

Pourquoi préserver la biodiversité ?

La biodiversité, c'est la vie



A l'intérieur d'une forêt tropicale humide.

© 2009 by The American Association for the Advancement of Science,
http://promo.aaas.org/images/Marketing/2010-RENEWALS/Darwin_Collection.pdf

Note : Une partie de ces textes est extraite de l'exposition sur la Biodiversité (présentée, en 2010, dans la station du métro Sèvres-Babylone, ligne 10, à Paris, France) et une autre de la plaquette "*la biodiversité à la portée de tous*", réalisé par M. Sébastien Filoche du Muséum.

Benjamin LISAN

Date création : le 10/09/2013, Date de mise à jour : 03/01/2014 17h00, Version : V2 1

Pourquoi préserver la biodiversité ?

La biodiversité, c'est la vie

« *La faune et la flore sauvages constituent un patrimoine naturel d'intérêt majeur qui doit être préservé et transmis aux générations futures* ».

Extrait de la Charte tirée du sommet de Rio en juin 1992.

« *Plus l'espèce humaine croît, plus le monde animal sent le poids d'un empire terrible.* ». Buffon.



Couleuvre rayée ou Serpent-jarretière, *Thamnophis sirtalis*, serpent social d'Amérique du Nord.

0. Sommaire

1. L'arbre du vivant

1bis. Qu'est-ce qu'une espèce ?

1ter. Qu'est-ce que l'évolution des espèces ?

2. Définitions

3. Importance de la biodiversité

4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

4.1. Bio-mimétisme

4.2. Les médicaments

4.3. L'extraordinaire inventivité de la vie

5. Dangers sur la biodiversité

5.1. Danger sur la ressource halieutique (poissons ...)

5.2. Milieux humides en danger

5.3. Danger sur les coraux

5.4. La disparition de la morue à Terre-Neuve

5.5. Le thon rouge espèce en danger

5.6. Alertes aux débris marins

5.7. Jouer à l'apprenti-sorcier / Aller contre nature

5.8. Introduction d'espèces exotiques

5.9. Artificialisation des sols

5.10. Les feux causés par l'homme

0. Sommaire (suite)

5.11. Les trafics d'animaux

5.12. La collecte de graines d'espèces menacés

5.12bis. La biopiraterie

5.13. Le cas emblématique de Madagascar

6. Solutions

6.1. Protéger les zones humides

6.2. Trames vertes et bleues

6.2bis. Corridors biologiques et forestiers

6.3. Campagnes de sensibilisation

6.4. Tortues sentinelles

6.5. Voyager responsable

6.5bis. Interdiction du commerce des espèces menacées

6.6. Le bon choix

6.7. Circulation fluide !

6.8. Le recours à l'agriculture et la lutte biologique

6.9. Conserver toutes les variétés des plantes cultivées

6.9bis. Les moyens pour combattre la biopiraterie

6.10. Lutter contre les feux d'origine humaine

6.11. Lutter contre la surpêche

6.12. Mise en place des réseaux d'observateurs de la biodiversité _ Vigie-Nature ...

6.13. Inscrire les enfants à un stage nature



Bharal (*Pseudois nayaur*)

0. Sommaire (suite)

- 6.14. Acheter des jouets respectueux de la biodiversité
- 6.16. Aménager un endroit pour la biodiversité dans son jardin ou sur son balcon
- 6.17. Rôle des zoos dans la préservation de la biodiversité
- 6.18. Rôle des parcs et réserves
- 6.19. Soutenir les associations de protection de la nature
- 6.20. L'éducation à l'environnement
- 6.21. Mettre en place une gouvernance écologique mondiale [vœux pieux]
- 7. Annexe : Le modèle du « château de carte » de la biodiversité
- 7bis. Annexe : Le modèle du « pull-over »
- 8. Annexe : Bibliographie
- 9. Annexe : Liste d'espèces invasives réduisant la biodiversité

0. Sommaire (suite)

- 10. Annexe : Définitions / Lexique
- 11. Annexe : Animaux disparus à cause de l'homme
- 11bis. Annexe : Animaux peut-être disparus à cause de l'homme (?)
- 11ter. Annexe : Peuples et hommes disparus à cause d'autres hommes
- 12. Annexe : Animaux en voie de disparition
- 13. Annexe : Plantes en voie de disparition
- 14. Annexe : Plantes disparues ou éteintes à l'état sauvage
- 15. Annexe : Classification des espèces en danger ou en voie d'extinction
- 16. Annexe : OGM un danger pour la biodiversité ?
- 17. Annexe : Vrais ou faux espoirs du génie génétique pour recréer les espèces disparues ?
- 18. Annexe : Reconstitution controversée de l'aurochs
- 18bis. Annexe : Reconstitution controversée du Cheval tarpan

1. L'arbre du vivant

Les espèces vivantes (« la Vie ») seraient apparues, sur Terre, il y a 3,6 milliards d'années, toutes issues, à l'origine, d'espèces unicellulaires simples (bactéries ou virus ?).

On dénombre en l'état 1,9 million d'espèces, dont 300.000 espèces de plantes, 25.000 espèces d'algues, 15.000 espèces de mousses, 13.000 espèces de fougères et 1.500.000 espèces d'animaux, dont 950.000 espèces d'insectes, 5.000 espèces de crustacés, 120.000 espèces de mollusques, 10.000 espèces d'oiseaux, 8.000 espèces de reptiles et 5.000 espèces de mammifères.

Certaines espèces meurent, d'autres naissent : c'est la loi de l'évolution depuis l'origine du monde, à cette différence près qu'à l'heure actuelle, le taux de disparition des espèces est 100 à 1.000 fois supérieur au rythme naturel. Si bien qu'aujourd'hui, il arrive que l'on découvre des espèces dont on sait déjà prédire qu'elles auront disparu d'ici quelques années.

Aux espèces connues, il faut rajouter les millions d'autres qui n'ont encore été découvertes, et que l'on estime à environ 15 millions. Il peut sembler paradoxal d'estimer le nombre des espèces encore inconnues, puisque par définition elles ne sont pas encore connues. Une série de paramètres scientifiques permettent cependant de se livrer à ce genre d'estimation, car l'homme a si bien étudié le milieu naturel qu'il peut à présent anticiper ce qu'il n'y a pas encore découvert !

1. L'arbre du vivant

- Il y aurait entre **5 et 30 millions d'espèces vivantes** sur la planète Terre. Mais seulement 1,5 à 1,8 million d'espèces animales et végétales ont été décrites / répertoriées scientifiquement, à travers le monde (ce nombre, lui-même, reste flou).
- Les espèces marines ne représentent que 13 % de l'ensemble des espèces décrites, soit environ 275 000, dont 93 000 pour les seuls écosystèmes coralliens.
- Il y aurait environ 1 250 000 d'espèces animales connues et répertoriées sur Terre.
- On répertorie, près de 10 000 espèces d'oiseaux et 5 100 espèces de mammifères.
- Actuellement, on a découvert entre 250000 et 300000 espèces de plantes dans le monde, ce qui représente 14% des espèces animales.
- **Environ, 20.000 espèces vivantes seraient menacées d'extinction.**
- La grande majorité des espèces non décrites sont des Insectes (4 à 100 millions d'espèces suivant les estimations, qui vivraient principalement sur la canopée des forêts tropicales), des Nématelminthes (ou vers ronds : 500 000 à 1 000 000 d'espèces), et des Eucaryotes unicellulaires : protozoaires ou protophytes, certains oomycètes (i.e. moisissures visqueuses, anciennement considérées comme des champignons).

Note : nous n'avons pas intégrés dans cette liste, les procaryotes, être vivant unicellulaire ne comportant pas de noyau (Archées, Bactéries).

Source : *Près de 8,7 millions d'espèces vivantes peuplent la Terre*, Le Monde & AFP, 23/08/2011,

http://www.lemonde.fr/planete/article/2011/08/23/pres-de-8-7-millions-d-especes-vivantes-peuplent-la-terre_1562713_3244.html

1. L'arbre du vivant

En dépit de leur extrême diversité, les espèces vivantes partagent toutes les mêmes composants élémentaires et les mêmes activités fondamentales, ce qui témoigne d'un lien de parenté universel. *Elles ont évolué à partir d'ancêtres microscopiques dont les représentants actuels, les bactéries, se situent à la souche de l'arbre de la classification des espèces, qu'on représente souvent comme un arbre généalogique (voir page suivante).*

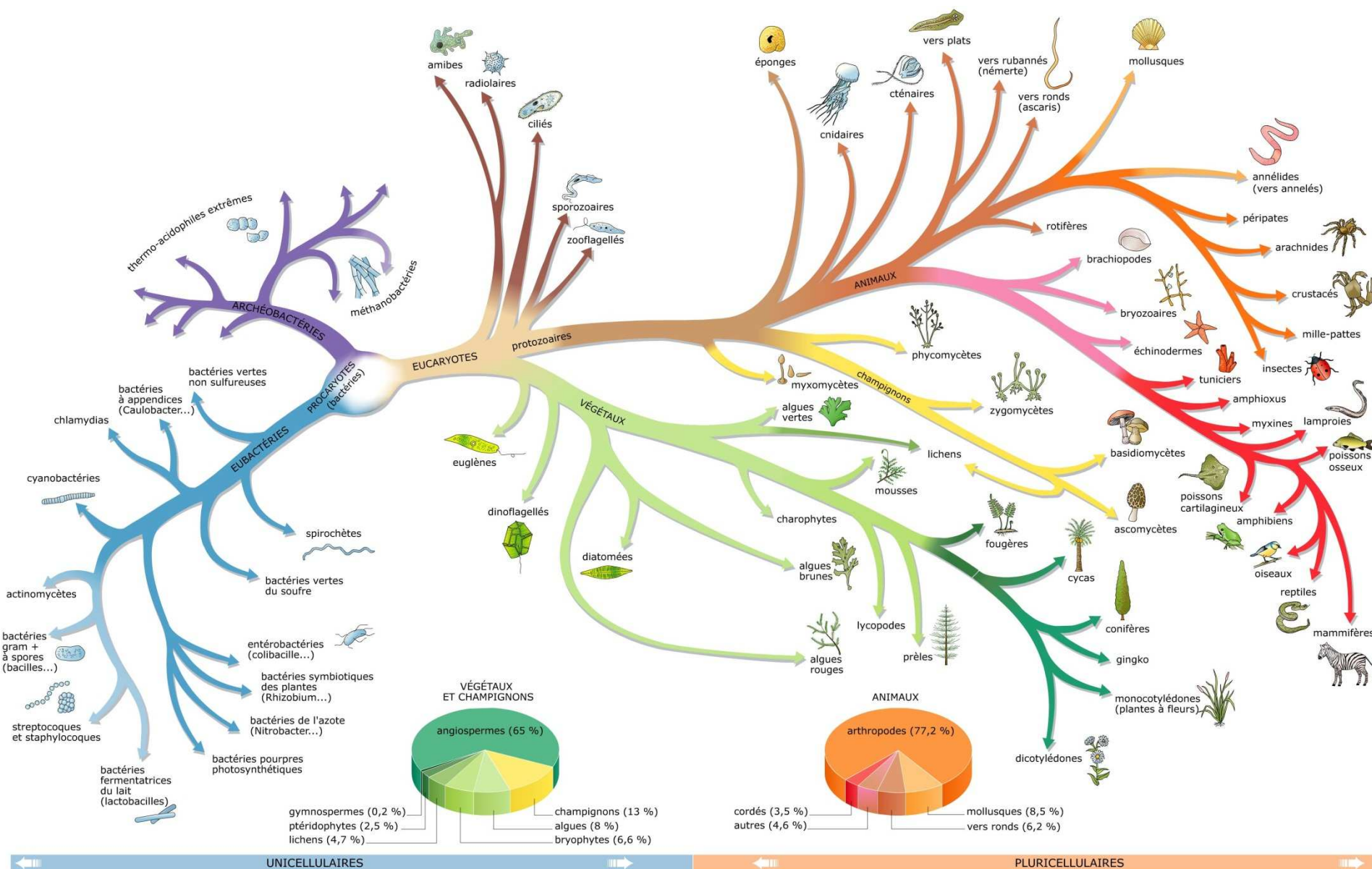
Source : http://www.larousse.fr/encyclopedie/cartes/Classification_des_esp%C3%A8ces_vivantes/1309193



↑ Darwin préférait employer l'image d'un corail arborescent pour décrire l'évolution des espèces vivantes (ou « corail de la vie »).

Pourquoi préserver la biodiversité ?

1. L'arbre du vivant



1bis. Qu'est-ce qu'une espèce ?

Une espèce est une population ou un ensemble de populations dont les individus peuvent effectivement ou potentiellement se reproduire entre eux et *engendrer une descendance viable et féconde*, dans des conditions naturelles [définition du concept biologique de l'espèce énoncé par Ernst Mayr (1942)].



↑ Les **zébrânes** (*donzèbre*, *donzed* ou *zonkey*, *âne-zèbre*), issus du croisement entre deux espèces, le zèbre et l'âne, sont généralement stériles. Il en existe des sauvages en Afrique du Sud.

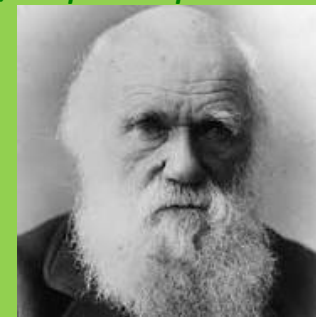
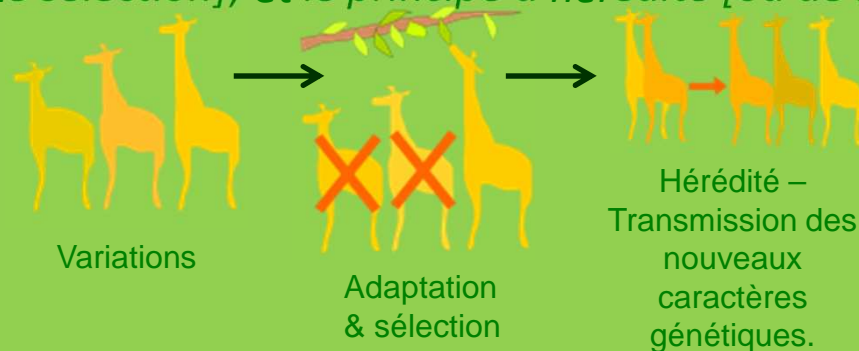
Cependant, dans « *De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle* » (1859), Charles Darwin rapporte le cas d'un zébrâne ayant apparemment produit un *triple hybride* avec une jument.



↑ Les mulets ou mules, engendrés par un âne (*Equus asinus*) et une jument (*Equus caballus*), sont aussi en général stériles.

1ter. Qu'est-ce que l'évolution des espèces ?

- En biologie, l'**évolution** est la transformation des espèces vivantes qui se manifeste par des changements de leurs caractères génétiques et morphologiques au cours des générations. Les changements successifs peuvent aboutir à la formation de **nouvelles espèces**.
- La théorie de l'évolution, émise par **Charles Darwin** en 1859, dans son livre « *De l'origine des espèces par voie de la sélection naturelle* », est une explication scientifique de la diversification des formes de vie apparaissant dans la nature.
- Selon lui, tous les espèces descendent d'un très petit nombre de formes vivantes élémentaires, peut-être même d'une seule. Ces formes de sont progressivement diversifiées, par les **mutations** et la **sélection naturelle**, en plusieurs millions d'années, ayant acquis les nouveaux **caractères génétiques et morphologiques** qui leur ont permis de *survivre*.
- Sa théorie repose sur trois principes : le *principe de variation*, le *principe d'adaptation [ou de sélection]*, et le *principe d'hérédité [ou de réplication]*.



Charles Darwin est un naturaliste anglais dont les travaux sur l'évolution des espèces vivantes ont révolutionné la biologie.

2. Définitions

Qu'est-ce que la biodiversité ?

- La biodiversité représente la diversité des êtres vivants et des écosystèmes, la faune, la flore, les milieux naturels, mais aussi l'homme.
- La biodiversité désigne toute la nature vivante. Tout ce qui vit sur terre, sur mer, à la ville ou à la campagne, et les milieux ou écosystèmes qui permettent à cette vie de prospérer : hommes, femmes, chiens, chats, fleurs, herbe, arbres, feuilles, forêts, rivières, poissons... tout! La biodiversité nourrit dans cette mesure la philosophie, la littérature, la peinture, la sculpture, la musique et tous les beaux-arts. Bref, elle rend notre monde possible.
- La biodiversité, c'est une somme de mécanismes extraordinaires, un réseau d'interactions entre des milliards d'êtres vivants : les abeilles, par exemple, en butinant les fleurs, les pollinisent, ce qui permet une riche production de fruits ; les bactéries, les mollusques et les crustacés décomposent des déchets, et dépolluent ainsi sols et eaux, contribuant de ce fait à nourrir d'autres organismes, comme les algues... qui sont elles-mêmes indispensables au maintien de certaines formes de vie.
- Dans tout ce réseau d'interactions, les gros mangent les petits car c'est ainsi que la vie procède pour se maintenir, mais il existe aussi de formidables mécanismes de solidarité pour la survie (symbiose, socialisation ...).

2bis. Autres définitions

Le biomimétisme ou l'art de copier le vivant.

Il désigne le transfert et l'application de matériaux, de formes, de processus et de propriétés remarquables observées à différentes échelles du vivant, vers des activités humaines. C'est un domaine émergent de la recherche qui comprend des sous-domaines tels que la ***bionique*** et la ***bioassistance***, l'architecture biomimétique.

Il s'agit d'une ingénierie inspirée du Vivant qui cherche à tirer parti des solutions et inventions produites par la Nature (les écosystèmes, les services écosystémiques; solutions sélectionnées parmi de nombreuses autres depuis 3,6 milliards d'années, efficace d'échelles nanométriques aux échelle macroscopiques et écosystémiques).

La **bionique** est la science qui recherche, chez les plantes et les animaux, des modèles en vue de réalisations techniques.

3. Importance de la biodiversité

Quel est l'importance de la biodiversité ?

- A) Génération des sols et maintien de la qualité du sol.
- B) Entretien de la qualité de l'air.
- C) Maintien de la qualité de l'eau.
- D) Contrôle des espèces envahissantes.
- E) Désintoxication et décomposition des déchets.
- F) Pollinisation et production agricole.
- G) La biodiversité augmente la sécurité alimentaire.
- H) La fourniture de soins de santé (médicaments).
- I) La génération de revenus.
- J) Valeur spirituelle / culturelle.

Le fait de préserver la biodiversité permet aussi, par les recherches génétiques sur les espèces vivantes, de mieux connaître la généalogie de la vie et les mécanismes de l'évolution des espèces vivantes (°).

(°) Par la préservation de la diversité du vivant, on se donne ainsi toute les chances d'étudier, au mieux, les conditions de l'émergence et du maintien de la diversité au sein des espèces, condition sine qua non de leur diversification, c'est-à-dire de l'apparition de nouvelles espèces (Voir évolution & spéciation).

3. Importance de la biodiversité

La biodiversité ... c'est la vie

- Préserver la biodiversité, c'est préserver les espèces, les écosystèmes et tout ce qu'ils peuvent apporter à l'espèce humaine, c'est concevoir une utilisation durable des ressources (aliments, bois, médicaments naturels ...).
- La biodiversité est à la base de notre alimentation, de notre santé et de nos activités. Elles nous offre de multiples ressources (nourriture, vêtements, médicaments, énergie, construction...).
- Elle est le gage du bon fonctionnement et de l'équilibre de notre planète (chaque espèce a sa place et vit en dépendance réciproque avec les autres.).
- Elle est belle et une source d'inspiration et d'émerveillement pour l'homme.



