. Climate change for example (together with other stress factors) may eventually undermine the characteristics of a site, affecting its natural significance and integrity, and thus its outstanding universal value.

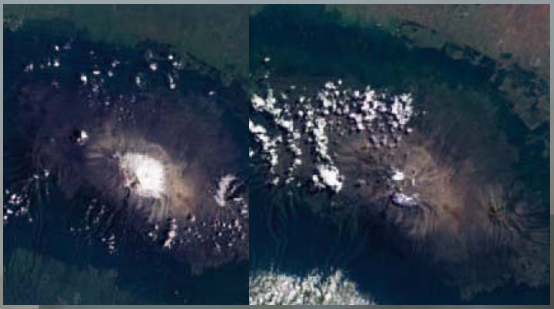
The widespread appreciation of listed sites can attract media attention and galvanize public support both nationally and worldwide to greater impact.



- Patrimoine mondial en péril : perte d'habitat, braconnage et conflits armés menacent le gorille des montagnes du Parc national des Virunga, République démocratique du Congo.
- Pourcentage de biens affectés par chaque groupe primaire de menaces (2008 - 2009). Source : résumé analytique de l'état de conservation des biens du patrimoine mondial : principales menaces pesant sur les biens. Tendances 2008-2009.
- L'effet combiné du changement climatique global et des changements de pratiques locales a entraîné une diminution de la couche de neige du Kilimandjaro en Tanzanie (1993 et 2002).
- Le Sanctuaire de l'oryx arabe (Oman) est l'un des deux seuls sites à être retiré de la Liste, le deuxième étant le site culturel de la Vallée de l'Elbe à Dresde (Allemagne). Sa zone protégée a été réduite de 90%.
- Les effets du changement climatique se ressentent jusqu'aux Sundarbans au Bangladesh avec la perte d'habitat due à l'élévation du niveau de la mer.
- World Heritage in Danger: loss of habitat, poaching and armed conflict threaten the mountain gorilla in Virunga National Park (Democratic Republic of Congo).
- Percentage of properties affected by each primary group of threats (in 2008 and 2009). Source: analytical summary of the state of conservation of World Heritage properties: main threats affecting the properties. Trends for 2008-2009.
- The combined effect of global climate change and changes in local practices have caused an 82% reduction of the Mt. Kilimanjaro ice-cap (United Republic of Tanzania). In 1993 and 2002.
- The Arabian Oryx Sanctuary (Oman) is one of only two delisted sites (the other being the Dresden Elbe Valley, Germany). The protected area had been reduced by 90%.
- The effects of climate change are being felt in the Sundarbans (Bangladesh) with rising sea levels and habitat loss.



© 2002 EROS, NASA Visible Earth



© NASA/Goddard Space Flight Center



© UNESCO/Marc Perry



forging partnerships for BIODIVERSITY

CRÉER DES PARTENARIATS POUR LA BIODIVERSITÉ

Une coopération entre les gouvernements, les institutions internationales, les ONG et les entreprises privées est essentielle pour la sauvegarde du patrimoine mondial. L'universalité de cet héritage encourage toute la communauté à agir pour le bien de la biodiversité, qui est aussi la nôtre.

Cette campagne internationale est essentielle pour atteindre l'Objectif 2010 pour la biodiversité et ne pourra réussir qu'au prix d'une action commune.

L'Initiative des Partenariats du patrimoine mondial pour la conservation, lancée en 2002 par le Comité du patrimoine mondial compte 70 partenaires, tous adhérents du Pacte Mondial des Nations Unies.

La coopération existe déjà sous forme consultative et technique, avec l'UIUCN et le PNUD-GEF, ainsi que d'autres accords environnementaux multilatéraux, tels que le Groupe de liaison pour la biodiversité, ou sous forme financière, par des sources de financement diversifiées. Les programmes éducatifs du patrimoine mondial tels que la série de dessins animés « Patrimonia » (8 épisodes) ou le kit « Le patrimoine mondial entre les mains des jeunes », disponible en 32 langues, ciblent la jeunesse.

Cooperation with governments, international institutions, NGOs and private corporations is crucial to safeguard World Heritage. In a sense, the universality of this common heritage is driving the global community to act for biodiversity's sake, and ultimately our own.

This worldwide campaign is essential in order to achieve the 2010 Biodiversity Target; work that cannot be accomplished without unified action.