3. Importance de la biodiversité

La biodiversité ... c'est la vie (suite)

La préservation de la nature a d'autres effets moins visibles sur l'amélioration de la vie sur terre :

- elle limite la hausse de la température terrestre et les invasions de parasites,
- elle participe à la dépollution de l'eau que nous buvons,
- elle limite l'extension des déserts.

Le déboisement, la surconsommation d'eau et le réchauffement de la planète entraînent une augmentation des zones désertiques : le désert du sahel avance de 2 Km par an.

Source : *la biodiversité à la portée de tous*, Gérard Filoche (voir bibliographie).



← désert

3. Importance de la biodiversité

La biodiversité est nécessaire à la santé ... grâce aux molécules élaborées par la nature, sources de médicaments

- Depuis des millénaires, les hommes connaissent les vertus médicinales de certaines plantes.
- Aujourd'hui, une grande partie des molécules utilisées dans notre pharmacopée a été identifié dans les animaux et les plantes.
- 55% des substances médicamenteuses commercialisés ont une origine naturelle.
- Les organismes vivants élaborent des molécules dont la complexité dépasse l'imagination des chimistes.
- D'après l'OMS, 80% de la population mondiale dépend des remèdes traditionnels basés sur des espèces sauvages. En Amazonie, les peuples indigènes utilisent plus de 1 300 plantes médicinales.
- A Madagascar, il existe plus de 950 plantes médicinales répertoriées (°).

(°) Source : CD-ROM plantes médicinales de Madagascar. Lucile Allorge & Pierre Boiteau, Editions île rouge, 2004.

3. Importance de la biodiversité

La pervenche de Madagascar (*Catharanthus roseus*), une plante originaire et endémique de cette île (°). Des chercheurs (+) y ont découvert des alcaloïdes aidant à la rémission de patients atteints de la maladie d'Hodgkin et de la leucémie infantile.

Or, sur les cinq autres espèces de pervenches qui se retrouvent sur l'île de Madagascar, une d'entre elles est en voie de disparition. Si malencontreusement cette espèce venait à s'éteindre, les propriétés médicinales, qu'elle referme, pourraient disparaître, elles aussi.

Sources : <http://www.huiles-essentielles.pro/pervenche-de-madagascar.html> & <http://camgauthier.wordpress.com/biologie/la-diversite-genetique-ou-specifique/>

(°) Elle y a été récolté en 1645, à Fort-Dauphin, par Etienne de Flacourt (orléanais) et rapporté par lui à Gaston d'Orléans ainsi que des graines qui furent répandues rapidement en Haïti (à l'époque française), les Antilles, puis elle se répandit dans tous les pays tropicaux.

(+) C'est en Haïti, en cherchant des substances anti-diabétiques dans *Catharanthus roseus* considérée comme active, que les chercheurs **Robert Noble** et **Charles Beer** découvrirent la *vinblastine*; au même moment **Gordon Svoboda** découvre la *vincristine*, dans la même plante et lors d'un colloque de cancérologie, en 1958, ils se rencontrent et décident de continuer ensemble, ils ont ainsi découvert deux anti-leucémiques majeurs (cancer circulant). (Cf. Pierre Boiteau et Lucile Allorge, *Plantes médicinales de Madagascar*. Ed. Karthala).

En tentant la synthèse de ces alcaloïdes à partir d'un troisième alcaloïde plus abondant, la catharanthine, Pierre Potier et son équipe de l'ICSN-CNRS, vont mettre au point, par hémisynthèse, la vinorelbine (Navelbine), anticancéreux des cancers solides (poumon (cancer du fumeur) et sein) en 1990 suivit de la vinflunine, en 2010, contre le cancer de la vessie. (Source : Madame Lucile Allorge, qui doit être remerciée ici pour ces précisions).



3. Importance de la biodiversité

Eaux pures – la purification des eaux

- La faune et la flore jouent un rôle considérable dans la purification de l'eau...
- Grâce à leur rôle dans le cycle de l'eau, les zones humides ont une capacité d'épuration naturelle, si elles sont préservées !
- La qualité de l'eau est indispensable à notre santé.



3. Importance de la biodiversité

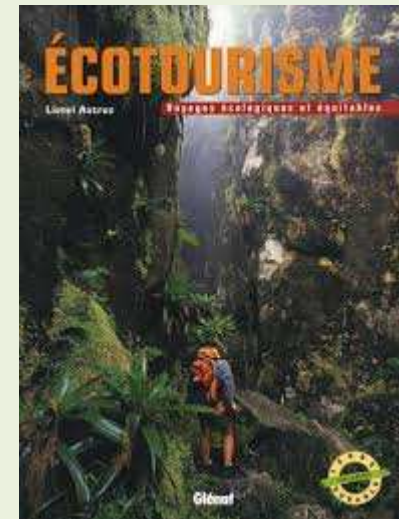
La biodiversité est nécessaire au tourisme

- Présent sur deux continents et dans trois océans, notre pays (la France) abrite une grande diversité d'espèces sauvages, animales et végétales.
- C'est un atout important pour **l'attractivité touristique**.
- En France, les milieux naturels accueillent, chaque année, près de 5,5 millions de touristes.
- La France abrite un grand nombre d'espèces dites endémiques (souvent rares). Elles vivent
- et se reproduisent uniquement sur son territoire !

L'écotourisme n'est pas contraignant ou ennuyeux.

Pratiquer l'écotourisme, c'est :

- découvrir le monde sans laisser de traces,
- valoriser notre patrimoine naturel et culturel,
- respecter les cultures et partager avec les populations locales,
- protéger la nature pour les générations futures,
- construire ensemble le tourisme de demain.



3. Importance de la biodiversité

Importance de la mer : La biodiversité est partout en mer.

- Les océans couvrent près de 72% de la surface de la planète mais ce sont des écosystèmes fragiles.
- La France abrite 10% des récifs coralliens de la planète et se place au 4^o range mondial.
- *Ces récifs constituent les écosystèmes les plus complexes au monde.*
- La mer est le vrai poumon de la Terre ! Ce sont les micro-algues constituant le phytoplancton qui nous fournissent la majeure partie de notre oxygène !
- **Mais de nombreuses pressions menacent leur biodiversité (surpêche, filets dérivants, pollutions, réchauffement climatique ...).**



Naufrage du tanker, le Torrey canyon



3. Importance de la biodiversité

Importance de la forêt : La biodiversité est partout dans la forêt.

Les forêts nous fournissent une quantité de services irremplaçables :

- équilibre de notre atmosphère.
 - qualité des eaux de surface.
 - lutte contre l'érosion, la désertification, les avalanches et les glissements de terrain.
 - sauvegarde d'innombrables espèces animales et végétales.
 - bois.
-
- Les forêts constituent les écosystèmes terrestres qui abritent et qui nourrissent le plus d'êtres vivants.
 - **13 millions d'hectares d'espaces forestiers disparaissent chaque année dans le monde !**



3. Importance de la biodiversité

Importance de la forêt : La biodiversité est partout dans la forêt.

Un écosystème en effervescence

- Chacun joue un rôle indispensable dans le cycle de la vie en milieu forestier : Végétaux producteurs de nourriture, animaux consommateur de végétaux, prédateurs acteurs de l'équilibre de l'écosystème, décomposeurs qui transforment tout ce qui est mort : Végétaux, mammifère, oiseaux, insectes... la forêt est habitée en permanence par des millions d'êtres vivants.
- Certains animaux dispersent les graines des arbres et plantes. La corneille, l'ours brun, l'écureuil roux, par exemple, participent ainsi au bon équilibre de la forêt.



4. Les inventions de la Nature sources d'inspiration des inventions humaines

La biodiversité est nécessaire à la recherche scientifique

En observant l'inventivité de toutes les formes de vie, les chercheurs trouvent dans la biodiversité une fabuleuse source d'inspiration que les entreprises utilisent pour innover.



↑ L'*Hydromantes platycephalus* ou *salamandre du Mont Lyell*, vit sous les roches des pentes d'éboulis. Lorsque la roche est soulevée, la salamandre se recroqueville en boule et se met à rouler sur la pente, pour fuir tout prédateur potentiel. Comme chez toutes les salamandres, ses pattes repoussent, si elles sont coupées. Source : <http://amphibiaweb.org/amphibian/facts.html>

4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

4.1. Bio-mimétisme

- des robots nageurs à queue de poisson et des robots « insectes »); Les mécanismes de propulsion des poissons, grâce à leurs nageoires et leur queue, ont été observés puis utilisés pour l'amélioration des [godilles](#). Le mode de [propulsion](#) aquatique par réaction, chez le [Nautilus pompilius](#), la [seiche](#), le [calmar](#), la méduse, la coquille Saint-Jacques ou la larve de [libellule](#) est équivalent à celui de la [soucoupe plongeante](#) du commandant Jacques-Yves Cousteau qui utilise deux tuyères opposées orientables, assurant à la fois la propulsion par réaction et l'orientation de la soucoupe.
- les revêtements autonettoyants basés sur les études sur les feuilles de [lotus](#)
- les revêtements hydro- ou aérodynamiques inspirés par la peau de [requin](#)
- l'[aéronautique](#) aussi, dès ses débuts s'est inspirée de la nature : notamment avec le profil [canard](#);



Feuilles du lotus



4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

Invention du Velcro :

1941. Les petits crochets sur un fruit de [bardane](#) qui, en s'accrochant malencontreusement aux poils de son chien lors de ses promenades, ont conduit [George de Mestral](#) à inventer, par découverte fortuite et sens de l'observation, le [Velcro](#) (ou *bandes scratch*).



bardane



Fruit de la bardane



Crochets de bractées en formation, à l'origine de l'invention du Velcro



Le [velcro](#) est inspiré des crochets du [propagule](#) renfermant les graines de la [bardane](#).



← velcro →



4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

Les termitières modèles inspirant pour les constructions bioclimatiques

Comment climatiser à moindre coût ? En observant les termitières. Un immeuble bâti sur ce principe, au Zimbabwe, réalise une économie de 90% sur la consommation d'énergie. Son secret : un système de galeries qui reste à une température constante, grâce à la circulation de l'air et aux échanges thermiques jour / nuit.

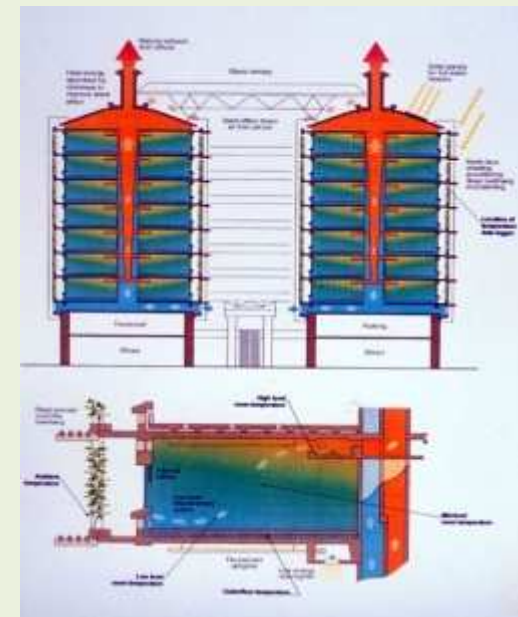


Eastgate Building, au Zimbabwe, construit selon le modèle des termitières

Les pannes d'électricité (fréquentes au Zimbabwe) n'ont pas d'incidence sur le fonctionnement et le confort d'utilisation de Eastgate, car le bâtiment peut continuer de fonctionner convenablement.

Surface du terrain : 9 313 m²

Coûts de construction : 23M d'euros



L'Eastgate Centre à Harare, au Zimbabwe, reproduit les structures de ventilation verticales des termitières.

Sources : <http://biomimetisme.eklablog.com/ventiler-et-isoler-grace-a-la-nature-c17270649>
<http://tpe-biomimetisme.1eres.over-blog.com/article-les-termitieres-62858101.html>
<http://www.planetseed.com/fr/relatedarticle/des-termites-bien-au-frais>

4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

Les termitières modèles inspirant pour les constructions bioclimatiques (suite)

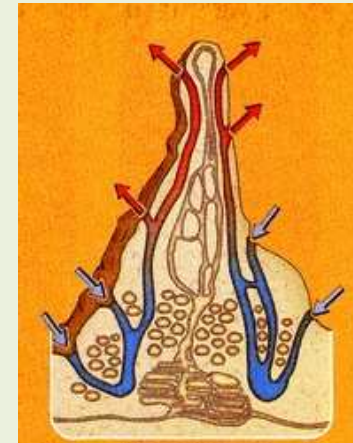
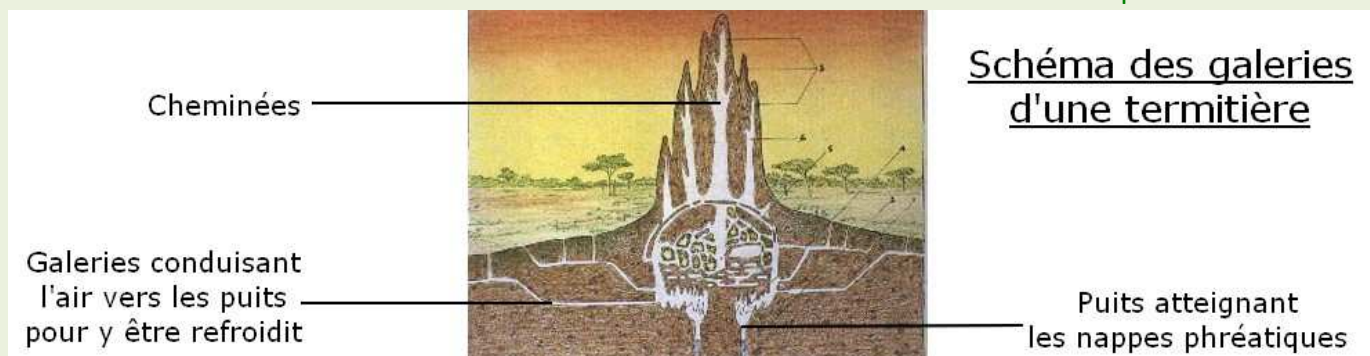


Schéma de la régulation de la température d'une termitière.



Les murs de termitières sont faites d'un matériau (terre, poussière de bois et mélange de salive de termite) qui imite les propriétés du ciment. Sources : <http://biomimetisme.eklablog.com/ventiler-et-isoler-grace-a-la-nature-c17270649>
<http://tpe-biomimetisme.1eres.over-blog.com/article-les-termitieres-62858101.html>

4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

Système de régulation de la température de l'ours copié pour le Singapore Arts Centre

La fourrure de l'ours polaire et sa capacité à réguler les échanges de chaleur se retrouvent dans le Singapore Arts Centre à Singapour. Sa surface, est recouverte de losanges en aluminium qui jouent le rôle des poils de la fourrure. Leur orientation est contrôlée par des capteurs de lumière photoélectriques. Par mauvais temps, les losanges s'ouvrent pour laisser passer la lumière directe du soleil et chauffer le bâtiment. En cas d'ensoleillement, les losanges se referment afin de réduire le rayonnement solaire direct tout en laissant passer suffisamment de lumière indirecte, qui arrive à l'intérieur en se réfléchissant sur la surface en aluminium des losanges.



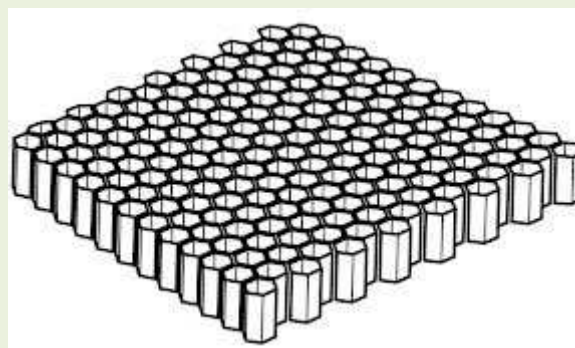
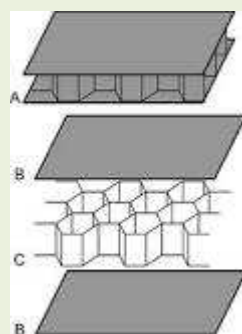
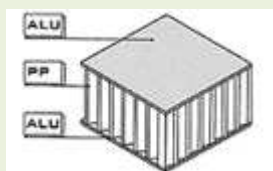
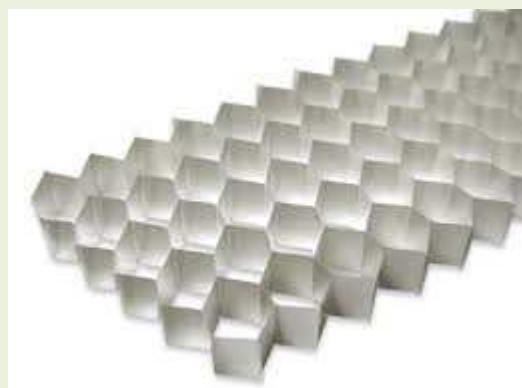
4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

La structure alvéolaire nid d'abeille, solide par nature

Nids d'abeilles →



La structure alvéolaire, inspirée des **ruches d'abeille**, est particulièrement légère et solide. Grâce à ces qualités, elle trouve de nombreuses applications pour des produits du quotidien et fait l'objet de développements innovants, notamment dans le bâtiment et l'industrie (industrie spatiale, aéronautique ...).



4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

Le gecko inspire la fabrication de nouvelles bandes adhésives

le gecko, un petit lézard, est capable de faire l'ascension d'un mur de verre. Pourtant, ses pieds ne sont pas couverts de ventouses ou d'une quelconque substance adhésive. En réalité, ces lézards utilisent les propriétés des liaisons intermoléculaires appelées « **forces de Van der Waals** » (°). Les pattes des geckos sont couvertes de milliards de petits poils au centimètre carré, qui se lient à la surface avec laquelle ils entrent en contact. Cette découverte a permis de concevoir un prototype de ruban adhésif qui possède les mêmes propriétés. Les applications d'une telle découverte sont innombrables : la transformation de secouristes en hommes-araignées, ou encore la mise au point de nouvelles méthodes de construction.



(°) De nature électrostatique, ces forces attractives sont responsables de liaisons intermoléculaires de faible intensité. Mais grâce au nombre de poils, que le gecko possède, elles sont assez importantes pour soutenir largement le poids de l'animal. Source : <http://tpe-biomimetisme.1eres.over-blog.com/article-les-geckos-62860966.html>

4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

Comme un ours – trouver des solutions à l'obésité

- L'ours brun est un mammifère capable de mobiliser ses graisses sans faire fondre ses muscles pendant son hibernation.
- L'étude scientifique de ce phénomène pourrait être très utile pour lutter contre l'obésité chez l'homme.



4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

Les aliments de demain (°)

Algues au menu !

L'algue est reconnue pour sa richesse en vitamines et sa teneur importante en oligoéléments.

La moutarde d'algue, le court-bouillon aux algues, la purée d'algue au vinaigre ou tout simplement la salicorne sont aujourd'hui commercialisés.



salicornes



Algues alimentaires



(°) Pour les Japonais.

4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

4.2. Les médicaments

Découverte fortuite de la pénicilline :

1936. Moisissures de *Penicillium* qu'Alexander Fleming a la mauvaise surprise de trouver à son retour de vacances. Il s'aperçoit que la culture de staphylocoques, sur laquelle il travaillait, s'est dissoute au voisinage d'une moisissure qui l'avait incidemment contaminée. Il entreprend des expériences et découvre que la substance bactéricide produite par la moisissure est extrêmement efficace pour détruire de nombreux germes de maladies. Il lui donne le nom de pénicilline. Il faudra une deuxième innovation fortuite (ou sérendipité) pour que Pfizer parvienne à la fabriquer à l'échelle industrielle en 1943.



Penicillium chrysogenum,
syn. *Penicillium notatum*

- Les antibiotiques proviennent des champignons et des bactéries.
- Des recherches plus récentes se concentrent sur les espèces marines, dont les enzymes et les molécules intéressent le milieu médical (poisons des cônes, des serpents marins ...).

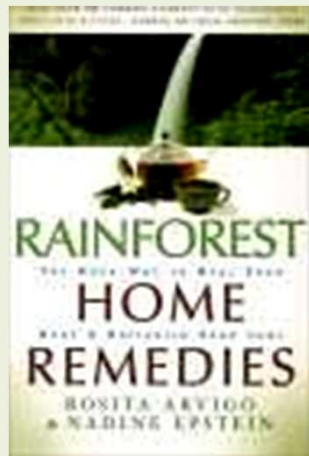
4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

4.2. Les médicaments

Valeur potentielle des plantes et autres espèces :

- Prospector, dès maintenant, les espèces encore inconnues qui offriront des bénéfices aux générations futures

=> Médicaments issus des micro-organismes et ses plantes.



Cinchona spp-- source de quinine



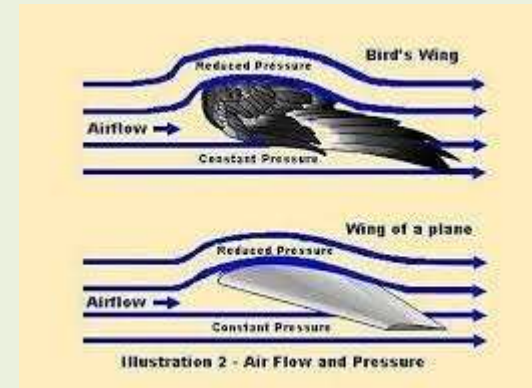
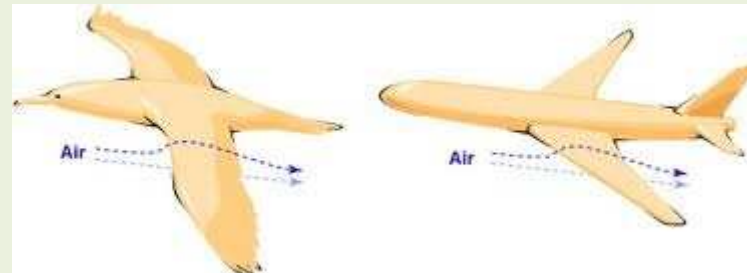
Curare

4. Les inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

4.2. Les ailes d'oiseaux ayant inspiré les ailes des avions



Vautour fauve



Chez la cigogne et d'autres oiseaux, plus le courant est fort, plus l'extrémité des plumes d'ailes s'écartent, et se courbent. Cela fait diminuer la résistance aérodynamique. Source : <http://tpebiomimetique.e-monsite.com/pages/biomimetique/quelques-exemples/les-winglets-et-les-cigognes.html>

Winglets →

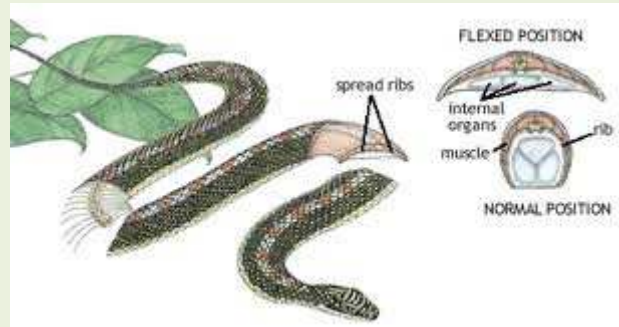


Les winglets ("ailerettes", en français), des petits triangles fixés aux extrémités des ailes (élément de l'aile des avions de ligne), inspirés de rémiges des bouts d'aile des cigognes permettent de réduire la traînée de l'avion et donc sa consommation en carburant.

4.3. L'extraordinaire inventivité de la vie



Serpent volant ↑↗
(*Chrysopelea paradisi*)
Son corps s'élargit et son ventre se creuse pour voler.



Grenouille volante
(*Rhacophorus nigropalmatus*)



Le Bharal ou chèvre bleue de l'Himalaya, un véritable funambule (*Pseudois nayaur*), tout comme le chamois, vivant en haute altitude.



Phalanger volant, un opossum d'Australie
(*Petaurus breviceps*)



Cinclus plongeur, plongeant dans les torrents
(*Cinclus Cinclus*)



Le pélican peut plonger dans l'eau jusqu'à 60 km, grâce à des sacs aériens, qui absorbent le choc, comme du papier bulle.



Le fou peut plonger dans l'eau jusqu'à 80 km, grâce à des sacs aériens _ ici un fou du Cap (*Morus capensis*).



↑ Le phoque de Weddell peut retenir sa respiration pendant 90 mn et descendre à 900 m (*Leptonychotes weddellii*)



↑ Le grand cachalot pourrait descendre à 3000 m de profondeur, durant 2 heures (*Physeter macrocephalus* ou *P. catodon*)
Source : <http://www.larecherche.fr>



Merganette des torrents, une espèce de canard vivant dans les eaux vives (*Merganetta armata*)
(Les Amériques)



Pourquoi préserver la biodiversité ?

18. Annexe : L'extraordinaire inventivité de la vie (suite)



Le Basilic ou Lézard Jésus-Christ (*Basiliscus plumifrons*), un expert de la marche sur l'eau.

Source image :

<http://englishislam.blogspot.com/category/cat-17>



Oie à tête barrée (*Anser indicus*). Durant sa migration, elle survole l'Himalaya à plus de 8000 m. Grâce à son [hémoglobine](#) qui fixe très fortement l'oxygène, elle peut fournir l'effort nécessaire aux migrations dans un air raréfié en oxygène. Source :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Oie_%C3%A0_t%C3%AAtre_barr%C3%A9e



Torpille noire ou raie électrique (*Torpedo nobiliana*), poisson capable de délivrer des chocs électriques, de 60 à 230 [volts](#) et dépassant les 30 [ampères](#), servant de moyen de défense ou de prédation.



Gymnote ou anguille électrique (*Electrophorus electricus*), capable d'envoyer des décharges électriques de 100 à 700 [volts](#) (~100V par 30cm), pouvant tuer un être humain par [électrocution](#). Elle a le sens de l'*électrolocation*.



Halobates micans (océans Pacifique et de l'Atlantique)



Araignées d'eau, insectes d'une famille proche des punaises (*Gerridae*), dont les extrémités de leurs longues pattes (évoquant celles des araignées) sont recouvertes de poils hydrofuges leur permettant d'utiliser la tension superficielle de l'eau ([effet lotus](#)) et de patiner sur l'eau sans couler. Source :

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Gerridae>

Certaines espèces, appelés *Halobates* ou « patineurs de mers » peuvent aussi vivre sur l'océan, près des côtes.



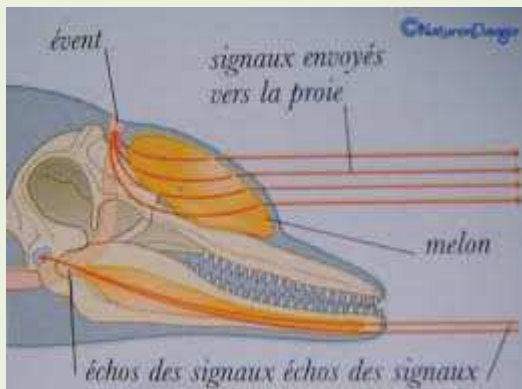
En danger critique d'extinction

CR

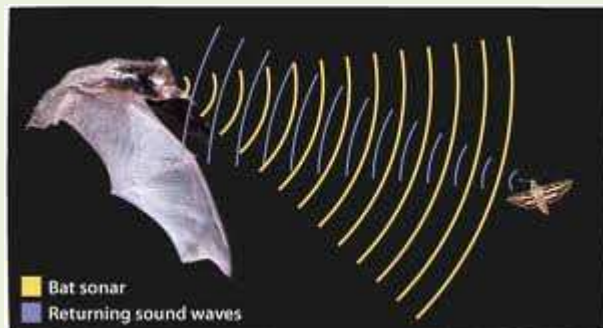
Les poissons-scie (ici un *Pristis pectinata*), comme les requins et les raies, possèdent des organes électro-récepteurs (ampoules de Lorenzini), pouvant détecter des [champs électriques](#) très faibles (aussi bas que 0,5 $\mu\text{V/m}$, 5/10.000.000 de [volt](#)) aussi bien que des gradients de la [température](#) (ce gradient étant la direction où la température augmente le plus). [capacité d'électrolocation].

Pourquoi préserver la biodiversité ?

18. Annexe : L'extraordinaire inventivité de la vie (suite)



L'écholocation du dauphin



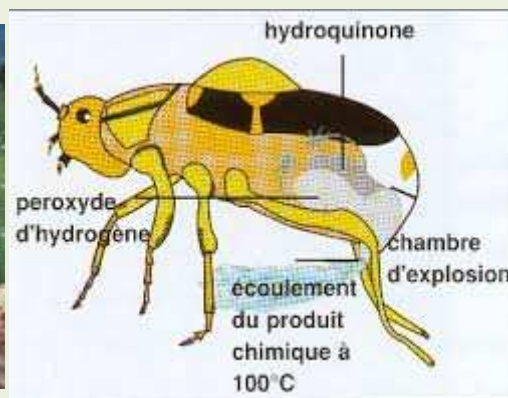
L'écholocation de la chauve souris



L'électrolocation de l'ornithorynque qui lui permet de sentir les champs électriques générés par les contractions musculaires



Coléoptères bombardiers, [coléoptères](#) de la famille des carabidés ([Carabidae](#))



Les geckos sont des lézards pouvant remonter à la verticale quasiment toutes les surfaces, même sur le verre, grâce à des milliers de "pieds" microscopiques, possédant eux-mêmes environ 500 filaments encore plus petits, disposés sur leurs pattes, permettant à ces animaux d'avoir un contact étendu avec la surface qu'ils arpentent, développant une force qui agit à très courte distance : la force de Van Der Waals.

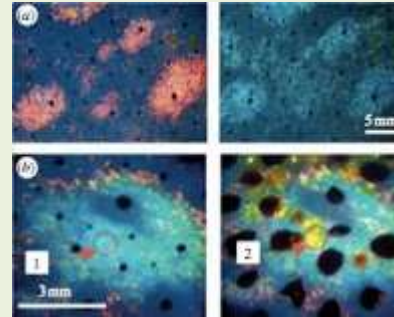
Pourquoi préserver la biodiversité ?

18. Annexe : L'extraordinaire inventivité de la vie (suite et fin)

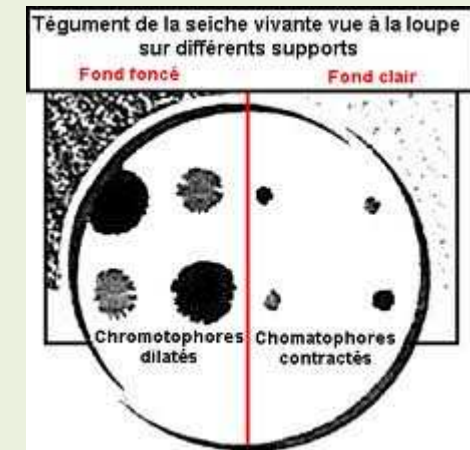


Modifications tridimensionnelles de la peau du poulpe. Source :

<http://www.bkneuroland.fr/mobile/articles.php?lng=fr&pg=893>



Modification des cellules pigmentaires en fonction de l'humeur du poulpes

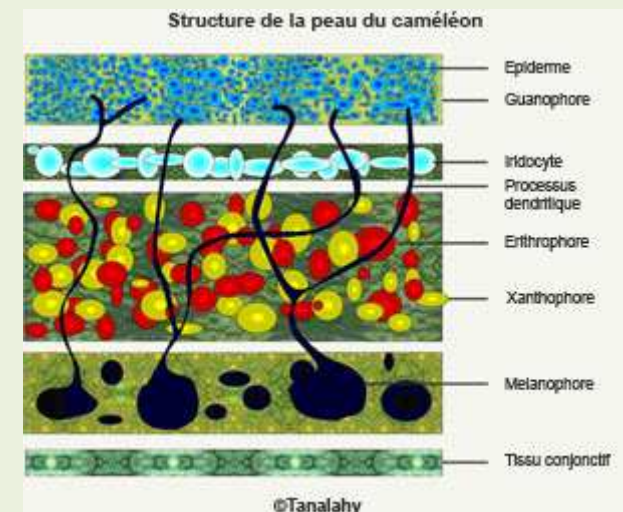


Source : <http://tpe-mimetisme.e-monsite.com/pages/content/chromatophore.html> ↑

Les poulpes (ou pieuvres) peuvent changer de couleur et se « fondre » dans le décor. Leur art du camouflage chromatique provient de la présence de trois types de cellules (plus de 20 millions) du derme (la couche cellulaire de la peau située juste sous l'épiderme) : les *chromatophores* (les cellules pigmentaires), les *iridophores* (les cellules réfléchissant la lumière) et les *leucophores* (les réfléchissant la lumière dans les tons blancs). Source : <http://www.sirtin.fr/2010/12/21/dou-vient-les-changements-de-couleur-des-poulpes/>

Le caméléon harmonise ses couleurs avec son environnement ("homochromie" pour le camouflage ...), par la présence de cellules appelées *chromatophores* (cellules portant une couleur), les *guanocytes* (dans l'épiderme), les *iridocytes* (dans le derme), dont les *érythrophones* (porteur du pigments rouges), *xanthophores* (pigments jaunes) et *mélanophores* (noir).

Source : <http://la-couleur-du-cameleon.e-monsite.com/pages/le-mimetisme/la-structure-de-la-peau-et-sa-pigmentation.html>



Source : <http://chamaeleonidae.e-monsite.com/pages/l-homochromie-du-cameleon.html> ↑

4bis. Autres inventions de la Nature sources d'inspirations des inventions humaines

- La [phytoépuration](#) et la [fongoremédiation](#), ou la plupart des [stations d'épuration](#) s'inspirent des écosystèmes pour épurer l'eau, l'air et les sols ;
- L'[aquaculture multi-trophique intégrée](#) (ou IMTA pour *Integrated multi-trophic aquaculture* pour les anglophones) est notamment testée en Norvège et au Canada. Elle s'inspire du fait qu'en mer, algues, filtreurs et animaux sont complémentaires, les uns consommant les déchets des autres, les filtreurs épurant l'eau. Elle pourrait être associée à un [récif artificiel](#) et/ou à un [dispositif de concentration du poisson](#) ;
- La [soie d'araignée](#) est un [polymère](#) dont la configuration moléculaire peut varier et rapidement s'adapter à la température et l'humidité. Elle est notamment capable de « *Supercontraction* » (de 10 à 140 MPa de tension) quand elle s'humidifie (en plusieurs minutes quand l'[hygrométrie](#) dépasse 70 %), et plus rapidement quand elle est subitement mouillée ;
- Les [turboréacteurs](#) créés sur le modèle du [nautilé](#) ;
- Les parois de douche, les fenêtres auto-nettoyantes et certains revêtements de l'industrie aéronautique ont été créés grâce à la découverte de "l'[effet Lotus](#)" ;
- Certains types d'[éco-habitat](#) reprennent les principes des [termitières](#) ;
- En créant des [pantographes](#) en formes d'ailes reproduisant la structure de celles du [hibou](#), le bruit du [Shinkansen](#) est diminué, pour le confort des passagers. De plus, le profil des motrices de ce train est analogue au bec du [martin-pêcheur](#) ;
- des [micro-robots](#) marchent sur l'eau comme les [gerris](#), en exploitant la [tension superficielle](#) de l'eau ;
- Des chercheurs du CNRS ont mis au point des micro-nageurs artificiels se déplaçant par biomimétisme, cette découverte laisse entrevoir de possibles innovations dans le domaine de la médecine car ces micro-nageurs peuvent transporter de petites quantités de médicaments à travers les vaisseaux sanguins ;
- La structure métallique de la [tour Eiffel](#) présente des analogies avec celle du fémur ;
- La [combinaison de natation Fastskin](#) s'inspire de l'épiderme du [requin mako](#) ;
- Les essais de la compagnie [Lufthansa](#) pour améliorer le glissement dans l'air du fuselage des [Airbus A340-300](#) grâce à un vernis à effet "peau de requin" ;
- La [carapace](#) chitineuse des scarabés [Stenocara](#) a inspiré des systèmes de récupérateur d'eau dans l'air (collecteur de rosée)
- Des chercheurs tentent de développer des [biocatalyseurs](#) permettant la production de protéines ou polymères minéraux ([biominéralisation](#)) à froid, à pression ambiante et dans de l'eau. On tente aussi de créer des systèmes de production d'[hydrogène](#) ou d'[électricité](#) imitant le processus de [photosynthèse](#). Un [filtre](#) à eau ultra-pure pourrait être constitué de [membranes](#) et portes [protéiques](#) imitant les systèmes à l'œuvre dans la nature.
- Cette liste n'est pas exhaustive...

5. Dangers sur la biodiversité

La biodiversité est aujourd'hui très menacée par :

- la destruction des habitats naturels
 - la surexploitation des ressources naturelles
 - la pollution de l'eau, de l'air ou des sols
 - la propagation d'espèces exotiques envahissantes
 - les effets attendus du changement climatique.
-
- On estime qu'environ 10 espèces disparaissent naturellement (c'est-à-dire hors de l'intervention de l'espèce humaine) chaque année. D'après l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire de 2005, le taux de d'extinction des espèces, depuis deux siècles, est 10 à 100 fois supérieur au rythme naturel (hors grandes crises d'extinction).
 - *Selon d'autres sources, entre 50 000 et 100 000 espèces disparaîtraient chaque année (?!).*
 - Un écosystème est un ensemble interactif et complexe d'acteurs vivants, se mettant progressivement en place sur des milliers d'années. Si vous essayez de rétablir une population en danger d'extinction, ayant été trop prélevée, il se peut que celle-ci ne se reconstitue plus, parce que d'autres acteurs vivants, proie/prédateur, la remplacent rapidement. Par ex., le 24 avril 2003, le gouvernement canadien interdisait la pêche à la morue atlantique, au nord de Terre-Neuve, suite à sa surpêche. Or 7 ans après, la ressource morue ne se réapparaissait toujours pas.

5. Dangers sur la biodiversité

- Sur 41.415 espèces d'animaux recensées sur terre, 16.306 sont menacées d'extinction, soit 188 espèces de plus qu'en 2006.
- Entre 13 et 15 millions d'hectares de forêts disparaissent chaque année, soit environ le quart de la superficie française, ou l'équivalent de quatre fois la Belgique.
- 200 millions de requins sont massacrés - chaque année. 52% des requins de haute mer sont menacés de disparition.
- 1 mammifère sur 4 et 1 oiseau sur seront très fortement menacés d'extinction dans un futur proche.

- Le nombre total d'espèces menacées a augmenté de 5.205 à 8.462 depuis 1996.
- 5.000 orangs-outans sont victimes de l'exploitation de l'huile de palme chaque année, utilisée en cosmétique notamment : cette exploitation détruit leur habitat naturel ; à ce rythme, ils auront disparu d'ici 2020.
- Chaque année, aux États-Unis, 67 millions d'oiseaux meurent après avoir ingéré des pesticides. Cela représente plus de 2 oiseaux par seconde.
- Au début du XXème siècle, les éléphants d'Afrique étaient plus de deux millions. Aujourd'hui, ils sont estimés à 350.000.
- Chaque année, 700.000 hérissons au moins se font écraser sur les routes européennes.