The World Heritage Partnerships for Conservation Initiative, launched in 2002, involves more than 70 partners; all adhere to the universal principles of the UN Global Compact. Cooperation exists on an advisory or technical capacity with IUCN, UNDP-GEF, and other Multilateral Environmental Agreements including the Biodiversity Liaison Group, or financial, by diversifying funding sources.

The World Heritage Education Programme targets youth with projects such as the World Heritage in Young Hands Resource Kit (in 32 languages) and the "Patrimonia" cartoon series (8 episodes).



- 1 Scène de - Patrimonia en Australie : le Changement climatique et la Grande Barrière - (épisode 7).
- 1 L'horloger Jaeger-LeCoultre et l'International Herald Tribune s'impliquent dans le programme marin du patrimoine mondial. Le Parc naturel du récif de Tubbataha aux Philippines a reçu des fonds provenant d'une vente aux enchères organisée par Jaeger-LeCoultre.
- 1 Un outil de planification de gestion développé en partenariat avec la Fondation Shell aide les gestionnaires de sites à améliorer la durabilité de ceux-ci. Centre de recherche et d'éducation de Earthwatch à Bornéo, Malaisie.
- 1 Les gestionnaires de sites du patrimoine mondial travaillent en collaboration avec le WWF et le PNUD-GEF pour responsabiliser les populations locales voisines du Parc naturel du récif de Tubbataha aux Philippines.
- 1 Le Littoral du Dorset et de l'est du Devon (Royaume-Uni) a attiré d'importants fonds supplémentaires après son inscription. Un fonds, le Jurassic Coast Trust a été créé pour renforcer ces partenariats.
- 1 A scene from episode 7. "Patrimonia in Australia: Climate Change and the Great Barrier Reef".
- 1 Watch makers Jaeger-LeCoultre and The International Herald Tribune show their commitment to the World Heritage Marine Programme. The Tubbataha Reef Marine Park (Philippines) received funds from an auction organized by Jaeger-LeCoultre.
- 1 The Business Planning Toolkit co-developed with the Shell Foundation helps site managers improve on sustainability. At the Earthwatch research and learning centre in Malaysian Borneo.
- 1 World Heritage site managers working in Tubbataha Reefs Marine Park (Philippines) to increase environmental awareness among the local population with funds from WWF and UNDP-GEF.
- 1 The Dorset and East Devon Coast (United Kingdom) site attracted significant additional funding following designation, and the Jurassic Coast Trust was created to further strengthen partnerships.



© Manoa Rahmawati



© UNESCO/IMB/Indahwati Bay



© UNESCO / Amper Caterina



© Teyzei, © International Herald Tribune



biodiversity making ECONOMIC SENSE

BIODIVERSITÉ : VERS UNE ÉCONOMIE DURABLE

Classer un site patrimoine mondial, accroît son attrait touristique. Cependant, pour en retirer des bénéfices économiques et sociaux, il faut savoir équilibrer développement et conservation. La popularité engendre une augmentation des dépenses des touristes, améliore les opportunités commerciales et d'emploi, les infrastructures publiques, et fait souvent le prestige et la fierté d'une communauté.

Le programme Tourisme du patrimoine mondial permet d'associer conservation de la biodiversité et tourisme durable en travaillant avec les communautés locales et les gestionnaires de sites pour une protection de l'habitat adaptée à un tourisme croissant.

Aux Galápagos, le nombre croissant de migrants, la pêche industrielle illégale et l'introduction d'espèces pèsent sur la biodiversité unique des îles et compromettent les efforts de conservation.

Responsabiliser les communautés locales envers leur patrimoine mondial est la seule solution pour pérenniser la diversité naturelle et culturelle de notre planète.

World Heritage listing certainly enhances properties as tourist destinations. In fact, reaping the social and economic benefits is a subtle balancing act between conservation and development. Popularity brings increased tourist spending, enhanced commercial and employment opportunities, improved public infrastructure, and often, community prestige and pride.

The World Heritage Tourism Programme links biodiversity conservation and sustainable tourism by working with local communities and site managers to balance the boon in tourism with habitat protection.

In the case of the Galápagos, the growing number of migrants impact on the environment. Illegal industrial fishing adds to the strain while introduced species compete with the islands' unique biodiversity, hampering conservation efforts.

Only by instilling a deep sense of responsibility among the local communities towards World Heritage can we be confident that the planet's cultural and natural diversity will endure into the future.