5. Dangers sur la biodiversité

5.1. Danger sur la ressource halieutique (poissons ...)

La population des grands poissons (cabillaud/morue, églefin, flétan etc.) a chuté de 90 % en quelques décennies . Plus de 75% des stocks de pêche du monde sont exploités à la limite de leur capacité, au delà ou en voie de reconstitution.



5.2. Milieux humides en danger

L'invasion biologique dans les écosystèmes aquatiques est une réelle menace.

5. Dangers sur la biodiversité

5.3. Danger sur les coraux

Coup de chaud sur les coraux !

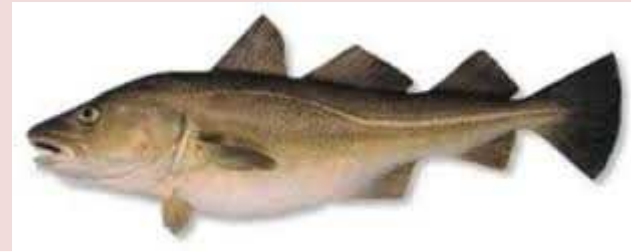
On estime que 54% des récifs coralliens sont menacés.

L'augmentation de la température des océans provoque le blanchissement et la mort des coraux.



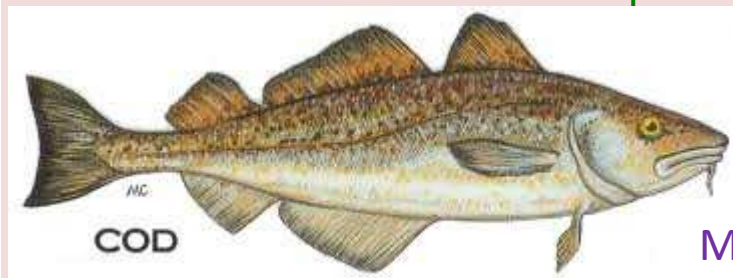
5. Dangers sur la biodiversité

5.4. La disparition de la morue à Terre-Neuve



La pêche intensive avec des moyens modernes conduit à une quasi-disparition de la ressource en morue sur les grands bancs de Terre-Neuve, au large du Canada, et à une interdiction de pêche par les autorités canadiennes. Malgré l'interdiction de sa pêche, **la ressource en morue ne s'est jamais reconstituée au large de Terre-Neuve.**

Une autre espèce, le hareng, désormais occupe la niche écologique de la morue (cabillaud). Il y a eu aussi la prolifération des phoques suite à l'interdiction de la pêche à la morue. Elles sont aussi sensibles à la pollution (fuites d'hydrocarbures ...)



Morues → harengs



5. Dangers sur la biodiversité

5.5. Le thon rouge espèce en danger

Plusieurs pays (dont la France ...) soutiennent l'interdiction du commerce international du thon rouge. L'objectif est de protéger espèce et de permettre la reconstitution des populations.



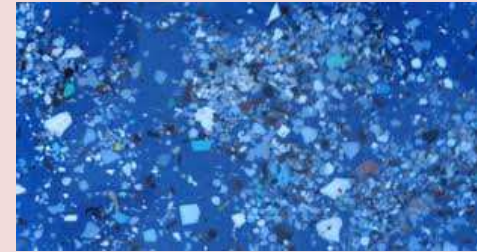
Le thon rouge est très prisé par les japonais.
Il se négocie au Japon à plus de 3000 Euros/kg.

Pourquoi préserver la biodiversité ?

5. Dangers sur la biodiversité

5.6. Alertes aux débris marins

Débris marins →
En suspension.



Les débris marins les plus courants sont constitués de matières plastiques et synthétiques qui mettent entre 400 et 450 ans pour se décomposer.

Ils ont des effets désastreux sur la faune sous-marine et les oiseaux qui les avalent.

5.7. Jouer à l'apprenti-sorcier / Aller contre nature

Débris marins →



Une protéine permet de produire plus de neige et de meilleure qualité.

Pourtant utiliser cette protéine dans le milieu naturel suscite des polémiques car elle provient d'une *bactérie dont on ne connaît pas tous les impacts sur la faune et flore locales.*

Source : *Neige de culture et SNOMAX™ : quels impacts sur l'environnement ?*, [IRSTEA](http://www.irstea.fr),

http://www.notre-planete.info/actualites/actu_342_snomax_impacts_environnement.php



Invasion de nombreux écosystèmes par les crapauds buffle
(*Rhinella marina*, autrefois parfois nommé *Bufo marinus*)



Pourquoi préserver la biodiversité ?

5. Dangers sur la biodiversité

5.8. Introduction d'espèces exotiques

Espèces exotiques envahissantes

L'iguane vert du Brésil, introduit dans les années 60, constitue une menace réelle pour l'espèce locale aux Antilles, l'iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*).

Il existe, en effet, un fort risque de compétition et d'hybridation.

Des mesures de contrôle de la prolifération (destruction des nids, information) de cette *espèce invasive* ont été engagées.



Iguana delicatissima



Iguane vert (*Iguana iguana*)

Voir en Annexe : une liste d'espèces invasives réduisant la biodiversité.

Pourquoi préserver la biodiversité ?

5. Dangers sur la biodiversité

5.8. Introduction d'espèces exotiques

Espèces exotiques envahissantes (suite)

L'introduction d'espèces exotiques, que cela soit *involontairement* (rats, serpents (°), ou des maladies (aviaires ...) _ via les moustiques, mouches, autres insectes _ ..) ou volontairement (chats, *mangoustes* ...) sur des îles isolées, a contribué l'extinction de beaucoup d'espèces endémiques / indigènes de ces îles _ tels que oiseaux, lézards (iguanes ...).

Moho de Kaua →

EX



EX

Xénique des buissons ou Mātuhi ou Roitelet de brousse (*Xenicus longipes*)



EX

Moho de Kauai ou Kauai O'o (*Moho braccatus*)



EX

Monarque de Guam ou Moucherolle de Guam (*Myiagra freycineti*), Source : <http://animal.memozee.com>



Espèces exotiques invasives

← (°) Exemple, le *Boiga irregularis*, sur l'île de Guam, sur l'île [Saipan](#) des [Mariannes du Nord](#).



rats



chats

Pourquoi préserver la biodiversité ?

5. Dangers sur la biodiversité

5.9. Artificialisation des sols

On parle d'**artificialisation** du sol ou d'un milieu, d'un habitat naturel ou semi-naturel quand ces derniers perdent les qualités qui sont celles d'un milieu naturel (quand les sols perdent leur fertilité, leurs capacités à s'auto-réparer ou à s'auto-cicatriser) et leur biodiversité, comme avec les espaces verts, golfs, routes, parkings, immeubles, lotissements, tout ce qui bétonne la nature, zones agricoles soumises à l'agriculture intensive, futaies régulières, cours d'eau canalisés et fragmentés par les grands barrages, pistes de skis etc.



Pourquoi préserver la biodiversité ?

5. Dangers sur la biodiversité

L'Amazonie en feu, à cause de la déforestation pour faire place à des prairies ou des cultures Rentables _ sojas etc. (source Greenpeace).



5.10. Les feux causés par l'homme

- Les feux de végétation brûlent chaque année l'équivalent d'une surface égale à la moitié de celle de l'Australie. 386.7 millions d'hectares ont brûlé en 2000, dont 43 millions d'hectares de forêt. Au Burkina Faso, une moyenne de 30% du territoire national part en fumée chaque année. Dans certaines provinces, 70% de la surface est brûlée.
- 1997/98, en Indonésie, un total de 9.7 million d'ha, principalement de forêt tropicale ont été la proie des flammes. L'émission de CO2 atteint entre 22 et 33% de l'émission globale des gaz à effet de serre, pour cette année.
- Même si les feux font naturellement partie de nombreux écosystèmes, **90% d'entre eux sont causés par les activités humaines.**
- Par exemple, la plupart des feux des forêts méditerranéennes sont d'origine humaine provenant de feux de camps, de cigarettes, de débris incandescents ou d'actes criminels.
- Le feu fait partie de l'écosystème, **toutefois, l'augmentation de leur fréquence a des impacts considérables sur la végétation, la faune, la micro faune, les sols, sur la déforestation, le climat et la perte de biodiversité.**

Déforestation en Amazonie causée par la création de pâture pour l'élevage de bovins destinés à l'exportation de viande vers les pays riches (USA, Europe ...) →



Pourquoi préserver la biodiversité ?

5. Dangers sur la biodiversité

5.10. Les feux causés par l'homme

Raisons et avantages des feux provoqués par les êtres humains :

- C'est une méthode rapide de défrichage, ne demandant que peu d'effort, contrairement à la coupe.
- Ils provoquent de jeunes repousses pour nourrir le bétail.
- Ils facilitent la chasse en rabattant le gibier.
- Le feu élimine les parasites, une alternative bon marché pour remplacer insecticides et herbicides.



Feu de brousse



Culture sur brûlis à Madagascar



Déforestation à Madagascar : feux d'origine humaine
Le long de la RN7 entre Antsirabe et Antananarivo
(Madagascar). Photo prise par l'auteur en septembre 2009
© Benjamin Lisan.

Pourquoi préserver la biodiversité ?

5. Dangers sur la biodiversité

5.10. Les feux causés par l'homme

Impacts négatifs des feux humains sur l'environnement, sur les sols et la végétation :

- Libération d'une grande quantité de CO₂ dans l'atmosphère, renforçant le réchauffement climatique (la combustion de biomasse participe, pour les gaz à effets de serre, respectivement à 40% de CO₂ et à 16% du méthane).
- Facilite l'érosion par le vent et le ruissellement, réduisant l'infiltration de l'eau dans le sol.
- Les cendres sont facilement transportées par l'eau et le vent. Réduit la régénération de l'humus et la biomasse et la quantité de micro-organismes.
- Les couches superficielles des sols atteignent de hautes températures réduisant leur cohésion et leur capacité de rétention hydrique (le sol ne joue plus son rôle d'éponge).



5. Dangers sur la biodiversité

5.11. Les trafics d'animaux

Le trafic des peaux de félins, des défenses d'éléphants, des cornes de rhinocéros ... participe à la disparition de ces espèces, comme la réduction de leur territoire (Source : G. Filoche).

Par exemple, selon l'IUCN , en 2011, le rhinocéros noir d'Afrique de l'ouest (*Diceros bicornis longipes*) est officiellement déclaré éteint. Le rhinocéros blanc du Nord, originaire d'Afrique centrale, est de son côté "peut-être éteint" à l'état sauvage tandis que le rhinocéros de Java est "probablement éteint" au Vietnam, où son dernier représentant aurait été tué par des braconniers en 2010.



Pourquoi préserver la biodiversité ?

5. Dangers sur la biodiversité

5.12. La collecte de graines d'espèces menacés

La cueillette des graines menace également certaines espèces déjà rares. Soit parce que certaines graines ont du mal à se conserver (quelque soit son mode de stockage (°)) soit parce qu'elles sont conservées dans de mauvaises conditions de stockage. Seuls des botanistes experts peuvent les collecter et les stocker dans les banques de graines adéquates.



La collecte de graines de certains cycas rares sont réglementés

Les semences de la phacélie de Clay (*) sont cultivées en vue de leur réintroduction dans un habitat convenable →

Statut TNC G1 « en péril critique ».

CR



G1



Banque de graines, proposant des conditions de température et d'hygrométrie adéquates.

Source : © R. C. Johnson, Wikipedia Commons.



Phacelia argillacea (*), en danger critique d'extinction.

CR

(*) *Phacelia argillacea* ou *phacélie de clay* ou *phacélie d'Atwood*, est une plante rare de la famille de la [bourrache](#), l'une des plus menacées de l'Utah et des États-Unis. On ne trouve que dans un [canyon](#) du [comté d'Utah](#). Les deux populations naturelles poussent sur des terres privées, où elles sont difficiles à protéger (à cause des moutons et animaux indigènes _ cerf hémione, écureuils des rochers ...). Les mesures de conservation comprennent la collecte des graines et la propagation des plantes. De nouveaux plants ont été cultivées afin d'établir des populations dans la [forêt nationale d'Uinta](#), où ils pourront être protégés. Sources : http://fr.wikipedia.org/wiki/Phacelia_argillacea & <http://www.fs.fed.us/wildflowers/rareplants/ESAat40.shtml>

(°) Cas de beaucoup de graines d'arbres de forêts pluviales tropicales ou équatoriales.

5. Dangers sur la biodiversité

5.12bis. La biopiraterie

La **biopiraterie** (ou biopiratage) est l'appropriation illégitime des ressources de la biodiversité et des connaissances traditionnelles autochtones qui peuvent y être associées. Elle s'exprime sous la forme de dépôts de brevets, de marques sur des noms d'espèces ou de variétés typiques d'une région, ou encore par l'absence de *juste retour* aux États et communautés traditionnelles qui en sont les dépositaires. Elle peut être mise en œuvre par des entreprises privées ou par des centres de recherche, qui exploitent ces ressources génétiques sans autorisation préalable ou partagent des avantages ou bénéfices avec l'État et les communautés indigènes ou locales qui ont initialement développé ces connaissances. Ces dépôts de brevet empêchent souvent les communautés indigènes de jouir ou de commercialiser leurs propres plantes, autres ressources génétiques ou produits de celles-ci. *Ou bien elles doivent payer des droits au nouveau propriétaire pour continuer de faire un usage traditionnel de leurs ressources (!)*. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Biopiraterie>



Le Margousier (neem) , le Pélargonium du Cap et le Hoodia ont donné lieu à des actes de *biopiraterie* (Source : Wikipedia).

5.12bis. La biopiraterie

La lutte pour le libre accès aux semences paysannes (suite) :

Une forme particulière de « biopiraterie légale » est constituée par a) le lobbying pour imposer leurs textes juridiques et b) les procès, intentés par les semenciers pour interdire la diffusion des semences paysannes (telles que les légumes anciens souvent non enregistrés au GNIS ...) par les associations (en particulier KOKOPELLI), si ces semences ne sont pas inscrites au registre des semences du [Groupement national interprofessionnel des semences et plants](#) (GNIS, organisme créé sous le régime de Vichy).

Par exemple, l'association Kokopelli a été poursuivie, pour n'avoir pas fait certifier ses semences, par le GNIS) et la Fédération nationale des professionnels de semences potagères et florales (FNPSF), constitués en [parties civiles](#). Le 22 décembre 2006, la [cour d'appel de Nîmes](#) a déclaré le président de l'association Kokopelli, Dominique Guillet, coupable, sur procès-verbal de la répression des fraudes, d'avoir commercialisé des semences de variétés non autorisées en violation de la législation et l'a, en conséquence, condamné à 3 426 amendes de 5 euros chacune, soit 17 130 euros.

La [Cour de cassation](#), en 8 janvier 2008, a confirmé l'arrêt de la cour d'appel de Nîmes.

Le 9 décembre 2005, le semencier [Baumaux](#) a assigné en justice l'association Kokopelli pour [concurrence déloyale](#). L'association a été condamnée en février 2008 à verser 12 000 euros. Baumaux demande 100 000 euros de dommages intérêts et la suspension des activités de l'association.

Ce qui est grave est que a) la « certification » réclamé par le GNIS des 6000 semences de Kokopelli incriminées est hors des moyens financiers de Kokopelli, b) Ses semences sont pourtant utilisées sans problèmes par les clients de Kokopelli (pas de plainte de ces derniers les qualités de ces semences). c) Or Kokopelli a un rôle important au tiers-monde, en offrant des milliers de semences aux ONG locales, chaque année. Leur destination est répartie ainsi : Afrique 70 %, Amérique centrale et Latine 15 %, Asie 10 %, Europe 5 %. Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Kokopelli_%28association%29

5.13. Le cas emblématique de Madagascar

- Madagascar est un **hot spot** de la biodiversité. **Plus de 80% des espèces y sont endémiques** (dont ~ 13 000 espèces de plantes endémiques), **dont 80% sont menacés**.
- 30 espèces d'oiseaux y sont menacés d'extinction, selon la classification de L'UICN.
- A Madagascar, dans une catégorie de reptiles terrestres comprenant caméléons, geckos, scinques et serpents, **22 espèces sont classées en danger critique d'extinction**.
- Source : <http://ile-reunion.presseecologie.com/actualite/Madagascar-%3A-40-des-reptiles-terrestres-en-danger-d-extinction>
- Selon l'UICN, **83% des palmiers de Madagascar sont menacés d'extinction, ce qui met également en danger les moyens de subsistance des populations locales**.
- Source : <http://www.iucn.org/fr/presse/communiques/?11273/Les-palmiers-de-Madagascar-proches-de-lexinction>
- 90% des forêts originelles où ils vivent à Madagascar ont été détruites par les activités humaines (°). Les lémuriens sont y très menacés, dont huit en danger critique d'extinction (CR) et 18 en danger (EN), soit **91% des lémuriens de Madagascar menacés d'extinction**.
- Note : Les forêts primaires couvraient 30% de la surface du pays en 1950.
- Madagascar : 80% d'espèces endémiques menacées, Agnès Rougier, RFI, 11/04/2008.



CR *Calumma tarzan*



CR *Dypsis ambositrae* © Photo J Dransfield RBG Kew



CR *Ravenea delicatula*



CR *Dypsis tokoravina*



CR Le Tahina ou « palmier suicidaire » (*Tahina spectabilis*) © Photo: J. Dransfield/RBG Kew

5.13. Le cas emblématique de Madagascar (suite & fin)



Caméléon au nez bizarre (*Calumma hafahafa*)



Scinque apode (*Paracontias fasika*)



Ou



Paretroplus menarambo, espèce en voie d'extinction ou bien éteinte à l'état sauvage (?)



Fuligule de Madagascar (*Aythya innotata*)



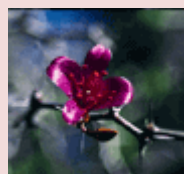
Aloe descoingsii ssp. *Augustina*. Découvert en 1998 et connu seulement dans une localité



Euphorbia tulearensis, espèce rare connue que dans deux ou trois endroits de la même zone.



Aloe suzannae, gravement menacée dans son habitat naturel.



Alluaudiopsis marnieriana



Un arbuste typique de la forêt épineuse. Son habitat est particulièrement vulnérable à la destruction par la production de charbon de bois et le défrichement des terres pour le pâturage.

Source :

www.kew.org/plants/succulents/madagascar.html



Ceropegia petignatii, succulente à faible croissance, sujettes aux dommages causés par le pâturage du bétail et du charbon de bois.



Euphorbia parvicyathophora, connue dans une seule localité inaccessible.

6. Solutions

6.1. Protéger les zones humides

- Eviter d'assécher les zones humides (pour en faire, par exemple, des terres agricoles).
- Les marécages sont des zones humides retenant l'eau lorsque surviennent de fortes pluies. **S'ils ne sont plus là pour jouer leur rôle d'éponge, il y aura beaucoup plus d'inondations.**
- Des **réseaux d'alerte et de lutte spécifique** sont mis en place pour protéger les zones humides des **espèces exotiques envahissantes** introduites par l'homme.

Jacinthes d'eau , espèce invasive →



Jussie, espèce invasive.



Jussie

6. Solutions

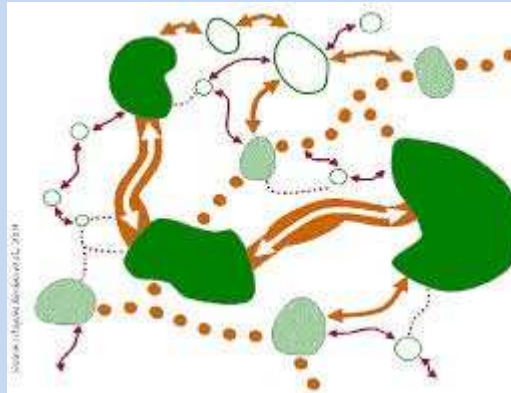
6.2. Trame verte et bleue (en France)

- La mise en place, à l'échelle nationale, de la trame verte et bleue vise à enrayer l'érosion de la biodiversité.
- La préservation et la reconstitution de la "**continuité écologique**" facilite le déplacement des espèces (restauration de corridors écologiques pour le passage d'animaux etc.).
- En constituant un réseau naturel cohérent de continuums forestiers, bocagers, dunaires..., la *Trame verte* prévoit une continuité territoriale préservant les identités paysagères et leur richesse biologique. De la même façon, la *Trame bleue*, formée de cours d'eau, zones humides... complète la démarche.
- La connectivité de ces différents milieux est vitale pour la circulation des espèces.



6. Solutions

6.2bis. Corridors biologiques et forestiers



↑ Exemples de corridors biologiques et les voies de déplacements des animaux ↑

Source : Réservoir de biodiversité et corridor écologique, http://www.ville-saint-aubin-les-elbeuf.fr/Biodiversite/reservoir_biodiversite.htm

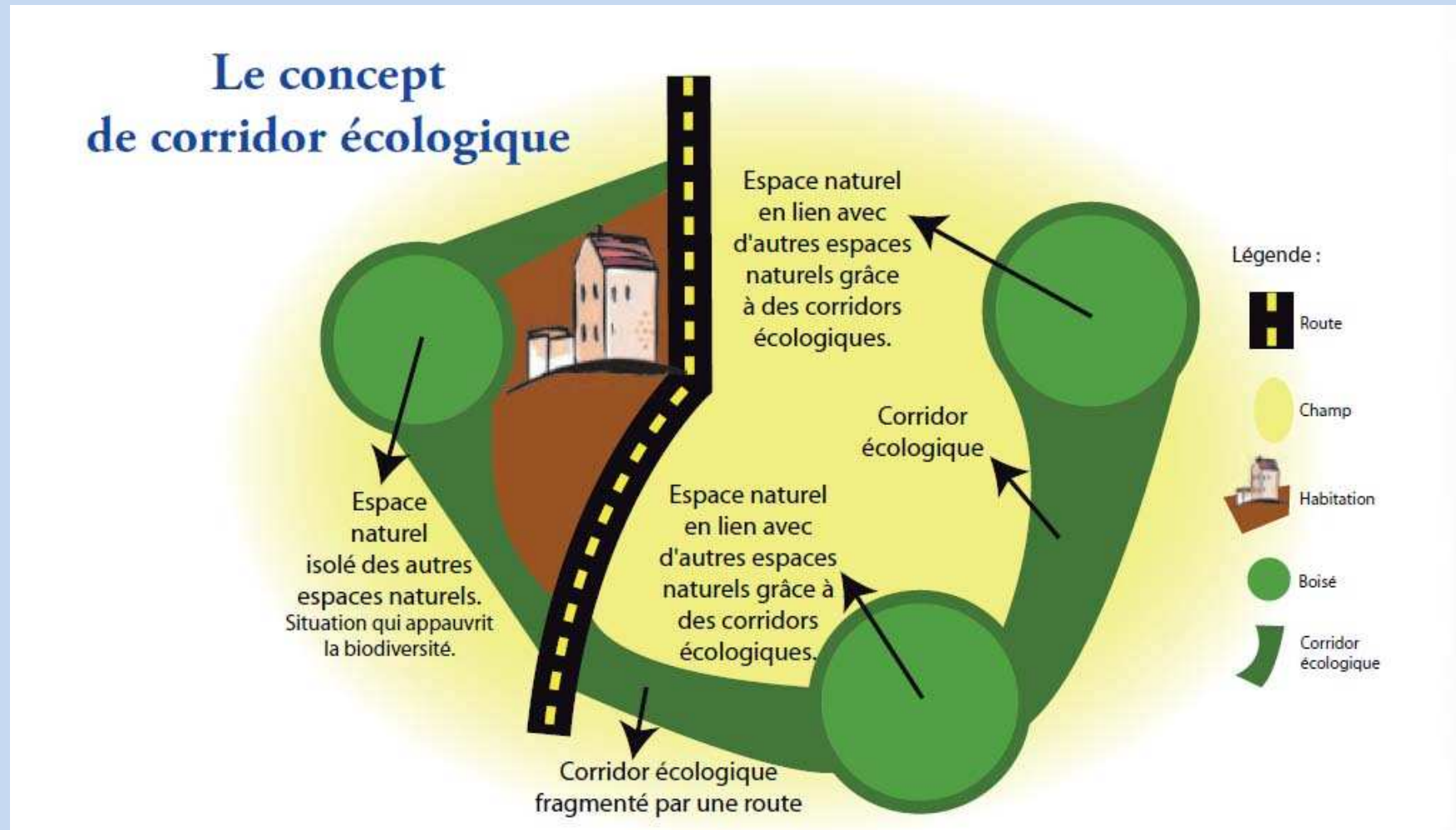


↑ Une bande non fauchée au bord d'une route peut servir de corridor biologique.

Voir aussi plus loin, le paragraphe « 6.7. Circulation fluide ! »

6. Solutions

6.2bis. Corridors biologiques et forestiers



6. Solutions

6.2ter. Préserver les haies

La destruction des haies est la cause de nombreux bouleversements.

Elles jouent un rôle dans l'atténuation des vents violents, retiennent l'eau en cas de forte pluie et servent d'habitat à de nombreuses espèces d'oiseaux ou de rongeurs. Aujourd'hui, dans de nombreuses régions, les agriculteurs créent de nouvelles haies (Source : Gérard Filoche du Muséum).



Source : <http://ecoattitude.fr>



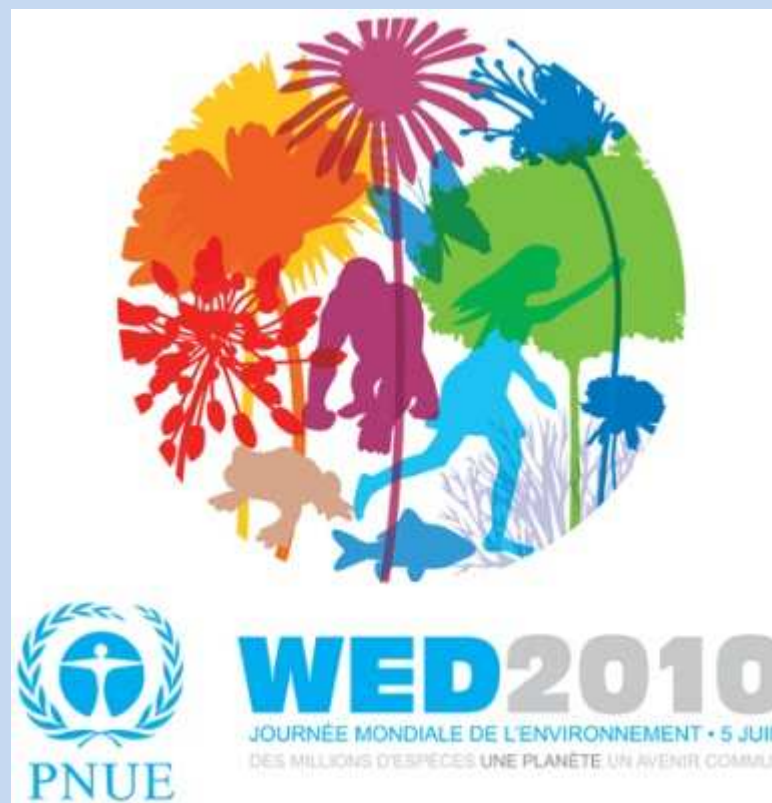
Source : <http://jardipedia.fr>

6. Solutions

6.3. Campagnes de sensibilisation

Affichages et cours dans les écoles.
Expositions (dans le métro ...).

Tortue luth



6.4. Tortues sentinelles

Les tortues marines attirent l'attention des chercheurs.

Leurs migrations, la variété de leurs conditions de vie, de leurs régimes alimentaires et de leurs types de reproduction en font de très bons indicateurs de l'état des écosystèmes.

6. Solutions

6.5. Voyager responsable

- Le commerce, notamment international, est une des causes principales de la disparition des espèces.
- A l'occasion d'un voyage à l'étranger, d'une manière générale, il est interdit de ramener un animal, de rapporter une plante ou un produit dérivé (souvenir, objet de décoration,...). Il pourrait s'agir d'une espèce menacée (Convention CITES).

6.5bis. Interdiction du commerce des espèces menacées

Les espèces menacées sont inscrites sur des listes rouges (liste rouge de l'**IUCN** (°) ...) et interdites d'exportations internationales (**Convention de Washington, Convention CITES** ... Voir le chapitre « 15. Annexe : Classification des espèces en danger ou en voie d'extinction »).



Orang-outang,
menacé.



Fennec (renard du désert)



Tortue rayonnée de Madagascar,
menacée.

(°) **UICN** : Union internationale pour la conservation de la nature / International Union for Conservation of Nature.

Pourquoi préserver la biodiversité ?

6. Solutions

6.5. Voyager responsable

Adopter le passeport vert :

Lancé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, il a pour but de sensibiliser les voyageurs à certains principes qui font du tourisme une activité respectueuse de l'environnement. Comment préparer son voyage, par quel moyen se rendre à destination, que faire à destination et même après être rentré : autant de conseils donnés sur

www.unep.fr/greenpassport



Les clés du tourisme écologique

Un éco-label européen fixe des règles à suivre pour garantir des lieux d'hébergement respectueux de l'environnement

Dans ces hôtels ou campings

EAU

- contrôle régulier des fuites d'eau et des douches
- arrosages à la nuit tombée ou tôt le matin
- système de traitement des eaux résiduaires pour les campings

ENERGIE

- minuterie pour l'éclairage et le chauffage
- isolation des fenêtres
- au moins 60% des ampoules sont à basse consommation
- rendement des chaudières au moins de 90%
- préférer les énergies renouvelables

ENTRETIEN

- réduction du volume des déchets et tri sélectif
- utilisation limitée des désinfectants, pesticides et engrais
- produits nettoyants et peintures éco-labellisés pour réduire les émissions dans l'air intérieur

SERVICE

- serviettes et draps changés seulement une ou deux fois par semaine
- à table, plats locaux ou à base de produits bio

Source : Commission européenne

L. Saubadu

270608 AFP

Source : Commission européenne.

6. Solutions

6.6. Le bon choix

Certaines essences de bois proviennent de forêts lointaines ou protégées. Choisissez de préférence un bois local et vérifiez qu'il est labellisé **PEFC** ou **FSC**. Le label **PEFC** (Pan European Forest Certification) et le label **FSC** (Forest Stewardship Council) sont attribués aux forêts gérées de manière durable.



Autre label

Pourquoi préserver la biodiversité ?

72

6. Solutions

6.7. Circulation fluide !

- les *écoducs* sont des passages sécurisés construits dans un milieu aménagé, pour permettre aux animaux de traverser des obstacles édifés par l'homme !
- *L'écoduc* est réservé au hérisson, au lapin, à la fouine, au renard ...
- Le *crapauduc* est réservé aux batraciens (crapauds, grenouilles ...).
- Le *passage hydraulique* est destiné à la musaraigne, au vison d'Europe, à la loutre ...



6. Solutions

6.8. Le recours à l'agriculture et la lutte biologique

Dans les jardins comme dans les prairies et les champs, la richesse de la faune et de la flore est considérable et doit être préservée.

Pour lutter contre les "nuisibles" (insectes ravageurs), qui ravagent les cultures, le recours aux produits chimiques n'est pas nécessaire.

Les pesticides de synthèse tuent la biodiversité, y compris la microfaune du sol.

Contre les pucerons, la **coccinelle**, par exemple, est plus efficace que tous les pesticides.

Les larves de *chrysope verte* (*Chrysoperla carnea*) s'attaquent aux œufs, aux larves et aux adultes de divers insectes (cochenilles, pucerons et chenilles de plusieurs espèces de lépidoptères) ainsi qu'aux acariens (Araignées rouges entre autres).

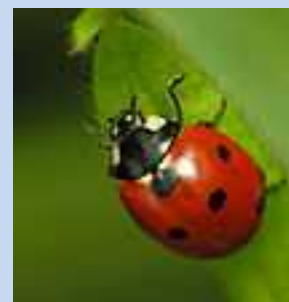
D'autres insectes auxiliaires (trichogrammes ...) sont des alliés utiles pour les cultivateurs.



trichogrammes



Chrysope et sa larve



Coccinelle et sa larve



6. Solutions

6.8. Le recours à l'agriculture et la lutte biologique

Les vers de terre sont essentiels à la fertilisation et au maintien des sols cultivés. En s'enfonçant à plus de un mètre, ils renouvellent les minéraux de la couche superficielle et leurs déjections améliorent l'humus.



6. Solutions

6.9. Conserver toutes les variétés des plantes cultivées

- Il est important de conserver la diversité génétique des plantes qui nous sont utiles, y compris les variétés rares ou anciennes, **pour nous assurer la sécurité alimentaire et rendre les plantes plus résistantes à toutes formes d'agressions (maladies, sécheresses etc.)**.
- Il est important de conserver toutes les espèces de plantes (utiles ou en danger), et leurs variétés dans des jardins, arborétums et vergers conservatoires.
- Méli-mélo de tomates : 438 variétés de tomates sont inscrites au catalogue français du GNIS (Groupement National Interprofessionnel des Semences et Plants). Les variétés de tomates sont aussi diverses que les tomates ananas, les noires de Crimée, les pomodoris de Corbara de Naples ...



Il existe une grande variété de tomates dans le monde



Exemple de la diversité des espèces cultivées de maïs au Mexique



La biodiversité, nourriture de l'humanité
© C.Thouvenin / Biosphoto

6. Solutions

6.9bis. Les moyens pour combattre la biopiraterie

La Convention sur la diversité biologique et le protocole de Nagoya :

- Depuis Rio en 1992, les ressources vivantes [ou ressources génétiques] sont considérées comme *l'héritage commun de l'humanité* (en anglais, *Common Heritage of Mankind*).
- Actée en 1994, la [Convention sur la diversité biologique](#) (*Convention on Biological Diversity* (CBD)), donne des droits de souveraineté nationaux sur leurs ressources biologiques.
- Le [protocole de Nagoya](#), négocié en 2010 au Japon, a pour but l'application effective de la CBD, notamment via la mise en œuvre d'une législation Accès et Partage des Avantages (APA). *L'objectif du Protocole de Nagoya et de la CBD sont de permettre le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques et aux pays du Sud de mieux tirer parti (et bénéfice) de leurs ressources et connaissances traditionnelles. Il vise à lutter contre la « Biopiraterie ».*
- Les États sont alors encouragés à produire un cadre juridique national autour de l'accès aux ressources et du partage des bénéfices engendrés à partir de ces ressources.

• Mais les États ayant réellement intégré une législation APA dans leur cadre juridique national sont cependant très peu nombreux. Or il faut 50 états « APA » pour que le protocole soit ratifié.

Logo de la conférence de Nagoya →



6. Solutions

6.9bis. Les moyens pour combattre la biopiraterie (suite)

La Convention sur la diversité biologique et le protocole de Nagoya (suite) :

- Il accorde aux communautés autochtones et locales une reconnaissance des connaissances, innovations et pratiques qu'elles ont développé [un droit d'antériorité] et « *un droit reconnu d'accorder [ou non] l'accès à certaines ressources génétiques* » à un bénéficiaire.

- Il insiste sur le « *consentement préalable en connaissance de cause* » (CPCC) de ces communautés, de « *conditions convenues d'un commun accord* » (CCCA) entre ces communautés, fournisseurs de ces ressources génétiques, et le futur bénéficiaire.

- Il insiste aussi sur le fait de « *Développer les capacités de recherche dans chaque pays* » (qu'il soit fournisseur ou bénéficiaire de la ressource génétique).



Qu'as-tu découvert ?... Une variété d'avocat inconnue (Sur la pancarte : Expert en biopiraterie) ↑

6. Solutions

6.9bis. Les moyens pour combattre la biopiraterie (suite)

Ensemble des mécanismes de défense contre la Biopiraterie :

Les peuples victimes de Biopiraterie, les États et les ONG ont développé plusieurs mécanismes pour contrer la Biopiraterie :

- La documentation des connaissances traditionnelles. Des registres de savoirs traditionnels nationaux ([Bibliothèque Numérique des Savoirs Traditionnels](#) en Inde) ou locaux ([Pharmacopées Populaires du Cerrado](#) au Brésil, par exemple) ont été créés, afin de prouver l'antériorité des savoirs traditionnels.
- La mise en place de l'inventaire des ressources génétiques du pays, en particulier, au travers de l'inventaire forestier national. Par exemple, à partir de 2006, le Bénin a initié son *inventaire forestier national* et a déjà répertorié (en 2014) : 2870 plantes, ~ 18.000 champignons, 4370 animaux etc. (Source : inventaire forestier national du Bénin (IFN 2007)).
- Les programmes de formations des communautés, permettant d'informer les populations locales sur leurs droits et de s'assurer que leur consentement est libre et éclairé en cas d'accord de bio-prospection.
- La protection des ressources par les États : le Pérou a par exemple créé une commission spéciale chargée de contrôler l'accès aux ressources et de maintenir un registre de toute demande de brevet portant sur les ressources ou connaissances péruviennes.

6. Solutions

6.9bis. Les moyens pour combattre la biopiraterie (suite)

Ensemble des mécanismes de défense contre la Biopiraterie (suite) :

- La mise en place de contrôles douaniers pour s'assurer que des ressources génétiques (en particuliers rares et/ou endémiques) ne sont pas exportés illégalement du pays.
- La mise en œuvre de sanctions économiques. Le Brésil a ainsi condamné 35 entreprises en 2012 pour des actes de Biopiraterie, principalement pour non-respect du partage des bénéfices.
- Le recours juridique : plusieurs brevets ont ainsi été annulé, puisqu'il a été prouvé qu'ils copiaient les connaissances traditionnelles, et qu'ils n'étaient donc pas nouveaux.
- Le développement de systèmes juridiques sui generis, afin de donner une valeur au droit coutumier face au droit des brevets.
- Le développement de la recherche locale.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Biopiraterie>

- La lutte contre la biopiraterie est menée par les pays riches en biodiversité (par exemple, l'Inde, le Brésil, le Pérou et la Malaisie), les populations locales spoliées (agriculteurs et peuples autochtones principalement) et par certaines ONG (Collectif pour une alternative à la Biopiraterie, Navdanya, GRAIN, ETC, Third World Network, Nomad Plant/RSI etc.).
- Des juristes tentent d'aider les victimes, notamment s'appuyant sur la convention sur la diversité biologique, le plus connu étant l'environnementaliste altermondialiste indienne Vandana Shiva, auteur du livre "*Biopiracy: The Plunder of Nature and Knowledge*".

6. Solutions

6.9bis. Les moyens pour combattre la biopiraterie (fin)

En Allemand →

« Wir haben ihre naturmedizin jetzt patentieren lassen und verbieten ihnen hiermit, sie weiter zu produzieren. Sie können sie gerne von uns kaufen. Der nette mann vom letzten jahr. Pharma konzern ».