- 1 Face à sa popularité, le site du Machu Picchu (Pérou) se bat pour concilier tourisme et conservation.
- 2 Victimes de leur succès ? Les îles Galápagos (Equateur), un site du patrimoine mondial en péril.
- 3 Avec la Fondation des Nations Unies et l'UNESCO, Expedia aide à l'information des voyageurs et les sensibilise sur le tourisme durable. Safari dans la Zone de conservation du Ngorongoro (République-unie de Tanzanie).
- 4 Informer les visiteurs des valeurs naturelles qui sont reconnues spécifiques à un site du patrimoine mondial est un aspect important de la gestion touristique. Parc national Trois Pitons (Dominique).
- 5 Tirer les leçons du chapitre sur le tourisme dans le kit du - Patrimoine mondial entre les mains des jeunes -.
- 6 Coping with popularity, Machu Picchu (Peru) struggles to reconcile tourism and conservation.
- 7 Too famous for its own good? The Galápagos Islands (Ecuador) a World Heritage site in Danger.
- 8 Together with the United Nations Foundation and UNESCO, Expedia has created Friends of World Heritage to educate travelers and raise awareness about sustainable tourism. On safari in Ngorongoro Conservation Area (United Republic of Tanzania).
- 9 Informing visitors of the natural values that are ascribed to a particular World Heritage site is an important aspect of tourism management. At the Morne Trois Pitons National Park (Dominica).
- 10 Learning from the chapter on tourism in the World Heritage in Young Hands resource kit.



© OUR PLACE The World Heritage Collection

“We need business to give practical meaning and reach to the values and principles that connect cultures and people everywhere.”

** Ban Ki-moon, Secretary-General of the United Nations*



© UNESCO/M. Chassier



© UNESCO/Vivian Haplo-Laguarda



© UNESCO/Kathrin Baur



holistic in name

HOLISTIC IN NATURE

GLOBAL DANS LE FOND ET DANS LA FORME

Un des aspects les plus originaux de la Convention est le lien explicite entre patrimoine naturel et culturel, traditionnellement séparés. En 1992, la Convention est devenue le premier instrument juridique international à reconnaître et protéger les paysages culturels - lieux où les êtres humains, la nature et les écosystèmes interagissent, créent une culture et une identité qui enrichissent la diversité culturelle et biologique.

Certains paysages culturels sont le reflet de techniques spécifiques d'utilisation durable des sols, prenant en considération les caractéristiques et les limites de l'environnement naturel, souvent soutenu par un fort lien spirituel avec la nature. Ces lieux, tout comme les sites naturels sacrés, constituent des aires de conservation de la biodiversité *in situ* particulièrement importantes.

Certains paysages culturels fournissent également les bases pour les récoltes de demain ainsi que pour les avancées médicales grâce à leurs ressources génétiques. Les sites pratiquant la conservation de plantes *ex situ*, tel les jardins botaniques de Kew à Londres, sont aussi d'une grande importance.

One of the most original aspects of the Convention is the explicit link between natural and cultural heritage, traditionally considered as separate. In 1992 the Convention became the first international legal instrument to recognize and protect cultural landscapes. They are places where people, nature and ecosystems interact, thus shaping culture and identity, and enriching both cultural and biological diversity.

Some cultural landscapes reflect specific techniques of sustainable land-use that consider the characteristic and limits of the natural environment with often a spiritual relationship to nature. Together with sacred natural sites they are therefore important areas of *in situ* biodiversity conservation.

Certain cultural landscapes also provide the basis for the crops of tomorrow as well as medical breakthroughs because of their gene pools. Equally important are sites practicing *ex situ* plant conservation such as Kew Gardens in London.



© World Heritage / © Marissa J. Pichay

1 Rizzières en terrasses des cordillères des Philippines (Philippines).

2 Les terrasses et les chants Hudhud, chef-d'œuvre du patrimoine immatériel, sont intimement liés et témoignent de l'harmonie entre le peuple Ifugao et leur environnement.

3 Le paysage d'agaves et les anciennes installations industrielles de Tequila (Mexique) ont été façonnés par la culture de l'agave, qui fait partie de l'identité nationale.

4 La banque de graines du Kew Millennium est le plus ambitieux projet au monde de conservation de la biodiversité végétale *ex situ*. Jardins botaniques royaux de Kew (Royaume-Uni).

5 L'utilisation durable des terres et la spiritualité sont au cœur du paysage culturel des Kayas. Kaya Ribe dans les forêts sacrées Mijikenda (Kenya).