Traduction :

« Nous avons breveté maintenant leur médicament naturel, pour les empêcher de les produire. Vous êtes les bienvenus pour les acheter auprès de nous. Le brave homme de l'année dernière. Groupe Pharma ».

Source : www.budergeschichten.eu



6. Solutions

6.10. Lutter contre les feux d'origine humaine

- Il est important de sensibiliser les hommes aux dégâts causés par les feux d'origine humaine répétés et qu'il existe des solutions alternatives à la culture sur brûlis et aux brûlages incontrôlés de pâturages.
- En particulier, on peut le faire par la mise en place de jardins ou fermes scolaires et pédagogiques, qui présentent et sensibilisent les gens aux nouvelles techniques culturales (semis direct, paillage, lombric-compostage ...).
- Il faut apprendre aux gardiens de troupeaux et éleveurs, le concept de "*brûlage précoce*" une pratique pour les régions intertropicales herbeuses. Ces *feux dirigés* sont allumés juste après la saison des pluies, lorsque les herbes sont encore humides et de petite taille, les empêchant de brûler trop longuement. Ainsi le feu reste bas, et n'endommage pas les feuilles des arbres. Sa température est moindre et ne porte pas préjudice aux composants et à la structure du sol, *éliminant tout de même les organismes nuisibles*.

Note : Ses autres buts sont : a) la réduction du nombre d'insectes ravageurs comme la mouche tsé-tsé et b) la diminution de la quantité de déchets susceptibles d'initier des incendies plus importants, pendant la saison sèche.



Jardin scolaire

Brûlage contrôlé ,
<http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/fr/lead/toolbox/Tech/5Conburn.htm> →



6. Solutions

6.11. Lutter contre la surpêche

Pêche à la moustiquaire



- Créer des aires marines protégées, dans des zones favorables à la reproduction des poissons (si possible constituant 20% des zones de pêche). Ainsi « *l'on ne prélève que les intérêts, mais on ne touche pas au capital* » (Hubert Falco).
- Il faut interdire certaines pratiques de pêche (à l'explosif etc.) ou certains types de filets (chaluts pélagiques dérivants, moustiquaires ...), particulièrement destructeurs pour l'environnement. Ou bien inciter les pêcheurs à ne pas les utiliser.



aire marine protégée du « caillou vert » en Nouvelle Calédonie.

Cycle de reproduction des poissons préservé dans les aires marines protégées.



6. Solutions

6.12. Mise en place des réseaux d'observateurs de la biodiversité _ Vigie-Nature ...

- On ne peut préserver que ce que l'on connaît bien. Or nous connaissons plus de 2 millions d'espèces, mais il reste probablement 10 à 30 fois plus d'espèces à découvrir.
- Le combat actuel pour sauver la biodiversité repose sur Monsieur Tout-le-Monde.
- Les réseaux d'observateurs volontaires de la biodiversité _ **Vigie-Nature** (°) ... _ jouent un rôle fondamental dans la collecte d'information sur la Nature.
- Nul besoin d'être docteur ès-sciences, pour les *naturalistes-citoyens*, pour observer les papillons, oiseaux, plantes, chauves-souris, escargots ... et fournir des comptes-rendus d'observations aux Muséums d'Histoire Naturelle (cf. <http://vigienature.mnhn.fr/>).



© Photo vigie-Nature
<http://vigienature.mnhn.fr/>



© Photo vigie-Nature
<http://vigienature.mnhn.fr/>

(°) Vigie-Nature est un programme de sciences participatives ouvert à tous les curieux de nature, du débutant au plus expérimenté.

Pourquoi préserver la biodiversité ?

6. Solutions

6.13. Inscrire les enfants à un stage nature

En fonction du stage choisi, l'enfant pourra créer un potager en appliquant les techniques du jardinage bio, cuisiner les plantes sauvages qu'il aura cueillies le jour même, découvrir la biodiversité en ville, construire des hôtels à insectes, apprendre identifier les oiseaux par leur chant, pister les animaux dans la forêt... autant de moyens de les sensibiliser très tôt à la biodiversité.

6.14. Acheter des jouets respectueux de la biodiversité

Pour les petits, préférer les doudous en fibres naturelles, les hochets et jeux de construction en bois, les puzzles en carton recyclé et encre végétale, et les jeux de société en matériaux recyclés et recyclables.

6.16. Aménager un endroit pour la biodiversité dans son jardin ou sur son balcon

Délaisser la pelouse tondue à outrance, pour privilégier les plantes et fleurs locales : il existe des semences indigènes dans toutes les régions. Grâce à cela, le nombre d'espèces de papillons et d'oiseaux augmentera tout naturellement et assez vite.

Vous pouvez aussi créer un **refuge LPO** (°), dans votre jardin.

(°) Cf. Refuges LPO - Fonderies Royales - CS 90263 - 17305 ROCHEFORT CEDEX. Tél 05 46 82 12 34 - refuges@lpo.fr
http://www.lpo.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=381&Itemid=409).



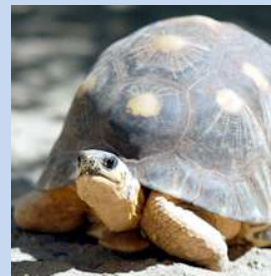
6.17. Rôle des zoos dans la préservation de la biodiversité

Les zoos sont des centres de conservation, de recherche et de protection d'espèces menacées, ayant pour premier objectif leur préservation. Des programmes d'élevages en captivité sont mis en place afin de réintroduire certaines espèces disparues dans leur milieu d'origine. Par exemple, La reproduction en captivité de l'**Oryx** a permis de sauver cette antilope d'une disparition certaine.

Le **cheval de Prjevalski** a été « découvert », en 1879, dans les montagnes qui bordent le désert de Gobi. Il a été décimée pour sa viande par les chasseurs mongols. les derniers individus sauvages ont été aperçus en Mongolie en 1969. À compter de cette date, l'espèce a été considérée comme disparue dans la nature. Or, l'espèce a été perpétuée par les spécimens des zoos.



Source : http://www.haut-thorenc.com/en/cheval_de_przewalski.html



Tortue rayonnée très menacée à Madagascar et élevée au zoo de Mulhouse.

<http://www.zoo-mulhouse.com/fr/reptiles/tortue.html>



Premier petit oryx algazelle né le 15 avril 2010 à l'Institut de conservation biologique Smithsonian (SCBI, USA). Les oryx algazelles ont disparu à l'état naturel. Source :

<http://iipdigital.usembassy.gov/st/french/article/2013/07/20130716278703.html>

6.18. Rôle des parcs et réserves

La sauvegarde de notre environnement passe par la mise en place de mesures de protection. Par exemple, la protection des zones humides ou la création de parcs nationaux permet de protéger des milieux riches en biodiversité (Source : G. Filoche).



Parc naturel régional de la Brenne



Parc naturel du Massif des Bauges

Source : http://www.indianetzone.com/39/pachmarhi_biosphere_reserve.htm

6.19. Soutenir les associations de protection de la nature

Il est également loisible à chacun de soutenir et de rejoindre des associations de protection de la nature comme France Nature Environnement, WWF, la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) ou encore les Amis de la Terre, GREENPEACE etc., qui oeuvrent au quotidien pour la sauvegarde de la biodiversité.

6.20. L'éducation à l'environnement

Le recyclage de nos déchets, les économies d'énergie et la lutte contre le gaspillage sont indispensables à la sauvegarde de la biodiversité. Par exemple, le recyclage d'une tonne de papier permet de faire l'économie de 2 tonnes de bois, de 100 000 litres d'eau et de 200 kg de pétrole. Le tri sélectif des déchets permet donc de faire de nombreuses économies et limite la destruction de certains habitats.

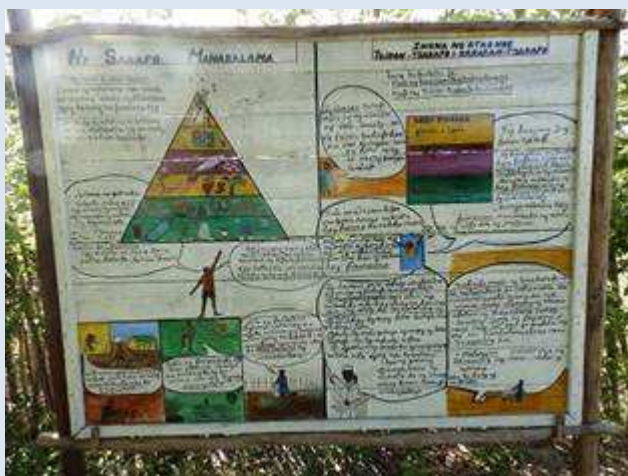
Vous aussi, contribuer à sauvegarder la biodiversité : par exemple en triant vos déchets, en évitant le gaspillage de l'eau, en respectant votre environnement.



Déchets d'une famille française actuelle de 4 personnes, pendant 10 jours.

6.20. L'éducation à l'environnement (suite et fin)

Dans les pays en voie de développement, pour sensibiliser les populations environnantes à la protection de leur environnement, pour éviter qu'elles détruisent les forêts à cause de la culture sur brûlis, par la coupe de bois et le charbonnage excessifs et qu'elles appauvrissent les sols, pour leur permettre d'assurer leur sécurité alimentaire et améliorer leur niveau de vie, des jardins scolaires, des fermes pédagogiques, des centres de formations agro-écologiques, formant ces populations à des solutions agricoles ... innovantes, alternatives ..., sont mis en place ...



Panneau explicatif posé à l'entrée de la ferme pédagogique de Manonpana (Madagascar), projets des ONG ADEFA-YAPLUKA (© Benjamin Lisan)

Centre Songhai (Porto-Novo, Bénin)
Pisciculture →, Maraichage ↘, Atelier de fabrication d'outils agricoles ↓
Source : www.songhai.org



6. Solutions

6.21. Mettre en place une gouvernance écologique mondiale [vœux pieux]

Qui doit :

1. Lutter contre le dérèglement climatique,
2. Agir ensemble pour sauvegarder la biodiversité,
3. Combattre les pollutions et préserver la santé,
4. Faire de l'eau un enjeu partagé,
5. Inventer la croissance écologique au travers du changement des mentalités, des modes de production et de consommation,

Source : *Appel de Paris pour une ONU, Conférence de Paris pour une gouvernance écologique mondiale*, 2–3 février 2007.

<http://www.ambafrance-pk.org/IMG/pdf/7-ENVIRONNEMENT.pdf>

La biodiversité c'est :

1. Une priorité scientifique (comprendre sa genèse, ses fonctions et enrayer son érosion),
2. Un enjeu économique (ressources biologiques et génétiques à valoriser et partager),
3. Un enjeu éthique (droit à la vie des espèces),
4. Un enjeu social (partage des valeurs et des avantages).

Source : Termes de la Convention sur la diversité biologique (CDB) ([Rio de Janeiro](#) en [1992](#)) qui a établi trois buts principaux :

- la conservation de la [biodiversité](#) ;
- l'[utilisation durable](#) de ses éléments ;
- le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des [ressources génétiques](#).

7. Annexe : Le modèle du « château de carte » de la biodiversité

Les forêts primaires hébergent ~ 80% de la biodiversité terrestres.

Quelles conséquences dans le cas de leur disparition ?

⇒ Le modèle du château de carte : La biodiversité est comme un château de cartes. Chaque carte représente une espèce vivante. Trop de cartes disparaissent?

⇒ Le château risque de s'effondrer à cause des interaction entre espèces.



Modèle du château de cartes qui s'écroule.

Source : <http://never-surrender.over-blog.com/article-vers-un-krach-systemique-global-106021303.html>

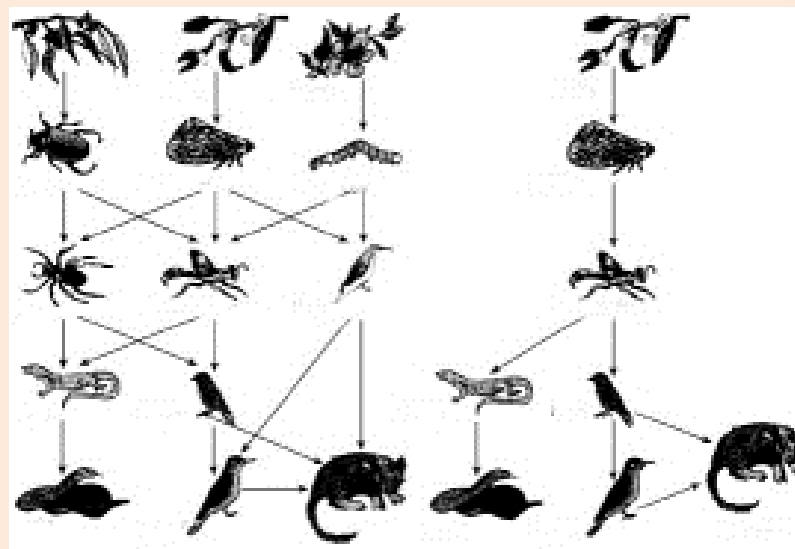
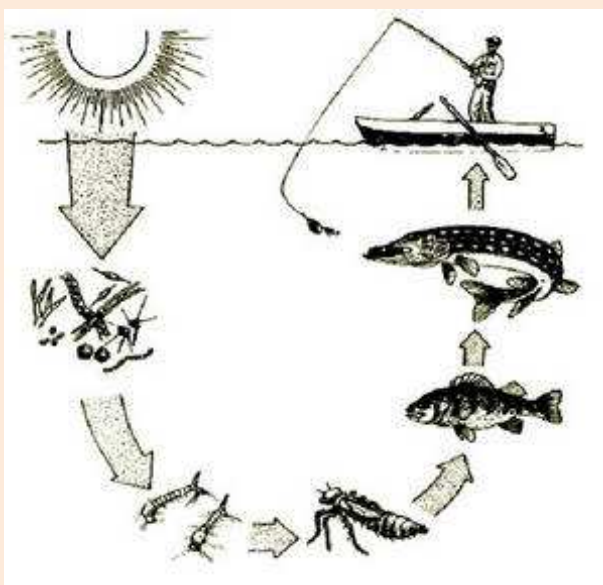


Image du château de carte de la biodiversité.

Source : <http://www.flickr.com/photos/sharman/4570412801/sizes/m/in/photostream/>

7. Annexe : Le modèle du « château de carte » de la biodiversité

Selon Peter Ward, paléontologue, Université Washington « *A l'échelle biologique, l'espèce homo sapiens est une carte comme les autres. En un sens, chaque espèce en soutient une autre. L'animal que vous mangez (qui vous donne votre énergie) est la carte en dessous. Imaginons que l'on se mette à enlever une carte, puis une autre et ainsi de suite... C'est ce que fait une extinction de masse : elle commence à éliminer une espèce, mais rapidement beaucoup d'espèces disparaissent. Il n'est plus seulement question de disparitions d'espèces : Il y a un effet boule de neige* » (Source: *Vie et mort de la planète Terre*, Peter Ward, Donald Brownlee, et Michel Cabart, Editions La Huppe, 7 février 2008).



↖ Liens entre animaux (chaîne alimentaire) ↑

7. Annexe : Le modèle du « château de carte » de la biodiversité (suite)

« Plusieurs auteurs (Goodman, 1975; Horn, 1988; Kimmerer, 1984) affirment en effet que des écosystèmes complexes ayant un grand nombre de relations trophiques (chaîne alimentaire) peuvent amoindrir les effets de changements brusques de densité d'une des composantes (élasticité et résistance élevées). La disparition d'une espèce peut être compensée sans détérioration majeure du réseau. Dans des systèmes simplifiés comme les monocultures agricoles ou les plantations mono-spécifiques d'arbres, le nombre d'interactions est considérablement réduit [... voir figure ci-dessous]. En raison de leur faible niveau d'élasticité et de résistance, ces systèmes sont plus vulnérables aux perturbations. La disparition ou, au contraire, l'augmentation marquée de l'abondance d'une des espèces aura des effets directs sur les autres composantes, ce qui laissera au système peu de possibilité de récupérer son équilibre ».

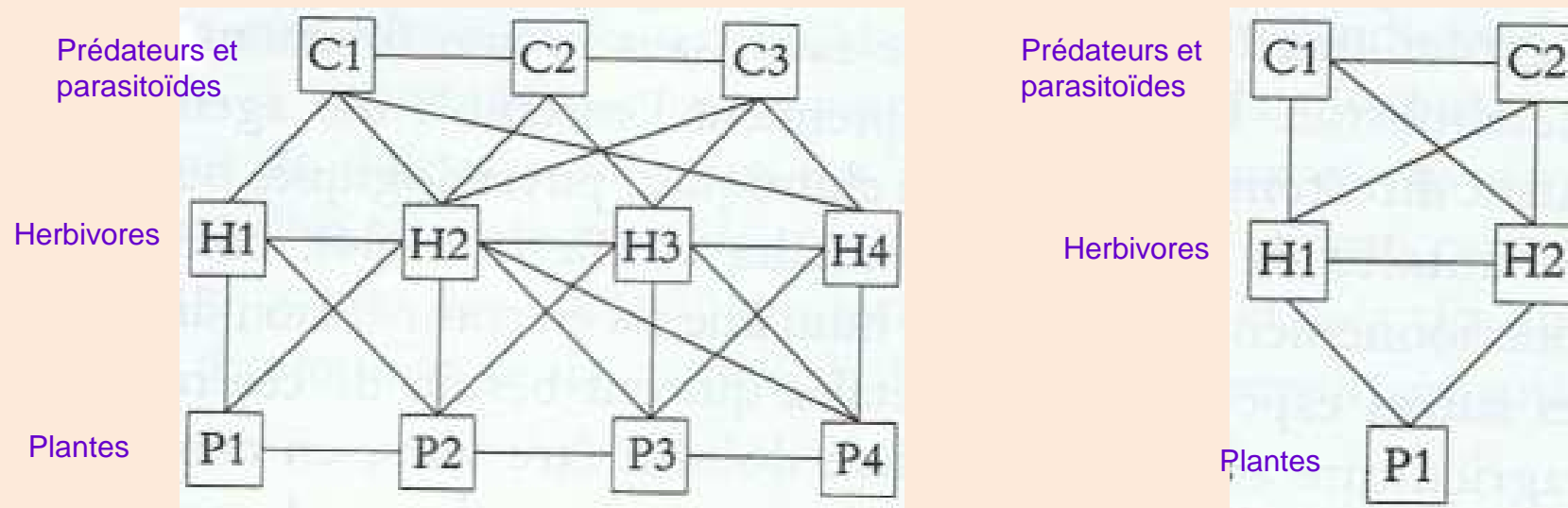


Schéma des relations horizontales et verticales du réseau trophique des systèmes naturels et perturbés (source: *La lutte biologique*, Daniel Coderre, Charles Vincent, Ed. Gaétan Morin, 1992, page 6).

7. Annexe : Le modèle du « château de carte » de la biodiversité (suite & fin)

• Une image sur les risques pesant sur la biodiversité : celle d'un avion en vol : « *Enlevez un boulon au hasard : il est probable que l'avion continuera de voler. Puis un autre, et encore un autre... Au bout de combien de boulons l'avion finira-t-il par tomber, avec ses passagers ?* ».

Source : « Comme un avion dont les boulons tombent » http://www.hubertreeves.info/chroniques/pdf_idm/20080420.pdf

• Citation de Jane Goodall, la primatologue : « *la toile de la vie [de la biodiversité] : si on tire un fil, on détruit tout. [...] c'est cette toile qui nous soutient.* » Sources : Jane Goodall, *une lady de la nature*, 23-6-2010, METROFRANCE, <http://www.metrofrance.com/info/jane-goodall-une-lady-de-la-nature/mjfw!vGklK5IDnv45g/>

• Elle parle de « *The Tattered Web of Life* » : la toile de la vie en lambeau.