6 Rice Terraces of the Philippine Cordilleras (Philippines).

7 The terraces and the Hudhud Chants, a Masterpiece of Intangible Heritage, are intimately related and testify to the harmony between the Ifugao people and their environment.

8 The Agave Landscape and the Ancient Industrial Facilities of Tequila (Mexico) has been shaped by the culture of the plant, which is part of the national identity.

9 Kew's Millennium Seed Bank partnership is the largest *ex situ* plant conservation project in the world. Royal Botanic Gardens, Kew (United Kingdom).

10 Sustainable land-use and spirituality are at the heart of the cultural landscape of the Kayas. Kaya Ribe in sacred Mijikenda Forests (Kenya).



© UNESCO/Bangkok



© UNESCO/over Ocean



© UNESCO/Carlo Basso



keeping track of the WORLD'S HERITAGE

LE SUIVI DU PATRIMOINE MONDIAL

Avec un nombre croissant de sites classés, dont 16 sur la Liste en péril, le Comité du patrimoine mondial travaille d'arrache-pied pour améliorer la surveillance et la remontée des informations. Le Comité s'appuie sur les rapports d'état de conservation, sur le mécanisme de suivi renforcé, et sur les rapports périodiques afin d'anticiper les dangers potentiels et d'en assurer le suivi.

Les rapports peuvent initier des missions de suivi sur les zones où la conservation semble menacée. L'assistance internationale allouée par le Fonds du patrimoine mondial ainsi que le Fonds de Réponse Rapide (FRR) sont parmi les mécanismes de soutien financiers les plus importants en cas de crises.

En tant qu'organisation consultative pour les sites naturels classés, l'UICN joue un rôle important pour la recommandation à l'inscription, particulièrement en cas de sous-représentation éco-régionale de site sur la Liste du patrimoine mondial, ou pour des actions spécifiques.

Au niveau local, là où les changements préjudiciables sont rapidement détectés, les gestionnaires de sites patrimoine mondial travaillent avec les ONG et les populations locales pour confier la mise en place d'une conservation globale à un niveau local.

With a growing number of World Heritage sites, and 16 natural listed sites in Danger, the World Heritage Committee works hard to improve monitoring and reporting. The Committee relies on the state of conservation reports, reinforced monitoring and periodic reporting to anticipate potential threats and keep track. Reports can initiate reactive monitoring by requesting monitoring missions where specific conservation concerns may exist. The World Heritage Fund's international assistance provisions and the Rapid Response Facility are among the most important mechanisms for financial support in times of crises.

IUCN plays an important role as Advisory Body on natural World Heritage sites making recommendations on nominations, particularly from identified eco-regional gaps in the World Heritage List, or for specific actions. At the local level, where detrimental changes are often first detected, World Heritage site managers work with local communities and NGOs to place global conservation in local hands.



© Diana W. Thomas/Anadolu Agency/Getty

Continent/Région	Natural Sites (sites naturels)	No. of WHI mixed sites (sites mixtes)	Sites in Danger (sites en danger)	Total
Asia	11	2	1	14
Africa	11	1	0	12
North America	11	4	0	15
South America	11	1	0	12
Europe	11	7	0	18

Des années d'efforts de conservation parties en fumée. Lutte contre les incendies dans le Parc national Emas, dans les Aires protégées du Cerrado (Brésil) grâce à un financement FRR.

Répartition des sites du patrimoine naturel mondial par continent et région.

Un projet de dérivation de la rivière dans le Parc national Royal de Chitwan (Népal) a été abandonné après l'intervention du Comité du patrimoine mondial dans les années 1990. Le parc abrite une des dernières populations de rhinocéros unicolore en Asie.

La région arctique est l'une des lacunes de la Liste du patrimoine mondial. Le fjord glacé d'Illulissat (Danemark) est l'un des deux seuls sites inscrits au nord du cercle arctique.

L'utilisation efficace de la Liste des sites en péril a accru la volonté politique de mieux gérer les travaux de voirie dommageables au Parc national d'Iguaçu (Brésil).

Years of conservation efforts up in smoke. Fighting fires at the Emas National Park, Cerrado Protected areas (Brazil) thanks to RRF funding.

Natural World Heritage Site occurrence by continent / region.

A river diversion project in the Royal Chitwan National Park (Nepal) was abandoned following intervention by the World Heritage Committee in the early 1990s. The park contains one of the last populations of single-horned Asiatic rhinoceros.

The Arctic Region is one of the gaps on the World Heritage List. Illulissat Icefjord (Denmark) is one of only two natural World Heritage properties north of the Arctic Circle.

The effective use of danger listing helped raise the political willingness to deal with destructive road works at Iguacu National Park (Brazil).



© Jim Kirtz, © Luciano/Pablo Nicolas/Beth Claver



© MGG Thomas-Wise



© MGG Thomas-Wise

BIODIVERSITÉ, SAVOIRS AUTOCHTONES

Les peuples autochtones Mayangna et Miskito occupent la plus vaste zone encore préservée de la forêt tropicale humide d'Amérique centrale. Leurs territoires traditionnels englobent la réserve de biosphère de BOSAWAS au Nicaragua et la réserve de Rio Plátano au Honduras. Leurs pratiques de la culture sur brûlis, de la pêche et de la chasse les ont amené à développer une connaissance approfondie de la biodiversité locale. En 2004, les chefs Mayangnas ont décidé d'initier un projet avec l'UNESCO pour répertorier leurs savoirs, savoir-faire et visions du monde, avec une attention particulière à la diversité aquatique, notamment celles des poissons et des tortues.

The indigenous Mayangna and Miskito peoples occupy the most extensive remaining area of tropical rainforest in Central America. Their traditional territories encompass the BOSAWAS Biosphere Reserve in Nicaragua and the Rio Plátano Reserve in Honduras. Due to their reliance on slash and burn agriculture, fishing and hunting, they have developed an in-depth knowledge of the local biodiversity. In 2004, Mayangna leaders decided to launch a project with UNESCO to record their indigenous knowledge, know-how and worldviews, with a focus on aquatic biodiversity, in particular fish and turtles.

© Menika SCETIBON-DIDI



Les villages mayangnas sont interconnectés par un réseau fluvial assurant l'essentiel des modalités de transport. La pêche y est une activité importante et fournit la principale source de protéines.

Les mayangnas ont exprimé un profond désir de renforcer la transmission de leurs savoirs aux nouvelles générations. En réponse, le projet de l'UNESCO a donné naissance au livre :
- *Savoirs du Peuple Mayangna sur la coexistence de l'homme avec la nature : poissons et tortues* -.

A travers ce livre, la communauté scientifique peut constater la profondeur et l'étendue des savoirs locaux, et le rôle essentiel que les Mayangnas ont à jouer dans la gestion de la réserve de biosphère de BOSAWAS.

The villages of the Mayangna people are interconnected by river systems that also provide the major means of transportation. Fishing is an important pursuit and represents the primary source of protein.

The Mayangna expressed a strong desire to reinforce the transmission of their indigenous knowledge to younger generations. The UNESCO project resulted in the book "*Mayangna Knowledge of the Interdependence of People and Nature: Fish and Turtles*", a first response to this demand.

The book also demonstrates to the scientific community the depth and breadth of local knowledge, and the key role that the Mayangna must play in the management of the BOSAWAS Biosphere Reserve.



© Menika SCETIBON-DIDI



© Menika SCETIBON-DIDI

© Menika SCETIBON-DIDI



stopping DEFORESTATION

Protecting Biological Diversity through Cultural Diversity
Préserver la diversité biologique par la diversité culturelle

ARRÊTER LA DÉFORESTATION

► La progression de la frontière agricole à travers toute l'Amérique centrale a détruit une majeure partie de la forêt tropicale. Depuis 2005, le gouvernement nicaraguayen a démarré un processus de transfert de titres de propriété aux communautés autochtones, leur octroyant des droits d'agriculture, de pêche, de chasse et de cueillette. À travers la démarcation et la défense de leur territoire, les Mayangnas ont freiné la progression de la frontière agricole, protégeant ainsi la diversité biologique et culturelle qui constitue le cœur du couloir biologique mésoaméricain.

► The advance of the agricultural frontier across Central America has destroyed much of the region's tropical rainforest. Since 2005, the Nicaraguan government has begun the process of granting land titles to indigenous communities, providing them with rights for agriculture, fishing, hunting and gathering. Through the demarcation and defense of their territories, the Mayangna have successfully stopped the advance of the agricultural frontier, protecting both the biological and cultural diversities that constitute the Heart of the Mesoamerican Biological Corridor.