7. Annexe : Le modèle du « château de carte » de la biodiversité (suite & fin)

Certains mettent la prolifération actuelle des méduses dans les mers du globe, en particulier en mer de Chine, sur le compte de la surpêche, *d'autres sur le réchauffement climatique.*

Une certitude : s'il y a disparition de tous les poissons des mers du globe → il y aura risque de prolifération des méduses (voir photo de la pêche de méduses géantes en mer de Chine, Source : <http://www.maxisciences.com>).

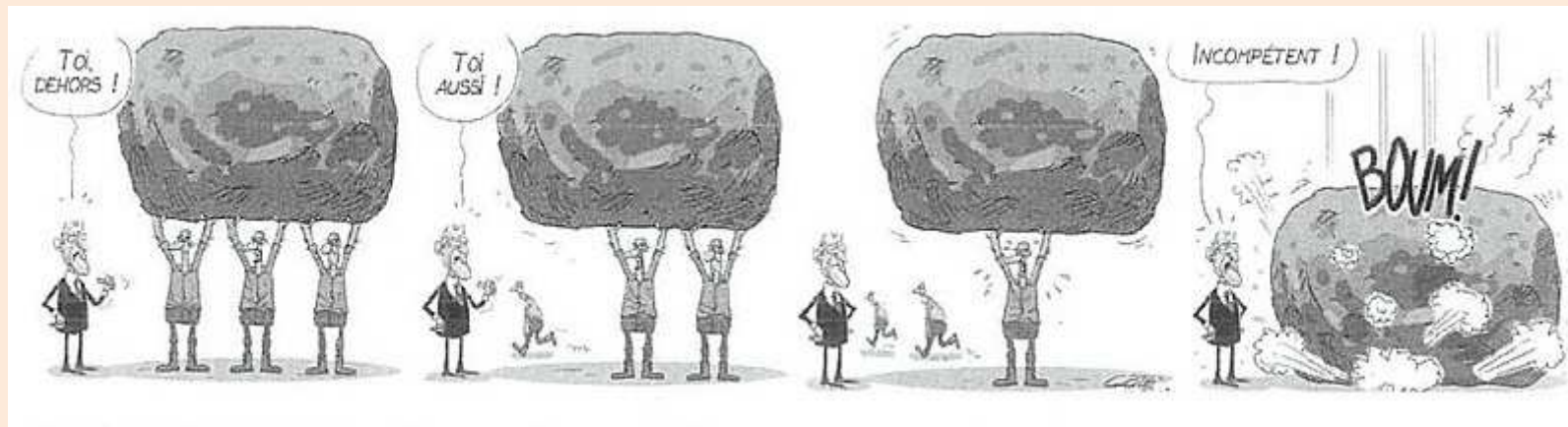


Prolifération des méduses géantes, peut-être à cause de la surpêche et du réchauffement climatique.

Sources : http://www.lepost.fr/article/2009/03/11/1453683_des-proteines-de-meduses-pour-reparer-le-cartilage-humain.html

<http://trefaucube.free.fr/index.php?id=40>

7. Annexe : Le modèle du « château de carte » de la biodiversité (suite & fin)



© CGT.

7bis. Annexe : Le modèle du « pull-over »

L'écosystème est aussi comparable à un pull-over dont chaque maille est une espèce. Une maille qui se défait risque d'entraîner ses voisines avec elle, et de détruire le pull-over tout entier.

Effet domino

Selon le point de vue de l'auteur, au-delà d'un certain taux de destruction de l'écosystème, il peut y avoir un effondrement du nombre d'espèces (comme dans le cas de la destruction des forêts pluviales équatoriales).



8. Annexe : La sixième extinction de masse ou extinction de l'Holocène

- L'**extinction de l'Holocène** est le nom donné habituellement à l'extinction massive et étendue des espèces durant l'époque contemporaine, ou dite « *moderne* » de l'Holocène qui continue actuellement.
 - On parle de **Sixième Extinction** car le nombre des disparitions est comparable, sur une courte période, aux autres « *cinq grandes* » extinctions massives ayant marqué le passé géologique de la Terre.
 - La plus grande partie des indices indique les activités humaines comme cause directe ou indirecte des extinctions de l'holocène :
 - l'extermination par « **sur chasse** » de grands animaux,
 - la transformation du milieu (anthropisation) par **incendies** (écobuage), **défrichement**, mise en culture, et leurs effets notamment d'érosion (les grandes destructions de forêts par le feu dès la fin de la préhistoire, en Chine notamment, il y a 8 000 ans environ, ont conduit à un apport massif de sédiments et de carbone dans les cours d'eau et les estuaires...).
 - le **transport d'espèces** dans de nouveaux milieux où elles entrent en concurrence [espèces invasives ...] avec les espèces locales et conduisent à leur disparition.
- Pour la période historique et moderne**, les causes sont plus diverses et s'appliquent à plus vaste échelle : a) modifications des habitats des espèces (**destruction**, banalisation, **fragmentation**, **artificialisation**, **déforestation**, **drainage**, **mise en culture**, pollution lumineuse, etc...) ; b) surexploitation ; c) pollution ; d) l'introduction d'espèces exotiques envahissantes; e) les changements climatiques, f) perte de diversité génétique, induite par la sélection et le clonage, en agriculture et en élevage.

9. Annexe : Bibliographie

- [Biodiversité : L'avenir du vivant](#) de [Patrick Blandin](#), éditions Albin Michel (3 février 2010).
- [Biodiversité et évolution du monde vivant](#) de [David Garon](#), [Jean-Philippe Rioult](#), Jean-Christophe Guéguen et Jean-Marie Pelt, Edition EDP Sciences (5 septembre 2013).
- [La biodiversité](#) de [Lise Barnéoud](#), Edition Belin (30 août 2013).
- [Philosophie de la biodiversité : Petite éthique pour une nature en péril](#) de [Virginie Maris](#), Editions Buchet Chastel/Ecologie (16 septembre 2010).
- [La biodiversité, c'est maintenant](#) de [Bernard Chevassus-au-Louis](#) et Hubert Reeves, Editions de l'Aube (17 janvier 2013).
- [La biodiversité](#) à petits pas de [Catherine Stern](#) et [Benjamin Lebègue](#), éditions Acte Sud Junior (5 mai 2010).
- *Toutes les idées géniales qu'on a piquées à la nature*, Anne Jankéliowitch & Roland Garrigue, Editions Delachaux et Niestlé, 2013.

9. Annexe : Bibliographie (suite)

- *L'Homme peut-il s'adapter à lui-même*. Ouvrage collectif dirigé par Giles Boeuf, Jean-François Toussaint et Bernard Swynghedauw(Quae éditions, 2012. 188 p.).
- *La Peur de la Nature*, François Terrasson, 1988, réédité aux Editions "Sang de Terre" en 2007.
- *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*, Jared Diamond, Penguin Books, 2005.
- *Effondrement. Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Jared Diamond, Gallimard, NRF Essais, 2006.
- Georges DAUBLON, *A la rencontre des animaux disparus : plus de 100 espèces disparues ou très menacées*, Flammarion, 2004
- Claude-Marie VADROT, *Espèces en danger : enquête sur la biodiversité française*, Les carnets de l'info, 2007
- Christian LEVEQUE, *La biodiversité au quotidien : le développement durable à l'épreuve des faits*, Quae, 2008
- Vincent TARDIEU, Lise BARNEOUD, *Santo, les explorateurs de l'île planète*, Editions Belin, 2007
- Philippe J. DUBOIS, *Vers l'ultime extinction? La biodiversité en danger*, La Martinière, 2004.
- Luc Semal, *Bestiaire disparu – Histoire de la dernière grande extinction*, Plume de carotte, 2013.

9. Annexe : Bibliographie (suite)

- Jean-Marie PELT, *Nouveau tour du monde écologiste*, Fayard, 2005
- Eric PIERRAT, *Le règne animal : Encyclopédie universelle*, Gallimard, 2002
- Yves SCIAMA, *Petit atlas des espèces menacées*, Larousse, 2003
- Edward O. WILSON, *Sauvons la biodiversité*, Dunod, 2007.
- Pascal Picq, *De Darwin à Lévi-Strauss, la biodiversité en danger*, Odile Jacob, 2013.
- *La biodiversité à la portée de tous*, Sébastien Filoche, Plaquelette réalisée par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien avec le soutien de GRTgaz,
<http://www.grtgaz.com/fileadmin/engagements/documents/parteneriat-museum-brochure-pedagogique.pdf>

En Anglais :

- [*Biodiversity: Conserving Endangered Species \(Green Technology\)*](#), Publisher: Facts on File; 1 edition (October 2009).
- [*BIODIVERSITY: Concept Conservation & Biofuture*](#), Asian Books, 2009.
- [*Biodiversity Assessment: A Guide to Good Practice - Review*](#), Publisher H.M. Stationery Office (HMSO), 1996.
- Baz Edmeades, *Megafauna: First Victims of the Human-Caused Extinction*, <http://megafauna.com/>
- *IUCN Red List of Threatened Species [Liste rouge UICN des espèces menacées]*,
<http://www.iucnredlist.org/>
- *Base de donnée CITES*, <http://www.cites.org/fra/resources/species.html>

Pourquoi préserver la biodiversité ?










Quelques autres références...

- Barbault, R. 2006. Un éléphant dans un jeu de quilles. L'homme dans la biodiversité. Seuil, Science ouverte, Paris, 266 pages.
- Barbault, R. et J. Weber. 2010. La vie, quelle entreprise ! Le Seuil, Paris , 201 pages.
- Barnosky, A. D. et al., 2011. Has the Earth's 6th mass extinction already arrived? *Nature*, 471, 51-57.
- Benton, M.J. and Twitchett, R.J. 2003. How to kill (almost) all life: the end-Permian extinction event. *Trends in Ecology and Evolution*, 18 (7), 358-365.
- Blondel, J. 2005. Biodiversité et sciences de la nature. Les biodiversités, objets, théories, pratiques. CNRS Editions, 23-36.
- Blondel, J., Aronson, J., Bodiou, J. Y. and Boeuf, G. 2010. The Mediterranean Region: biological diversity in space and time. Oxford University Press, New York, 376 p.
- Boeuf, G. 2008. Quel avenir pour la biodiversité ? Dans « Un monde meilleur pour tous », sous la direction de J.P. Changeux et J. Reisse, Collège de France/Odile Jacob, éditeurs, pp. 46-98.
- Boeuf, G. 2009. Bio-et chimio-diversités marines. *Biofutur*, 301, 28-32.
- Boeuf, G. 2010. Quelle Terre allons-nous laisser à nos enfants ? Aux origines de l'environnement, Fayard, Paris, pp 432-445.
- Boeuf, G. 2010. Pourquoi une année internationale pour la biodiversité ? *Revue Politique et Parlementaire*, oct 2010 , 67-71.
- Boeuf, G. 2011. Specificities of the marine biodiversity. *CR Biologies*, in press.
- Butchart, S.H.M. et al., 2010. *Global biodiversity: indicators of recent declines. Science*, 328, 1164-1168.
- CSPNB. 2007. La biodiversité à travers des exemples. MEDD/D4E, 104 pages.
- CSPNB. 2009. La biodiversité à travers des exemples, les réseaux de la vie. MEEDDAT, 196 p.
- Duarte, C. M. 2007. Marine ecology warms up to theory. *Trends in Ecology and Evolution*, 22 (7), 332-334.
- Lévêque, C. et Mounolou, J.C. 2001. Biodiversité. Dynamique biologique et conservation. Dunod,, Paris, 248 pages.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis. WashingtonDC, Island Press, 137 p.
- Mumby, P. J. and Steneck, R. S. 2008. Coral reef management and conservation in light of rapidly evolving ecological paradigms. *Trends in Ecology and Evolution*, 23 (10), 555-563.
- Palumbi, S.R. 2001. Humans as the world's greatest evolutionary force. *Science*, 293, 1786-1790.
- Pauly, D. et al. 2002. *Towards sustainability in world fisheries. Nature*, 418, 689-695.
- Raven, P.H. 2002. Science, sustainability and the human prospect. *Science*, 297, 954-958.
- Richardson, A. J., Bakun, A., Hays, G. C. and Gibbons, M. J. 2009. The jellyfish joyride: causes, consequences and management responses to a more gelatinous future. *Trends in Ecology and Evolution*, 24 (6), 312-322.
- Roberts, C. M. et al., 2002. *Marine biodiversity hotspots and conservation priorities for tropical reefs. Science*, 295, 1280-1284.
- Thomas, C.D. et al. 2004. *Extinction risk from climate change. Nature*, 427, 145-148.
- Vitousek, P.M. et al., 1997. *Human domination of Earth's ecosystems. Science*, 277, 494-499.
- Walther, G. R. et al. 2009. *Alien species in a warmer world: risks and opportunities. Trends in Ecology and Evolution*, 24 (12), 686-693.
- White, C., et al., 2008. Marine reserve effects on fishery profit. *Ecology Letters.*, 11, 370-379.
- Wilson, E.O. 2007. Sauvons la biodiversité. Dunod, Paris, 204 pages.

10. Annexe : Liste d'espèces invasives réduisant la biodiversité

Le caractère invasif d'une espèce exotique dépend de sa région d'introduction.

↓ Espèces invasives en Europe

<p>Chenille processionnaire</p> 	<p>Grenouille taureau (<i>Lithobates catesbeianus</i> ou <i>Rana catesbeiana</i>)</p> 	<p>Tortue de Floride</p> 	<p>Ecrevisse de Louisiane</p> 
<p>Ailante (<i>Ailanthus altissima</i>)</p> 	<p>Renouée du Japon</p> 	<p>Berce du Caucase</p> 	<p>Buddleia du père David (<i>Buddleia davidii</i>)</p> 
<p>Jussie rampante</p> 	<p>Azolle fausse fougère</p> 	<p>Robinier faux acacia</p> 	<p>Ambroisie à feuilles d'armoise</p> 
<p>Crabe royal (mers arctiques)</p> 	<p>Raisin d'Amérique</p> 	<p>Frelon asiatique</p> 	<p>Impatiente glanduleuse</p> 

10. Annexe : Liste d'espèces invasives réduisant la biodiversité

Espèces invasives dans le monde

<p>Fourmi de feu</p> 	<p>Poisson lion</p> 	<p>Jacinthe d'eau</p> 	<p>Jacinthe d'eau</p> 
<p>Niaouli</p> 	<p><i>Grevillea banksii</i></p> 	<p>Coccinelle asiatique</p> 	<p><i>Centaurea maculosa</i></p> 
<p>Crapaud buffle (<i>Rhinella marina</i> ou <i>Bufo marinus</i>)</p> 	<p>Python birman géant</p> 	<p>Python de Seba</p> 	<p><i>Acanthaster planci</i></p> 
<p><i>Boiga irregularis</i></p> 	<p><i>Caulerpa taxifolia</i></p> 	<p>Perche du Nil</p> 	<p>Goyavier de Chine</p> 

10. Annexe : Liste d'espèces invasives réduisant la biodiversité

Les espèces invasives de nos étangs



Espèces invasives des étangs en France

10. Annexe : Liste d'espèces invasives réduisant la biodiversité

Plantes

- *Grevillea banksii*
 - Ailante (*Ailanthus altissima*)
 - Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*)
 - Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)
 - Buddleia de David (*Buddleja davidii*)
 - Impatiente glanduleuse (*Impatiens glandulifera*)
 - Jussie rampante (*Ludwigia peploides*)
 - Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)
 - Fougère aquatique Azolla (*Azolla filiculoides*)
 - Niaouli (*Melaleuca quinquenervia*)
 - Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*)
 - Goyavier de Chine (*Psidium littorale* ou *P. cattleianum*).
 - Certaines espèces d'amarantes (*Amaranthus tuberculatus* ...) ...
- etc.



L'homme perçu comme une espèce invasive

10. Annexe : Liste d'espèces invasives réduisant la biodiversité

Animaux

- Fourmi de feu du genre *Solenopsis*, dont *Solenopsis invicta*, en Amérique du Nord.
 - Fourmi d'Argentine, *Linepithema humile* (« fourmi-tueuse ») en Australie et en Europe.
 - Crabe royal ([Crabe royal du Kamtchatka](#) (*Paralithodes camtschaticus*) etc.).
 - Chenille processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*).
 - Rascasse volante, Poisson-scorpion ou Poisson-lion (*Pterois volitans*) (invasif au large de la Floride).
 - Python birman géant (*Python molurus bivittatus*) (invasif en Floride).
 - Python de Seba (*Python sebae*) (invasif en Floride).
 - Frelon asiatique (*Vespa velutina*) (invasif en Europe).
 - Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) dans le sud-ouest de la France et écrevisse américaine, écrevisse de Californie, écrevisse à pattes grêles en France ou dans d'autres pays d'Europe.
 - *Acanthaster planci* ("étoile de mer dévoreuse de corail") en Australie et dans tout l'indopacifique.
 - Perche du Nil (*Lates niloticus*) introduite notamment dans le lac Victoria
 - *Boiga irregularis*, un serpent brun arboricole, invasif en Amérique du Nord.
 - Crapauds buffle (*Rhinella marina* ou *Bufo marinus*) en Amérique du Nord et en Australie.
 - Grenouille taureau (*Lithobates catesbeianus* ou *Rana catesbeiana*) dans le sud-ouest de la France et en Amérique du Nord.
 - Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) dans la totalité de la France.
- Etc.

Et on oublie aussi l'homme, comme probablement une super-espèce invasive (!).

11. Annexe : Lexique (Définitions)

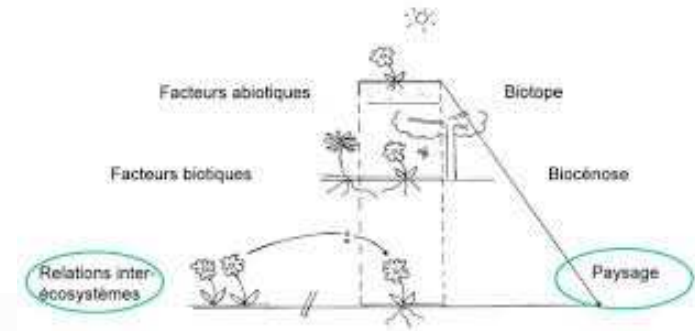
- **Biodiversité** : 1) Elle représente la diversité des êtres vivants et des écosystèmes, la faune, la flore, les milieux naturels, mais aussi l'homme. 2) Terme qui désigne la diversité du monde vivant à tous les niveaux. Synonyme de diversité biologique, la biodiversité peut être considérée à cinq niveaux : celui des écosystèmes, des espèces, des populations, des individus et des gènes.
- **Environnement** : 1) Ensemble des éléments (biotiques ou abiotiques) qui entourent un individu ou une [espèce](#) et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins. 2) L'environnement est compris comme l'ensemble des composants naturels de la [planète Terre](#), comme l'[air](#), l'[eau](#), l'[atmosphère](#), les [roches](#), les [végétaux](#), les [animaux](#), et l'ensemble des phénomènes et interactions qui s'y déploient, c'est-à-dire tout ce qui entoure l'[Homme](#) et ses activités — bien que cette position centrale de l'Homme soit précisément un objet de controverse dans le champ de l'écologie (Source : Wikipedia). 3) Ensemble des facteurs naturels ou dus à l'action de l'homme, qui constituent le milieu dans lequel, en un lieu et un moment donné, vit l'homme, une espace animale ou végétale (Source : Dictionnaire Français Universel).
- **Développement durable** : Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins (Source : [rapport Brundtland](#), *Commission mondiale sur l'environnement et le développement*, 1987).
- **Épizootie** : Épidémie qui frappe les animaux.
- **Évolution** : Ensemble des changements subis au cours des temps géologiques par les lignées animales et végétales, ayant eu pour résultat l'apparition de formes nouvelles.
- **Espèce endémique** : Une espèce endémique est une espèce qui est naturellement et exclusivement présente dans une région géographique délimitée.
- **Etalement urbain** ou [périurbanisation](#) : phénomène de développement des surfaces [urbanisées](#) en périphérie des villes.