© Paula GROS

Adapted from Stocks and al. 2007

► Les communautés mayangnas de Bosawas ont délimité et surveillent les frontières de leur territoire afin de prévenir la déforestation.

► Les pratiques durables des Mayangnas et leurs actions pour empêcher la progression d'une agriculture intensive sont confirmés par des images satellites. Dans la réserve de Bosawas, les territoires mayangnas maintiennent une bien meilleure couverture de la forêt primaire que les zones voisines non-autochtones, largement dénudées.

► La progression de la frontière agricole implique l'abattage des arbres et la conversion des terres en zones d'élevage et d'agriculture intensive.

► The Mayangna communities of BOSAWAS have marked and patrolled their territorial boundaries in order to halt deforestation.

► The sustainable practices of the Mayangna and their efforts to stop the advance of the agricultural frontier are confirmed by satellite imagery. In the BOSAWAS Reserve, the Mayangna territories maintain a far greater coverage of primary forest than adjacent non-indigenous areas that are largely denuded.

► The expansion of the agricultural frontier is accompanied by logging and the opening up of lands for pasture and intensive agriculture.



© Paula GROS



© Anthony STOCKS



© Anthony STOCKS

VISIONS DU MONDE AUTOCHTONES

► Contrairement à la démarche scientifique, la pensée autochtone n'oppose pas plus le rationnel au spirituel qu'elle ne considère l'un meilleur que l'autre. Au contraire, ils sont indissociables. A travers leurs philosophies, leurs compréhensions et leurs savoir-faire uniques, les Mayangnas ont élaboré un mode de gestion de la biodiversité non seulement efficace, mais aussi riche de sens. Dans leur vision du monde, l'accès et l'utilisation des ressources naturelles sont régis par des esprits supérieurs. Les ressources aquatiques et les cours d'eau sont sous le contrôle de *Liwa*, un esprit majeur envers qui le peuple montre du respect en traitant de manière appropriée les poissons et les tortues qu'ils prélèvent.

► Unlike science, indigenous thought does not oppose the rational and the spiritual, nor value one above the other. Instead, they flow together and are entwined.

Through their unique philosophies, understandings and practical know-how, the Mayangna have elaborated biodiversity management practices that are effective but also rich with meaning. In the Mayangna worldview, access and use of natural resources are ruled by master spirit beings. Aquatic resources and waterways are governed and owned by the master spirit, *Liwa*, to whom people must show respect through their appropriate treatment of the fish and the turtles they harvest.



© Memeka SCETBON DIDI

► *Liwa* est un être supérieur qui vit dans ces cours d'eau. Elle est comme le gouverneur du monde aquatique... *Liwa* n'est ni une personne, ni un Dieu. C'est un esprit malin. – (d'après un homme de Santo Tomás).

► *Liwa* est celle qui ordonne aux poissons de mordre. Elle peut aussi les cacher dans les cavités de la rivière où ils ne peuvent être attrapés. – (d'après un aîné de Pahawas).

► Si on tue trop de *sirik*, le *Machaca*, *Liwa* nous envoie des maladies. *Liwa* peut envoyer toutes sortes de maladies. – (d'après un aîné de Pahawas).

► "*Liwa* is a supernatural being who lives in these waterways. She is like the governor of the aquatic world... *Liwa* is not a person, nor a god. She is an evil spirit." (Man from Santo Tomás).

► "*Liwa* is the one who orders the fish to bite. she can also hide the fish in river caves, so they can't be caught." (Elder man from Pahawas).

► "If we kill too many *sirik*, the *Machaca*, *Liwa* sends us sickness. *Liwa* can send many kinds of illness." (Elder man from Pahawas).



Drawing by Cristóbal THAMY LÓPEZ



© Memeka SCETBON DIDI



© Memeka SCETBON DIDI

passing on KNOWLEDGE

Teaching through stories and learning by doing
Enseigner en contant et apprendre en faisant

TRANSMETTRE LES SAVOIRS

En écoutant les histoires de leurs proches et de leurs parents, en les observant et en les imitant, les enfants mayangnas acquièrent un savoir écologique. Dès leur plus jeune âge ils suivent les adultes jusqu'aux rivières, d'abord en observant, puis en pêchant à leur tour. En racontant l'histoire de *Kuah*, la tortue connue localement comme «tortue blanche» et *Ahsa*, autrement dit la «tortue noire», les parents transmettent leurs connaissances de ces deux animaux, qui sont une importante source de nourriture. L'histoire explique comment la tortue blanche et la tortue noire vivent dans des habitats différents et cohabitent chacune avec un prédateur spécifique.

By seeing and doing, and by listening to stories, Mayangna children acquire ecological knowledge from parents and relatives. From their earliest years, they follow adults on the river, first watching and then actively fishing. By telling the story of *Kuah*, locally known as "white turtle", and *Ahsa*, the "black turtle", their parents pass on knowledge about these two animals, which are important sources of food. The story explains why the white turtle and the black turtle live in different habitats and in association with different predators.

Ahsa, the black turtle - © Paulo GROS



«... pourquoi la tortue blanche vit en eau vive avec les crocodiles alors que la tortue noire préfère les affluents des rivières où elle vit avec le tigre d'eau. »

La tortue blanche et la tortue noire vivaient ensemble dans les profondeurs d'une rivière où vivait aussi le crocodile. Bien que le crocodile mangeât des tortues blanches, les tortues noires souffraient davantage. Celle-ci craignant pour sa survie, décida de quitter son amie la tortue blanche. La tortue noire chercha refuge parmi les affluents des rivières, loin des crocodiles. Dans son nouvel habitat vivait aussi le tigre d'eau. La tortue noire devint amie avec le tigre d'eau et vécut désormais heureuse dans les affluents. (d'après un homme d'Arangdak).

Plongeur Mayangna qui capture une tortue *Kuah*.

"...why the white turtle dwells in big rivers with the crocodiles, and the black turtle prefers the river branches, where she lives with the water tiger."

The white turtle and the black turtle used to live together in a big pond in the river depths, but a crocodile also inhabited the pond. The crocodile ate white turtles; however the black turtles suffered more. The black turtle feared her race would disappear and decided to separate from the white turtle even though they were friends. The black turtle then looked for branches of large rivers with no crocodiles in them. She found those places, although the water tiger was living in them. The black turtle decided to befriend the water tiger and now she lives happily in the river branches. (Man from Arangdak).

Mayangna diver capturing a *kuah*.



Kuah, the white turtle - © Paulo GROS



Drawing by Cristóbal THAMY LÓPEZ

© Paulo GROS



indigenous TAXONOMIES

CLASSIFICATIONS AUTOCHTONES

Les systèmes de savoirs autochtones, contrairement à la science occidentale ne séparent pas et n'opposent pas la nature et la culture. Les observations empiriques et les réflexions systématiques font partie intégrante de leurs systèmes de représentation et de valeur uniques. Les systèmes utilisés par les Mayangnas pour nommer et classer le vivant reflète cette double préoccupation. De plus, ils désignent de différentes manières et classifient les poissons et les tortues selon leur apparence, leur habitat ou leur association avec les esprits. Les Mayangnas répertorient trente types de poissons et six espèces de tortues en relevant de subtiles distinctions entre des espèces qui se ressemblent fortement.

Indigenous knowledge systems, quite unlike Western science, do not separate and oppose nature and culture. Their empirical observations and systematic reflections are integrated into their own unique systems of representation and value. Mayangna systems for naming and classifying living things reveal this dual preoccupation. Thus there are several different ways to name and classify fish and turtles based upon their appearance, habitat or association with master spirits. The Mayangna classify and name thirty types of fish and six types of turtles, making subtle distinctions between species that strongly resemble one another.

© Mirella SCETBON-DIDI



Múpih, le brochet commun, et Músiwa, un autre membre de la famille des *Centropomus* sont deux poissons que les Mayangnas associent du fait de leur grande ressemblance. Ce dessin d'un artiste mayangna explique comment les distinguer.

Les Mayangnas classifient plusieurs poissons comme « poisson blanc » à cause de la couleur de leurs écailles et de leur chair ainsi que de leur lien très fort à Liwa.

Les « poissons noirs » appartiennent à Liwa sani ou Liwa noir. Ces poissons sont plutôt inoffensifs envers les humains car moins proches de Liwa que les poissons blancs. – (d'après un homme de Musawas).

Múpih, the Common Snook, and Músiwa, also a *Centropomus* sp., are two fish that the Mayangna associate together due to their close resemblance. This drawing by a Mayangna artist shows how to tell them apart.

The Mayangna classify several fish as "white fish" because of the colour of their scales and flesh, and their close association with Liwa.

"Liwa sani or black Liwa owns the "black fish". They are not very dangerous for people because they are not as closely related to Liwa as the white fishes." (Man from Musawas).



Drawing by Cristóbal THAMY LÓPEZ comparing Múpih (Common Snook), and Músiwa (*Centropomus* sp.)



© Paule GROS



© Mirella SCETBON-DIDI

Drawing by Cristóbal THAMY LÓPEZ comparing Muiula (Big-mouth Sleeper), Sutam (Pale Catfish), and Balyva (River Goby) comparison entre Muiula (Dormeur), Sutam (Barbe la roche), et Balyva (Lancaneta).



women and men as KNOWLEDGE HOLDERS

Gendered Knowledge and Use of Biodiversity
Partages des savoirs et usages de la biodiversité

FEMMES ET HOMMES, DÉTENTEURS DE SAVOIRS

Les hommes et les femmes mayangnas possèdent chacun un large éventail de savoirs et d'expertises. Ils ont également leurs propres spécialités et leurs techniques de prédilection. Une pêche réussie réside sur une connaissance approfondie du poisson et de son habitat selon les lieux et les saisons. Les femmes pêchent principalement pendant la saison des pluies à l'aide d'hameçons sur des lignes tenues à la main. Les hommes pêchent plutôt durant la saison sèche à l'aide d'arcs et de flèches.

De nombreuses pratiques culinaires varient selon les différents types de poissons et de tortues et en fonction de leur texture, goût, couleur et quantité de graisse.

Both Mayangna women and men possess extensive bodies of knowledge and skills. But they have their own areas of expertise and their own favoured techniques. Successful fishing relies on specialized knowledge of fish and their habitats in different places and seasons. Women do much of their fishing during the rainy season using handheld lines and fish hooks. Men fish more in the dry season, using techniques such as the bow and arrow. A wide range of culinary practices are associated with different types of fish and turtles, depending on their texture, taste, color and amount of fat.

© Menka SCETBON-DIDI



« Ici, dans cette rivière, nous, les femmes et nos enfants, pêchons surtout avec des lignes et à l'hameçon durant l'hiver. Les hommes le font plus en été avec des lances, des arcs et des flèches, et de nuit à la torche. Ainsi, ils peuvent capturer beaucoup de poissons. »
(d'après une femme d'Arangdak).

« Nous mangeons le pawha bouilli, rôti dans des feuilles de bananes, en soupe avec des bananes, grillées ou frites. »
(d'après une aînée de Sikitta).

« J'ai commencé à pêcher et à chasser alors que je n'avais que 10 ans. Mon père commença à m'apprendre lorsque j'étais tout petit, à 5 ans, parce que j'étais l'aîné. Ainsi, dès mon plus jeune âge, je savais déjà pêcher aussi bien avec une lance qu'avec un arc et des flèches. J'étais encore plus jeune lorsque j'ai commencé à pêcher à l'hameçon. »
(d'après un homme d'Arangdak).

« Here in this river, we, the women together with our children, fish particularly during the winter using lines and hooks. Men fish more during the summer with spear, bow and arrow, and with torches during the night. Like this, they can capture lots of fish. »
(Woman from Arangdak).

« We eat pawha boiled, roasted in banana leaves, in a soup with bananas, grilled or fried. »
(Elder woman from Sikitta).

« I started hunting and fishing when I was only ten years old. My father started teaching me when I was very little, when I was five, because I was the oldest boy. That is why, when I was little, I already knew how to fish with a spear and bow and arrow. I was even younger when I started fishing with fish hooks. »
(Man from Arangdak).



© Menka SCETBON-DIDI



© Menka SCETBON-DIDI



© Menka SCETBON-DIDI



BIODIVERSITY IS LIFE



BIODIVERSITY IS OUR LIFE



PRINCIPAL PARTNERS

UNESCO
CBD
GEF
UNEP
CENTRE+SCIENCES

FINANCIAL PARTNERS

GEF
Netherlands Funds in Trust
French Ministry of Foreign and European Affairs

WITH THE SUPPORT OF

CNRS
Fundación Biodiversidad
INRA
IRD
MNHN
Millennium Ecosystem Assessment
NASA
Our Place
Airbus

Graphic design by Vincent BURILLE, Orleans - France
Printed by API, Saint-Denis-en-Val - France
Aluminium furniture Creuset, Ormes - France
Plastic furniture BCF, Jouy-le-Potier - France
Additional pictures - StockFonts