11. Annexe : Définitions

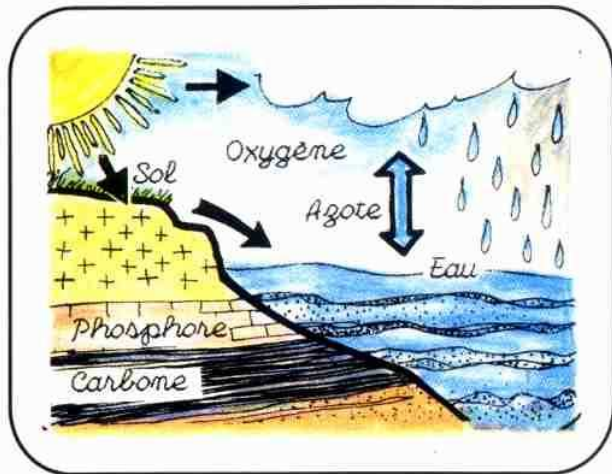
- **Espèce indigène** : Qualifie la nature d'une espèce particulière native d'une région particulière ; se dit d'une espèce qui est naturellement originaire (indigène, autochtone) d'un environnement ou d'une région.
- **Espèce invasive** : On appelle « espèce invasive » un organisme qui s'étend rapidement en nombre et en surface en dehors de son aire d'origine. Si l'introduction est souvent liée à l'homme, son expansion se fait naturellement.
- **Ecologie** : a) Science étudiant les êtres vivants dans leur milieu et les interactions entre eux. b) Science des relations des organismes avec le monde environnant, c'est-à-dire, dans un sens large, la science des conditions d'existence. c) Rapport triangulaire entre les individus d'une espèce, l'activité organisée de cette espèce et l'environnement de cette activité (Source : Wikipedia).
Etymologie : De l'allemand Ökologie (voir éco- et -logie), terme forgé en 1866 par le zoologiste et biologiste allemand Ernst Haeckel (1834-1919).
- **Ecosystème** : a) En écologie, un **écosystème** est l'ensemble formé par une association ou communauté d'êtres vivants (ou biocénose) et son environnement biologique, géologique, édaphique, hydrologique, climatique, etc. (le biotope). Les éléments constituant un écosystème développent un réseau d'échange d'énergie et de matière permettant le maintien et le développement de la vie (Source : Wikipedia). c) Système formé par un environnement (biotope) et par l'ensemble des espèces qui y vivent, s'y nourrissent et s'y reproduisent. d) Système formé par un **environnement (biotope)** et par l'**ensemble des espèces (biocénose)** qui y vivent, s'y nourrissent et s'y reproduisent (Source : Dictionnaire Larousse, <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/%C3%A9cosyst%C3%A8me/45649>).

11. Annexe : Définitions

Ecosystème :

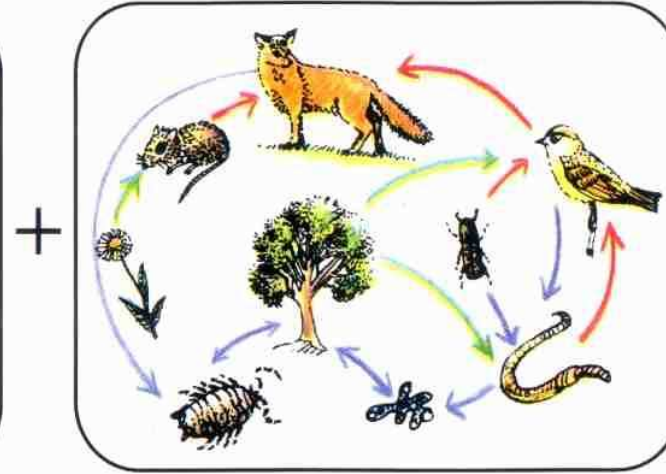


Une communauté vivante associée à son milieu de vie :



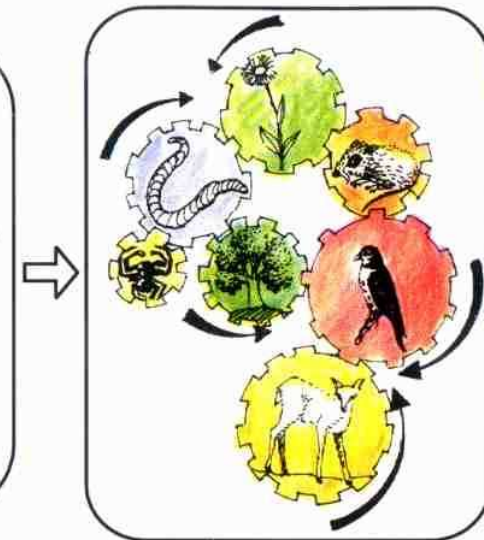
UN BIOTOPE

Une aire géographique de surface ou volume variable, soumise à des conditions dont les dominantes sont homogènes et les ressources suffisantes pour assurer le maintien de la vie.



UNE BIOCÉNOSE

Un peuplement qui se constitue dans des conditions écologiques données et se maintient en équilibre dynamique.



UN ÉCOSYSTÈME

- Une machinerie vivante
- Une unité fonctionnelle de base de la biosphère

Ecosystème : Le milieu inerte représente le **biotope**, et les êtres vivants constituent la **biocénose** ; l'ensemble **biotope/biocénose** formant l'**écosystème**.

Source : La maison d'alzaz ou le blog de l'écologie, <http://lamaisondalzaz.wordpress.com/tag/biocenose/>

11. Annexe : Définitions

- **Corridor biologique** : 1) Corridor permettant a) de reconnecter des espaces ayant été morcelés par les activités et l'aménagement du territoire de l'homme (construction de routes, de zones d'habitation, etc.) et b) , à nouveau, aux animaux de se déplacer d'un milieu à un autre. Les corridors peuvent être artificiels, construits par l'homme ou naturalisés en utilisant des haies, rivières naturelles, talus, etc).

Source : *Les corridors biologiques : "comment et pourquoi les prendre en compte"*, <http://www.reseau-empreintes.com/uploads/1319470353dossierpedacorridorsapollon74.pdf>

- 2) ou « **biocorrída** » ou corridor écologique désigne un ou des milieux reliant fonctionnellement entre eux différents habitats vitaux pour une espèce, une population, ou un groupe d'espèces. Ce sont des infrastructures naturelles nécessaires au déplacement de la faune et des propagules de flore et fonge, mais pas uniquement. Car, même durant les migrations et mouvements de dispersion, les animaux doivent continuer à manger, dormir (hiberner éventuellement) et se protéger de leurs prédateurs. La plupart des corridors faunistiques sont donc aussi des sites de reproduction, de nourrissage, de repos, etc.).

Source : Les corridors biologiques, http://fr.wikipedia.org/wiki/Corridor_biologique

- **Espèce** : Ensemble d'êtres vivants possédant des caractères anatomiques, morphologiques et physiologiques communs, qui reproduisent entre eux des êtres semblables et également féconds. Dans la classification des êtres vivants, l'espèce est placée immédiatement sous le genre et comprend elle-même des sous-espèces et des variétés.
- **Spéciation** (biologie) : Processus évolutif par lequel de nouvelles espèces vivantes apparaissent.

11. Annexe : Définitions

- ***Corridor écologique*** (à distinguer du corridor biologique et du continuum écologique) : zone de passage fonctionnelle, pour un groupe d'espèces inféodées à un même milieu, entre plusieurs espaces naturels. Ce corridor relie donc différentes populations et favorise la dissémination et la migration des espèces, ainsi que la recolonisation des milieux perturbés. Par exemple, une passerelle qui surplombe une autoroute et relie deux massifs forestiers constitue un corridor écologique. Elle permet à la faune et à la flore de circuler entre les deux massifs malgré l'obstacle quasi imperméable que représente l'autoroute. C'est pour cette raison que cette passerelle est appelée un passage à faune. Les corridors écologiques sont un élément essentiel de la conservation de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes. Sans leur connectivité, un très grand nombre d'espèces ne disposeraient pas de l'ensemble des habitats nécessaires à leurs cycles vitaux (reproduction, croissance, refuge, etc.) et seraient condamnées à la disparition à plus ou moins brève échéance. Par ailleurs, les échanges entre milieux sont un facteur de résilience majeur. Ils permettent ainsi qu'un milieu perturbé (incendie, crue...) soit recolonisé rapidement par les espèces des milieux environnants.
- ***Continuum écologique*** : ensemble des corridors écologiques et des milieux qu'ils connectent pour ce type de milieu et les espèces inféodées.

11. Annexe : Définitions

• **Habitat écologique** : concept utilisé dans le domaine de l'écologie pour décrire l'endroit — ou plus précisément les caractéristiques du « milieu » — dans lequel une population d'individus d'une espèce donnée (ou d'un groupe d'espèces symbiotes ou vivant en guilde (écologie)) peuvent normalement vivre et s'épanouir.

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Habitat_\(%C3%A9cologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Habitat_(%C3%A9cologie))

• **Biome** (du grec bio = vie), appelé aussi macroécosystème, aire biotique : a) Ensemble d'écosystèmes caractéristiques d'une aire biogéographique. b) Vaste communauté naturelle de flore et de faune adaptées aux conditions particulières dans lesquelles on les trouve. c) ensemble d'écosystèmes variés [le milieu], caractéristiques d'une zone géographique donnée. Pour en donner une idée, un biome est grand [un vaste milieu], comme la prairie nord-américaine (voir aussi *Biotope*).

• **Biocénose** (ou *biocœnose*) : ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace défini (le biotope).

• **Pression anthropique** : Ensemble des effets générés par les activités humaines sur les ressources naturelles et les écosystèmes.

• **Population insulaire** : Population qui habite ou est originaire d'une île.

• **Population viable** : Taille minimale d'une population nécessaire pour que celle-ci ait 90 % de chance de survivre les 100 prochaines années.

• **Ere glaciaire** : Période caractérisée par un abaissement de la température et, consécutivement, par l'extension considérable des glaciers. L'ère quaternaire a été marquée par 7 grandes glaciations dont la dernière s'est achevée il y a 11 000 ans

11. Annexe : Définitions

• **Biosphère**: a) partie de la planète où se trouve la vie (atmosphère – lithosphère - hydrosphère). b) Cette notion désigne à la fois un espace vivant et un processus dynamique sur la planète Terre (jusqu'à ce jour et depuis près de 4 milliards d'années), entretenu par un apport d'énergie et la présence d'un métabolisme dans les cellules vivantes (Wikipedia). c) Système planétaire incluant l'ensemble des organismes vivants et des milieux où ils vivent.

• **Biote** : Ensemble des êtres vivants (flore et faune) d'un endroit donné.

• **Biotope** : a) Milieu biologique déterminé offrant des conditions d'habitat stables à un ensemble d'espèces animales ou végétales (biocénose). b) lieu dans lequel une espèce vit et se développe (forêt, plage, étang, désert,...). c) un type de lieu de vie défini par des caractéristiques physiques et chimiques déterminées relativement uniformes (voir *Habitat* et *Biome*). Pour en donner une idée, un biotope est [un milieu] beaucoup plus petit et plus uniforme, comme un terreau de décomposition particulier ou une plage.

• **Aire de répartition** : L'aire de répartition d'une espèce est la zone géographique où cette espèce est présente. Elle peut être continue ou disjointe (chez les espèces migratrices notamment). En dehors de cette aire, les conditions environnementales sont généralement défavorables à l'espèce.

• **Mégafaune** : Désigne l'ensemble des espèces animales de grande taille.

• **Ressource halieutique** : Ressources vivantes (animales ou végétales) des milieux marins ou dulcaquicoles (eau douce) exploitées par l'homme.

• **Electrolocation** ou **électrolocalisation** : Elle désigne un système de repérage des proies et des obstacles à l'aide d'un champ électrique. L'électricité est produite par des cellules musculaires modifiées ou électroplaques, chez certains poissons (gymnote, Torpille, Raie, poisson-couteau brun (*Apteronotus leptorhynchus*) ...).

Source : <http://www.aquaportail.com/definition-10334-electrolocation.html>

11. Annexe : Définitions

- **Corridors forestiers** : Corridors formés de boisés et de milieux naturels d'intérêt écologique disposés de manière à créer un lien entre eux. Les corridors forestiers ont pour objectifs d'assurer le maintien de la biodiversité et l'intégrité écologique des habitats.

Source : UN CORRIDOR FORESTIER, UN COULOIR DE VIE!, http://www.afm.gc.ca/pdf-2007/corridor_for.pdf

- **Fragmentation des forêts** : toutes les formes de fragmentation (physique et écologique) des habitats naturels forestiers (et d'écosystèmes associés le cas échéant). Ce morcellement augmente depuis plusieurs siècles et s'est fortement accru depuis quelques décennies, notamment dans les régions connaissant une forte démographie^[1] et en grande partie en raison de la croissance du maillage routier^[2]. Le morcellement d'origine humaine est devenu l'un des premiers facteurs de dégradation de la biodiversité^[3], et en particulier de la biodiversité forestière. Il est devenu l'une des premières menaces pour les grands écosystèmes forestiers, notamment en forêt tropicale^[4], en Amazonie^{[5],[6],[7]}. Les zones boréales^[8], fraîches ou tempérées sont également fortement touchées^[9], dont notamment les forêts des États-Unis^[10]. La France est aussi concernée.

Source : Fragmentation forestière, http://fr.wikipedia.org/wiki/Fragmentation_foresti%C3%A8re

- **Hot spot** : Zone sur laquelle plus de 1 500 espèces endémiques sont présentes et qui a perdu 70 % de sa couverture végétale originelle. Sur cette base, 35 « points chauds » ont été identifiés, dont les nombreuses espèces, sont endémiques et menacées.

12. Annexe : Animaux disparus à cause de l'homme



EX

Rhytine de Steller, disparu au XVIII^e siècle, peu après sa découverte.

← Espèces disparues à cause de la chasse excessive →



EX

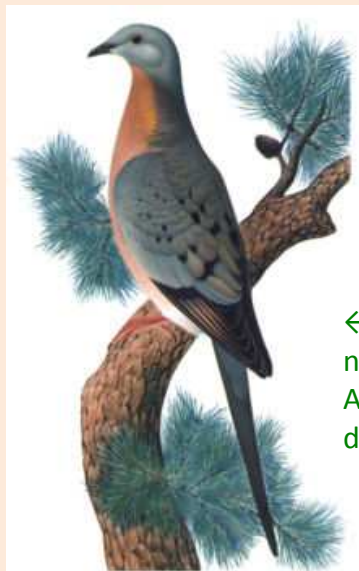
Dauphin de Chine ou Baiji (*Lipotes vexillifer*), annoncé comme éteint par l'académie des sciences de Chine, en 2007. Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Dauphin_de_Chine



EX

Le dodo, un oiseau de l'Île Maurice, s'est éteint vers la fin du XVII^e siècle après que les hommes eurent détruit les forêts où les oiseaux faisaient leur nid et introduit des animaux qui mangeaient leurs œufs.

←Le pigeon migrateur ou Tourte voyageuse, une des nombreuses espèces d'oiseaux éteintes, a été chassée, en Amérique du Nord, jusqu'à l'extinction en l'espace de quelques décennies. Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Pigeon_migrateur



EX

L'Étourneau de Bourbon a disparu de l'île de la Réunion →
Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Extinction_des_esp%C3%A8ces



EX

Grand pingouin. Le dernier Grand Pingouin connu a été tué à Eldey, en Islande, en 1844.



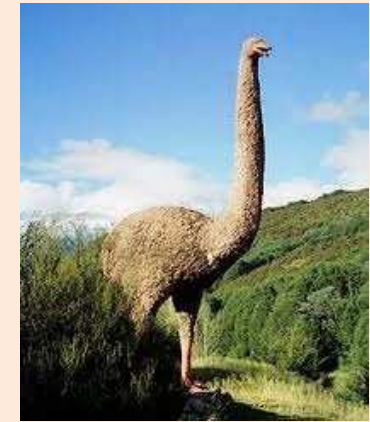
EX

Pourquoi préserver la biodiversité ?

12. Annexe : Animaux disparus à cause de l'homme



Les plus gros "moas" mesuraient 4 mètres de haut et vivaient encore il y a quelques siècles ↓ →



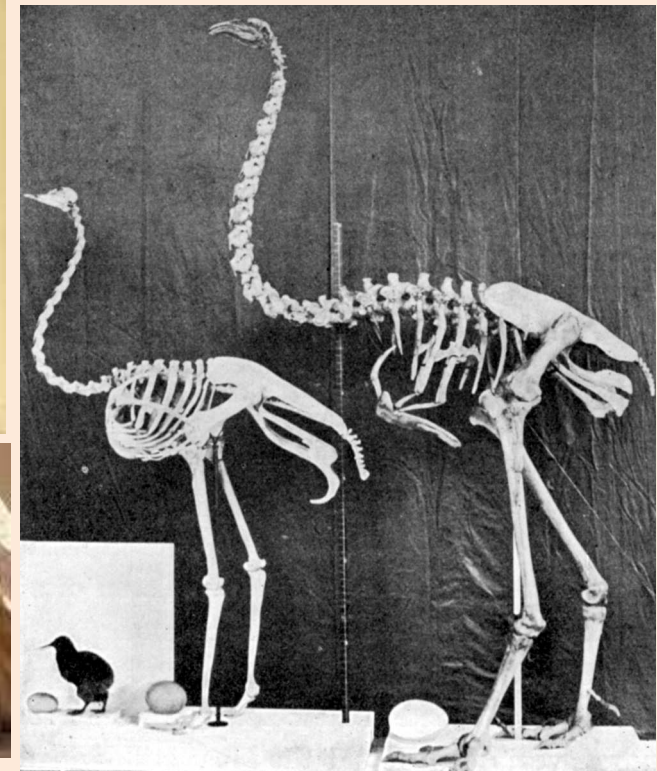
↑ *Æpyornis*, *épiornis* ou oiseau-éléphant ↑
Oiseau fossile de la classe des *ratides*, d'origine africaine, qui a vécu à la fin du tertiaire et a survécu à Madagascar jusqu'au XVII^e siècle. L'espèce la plus grande, *Æpyornis maximus*, mesurait 3 mètres de haut .



Œuf de *æpyornis* →



Œuf de *dinornis* comparé à un œuf de poule.



↑ De g. à d. *Dinornis*, encore appelé Moa ou *Megalapteryx*.

Pourquoi préserver la biodiversité ?

12bis. Annexe : Animaux peut-être disparus à cause de l'homme (?)



Mammouth laineux
(*Mammuthus primigenius*)



Megatherium (paresseux géants, comprenant 4 espèces ayant disparues il y a 11000 ans) EX



↑ Le [crapaud doré](#) a été vu pour la dernière fois, au [Costa Rica](#), en 1989.

Note : Le [déclin des populations d'amphibiens perdure, actuellement, sur toute la planète.](#)

Source:

http://fr.wikipedia.org/wiki/Extinction_des_esp%C3%A8ces



Megaloceros giganteus

Espèces disparues à cause de changements climatiques rapides, en fin de la dernière glaciation, ou bien extinction « aidée » par l'homme ?



Smilodon ou tigre à dents de sabre.

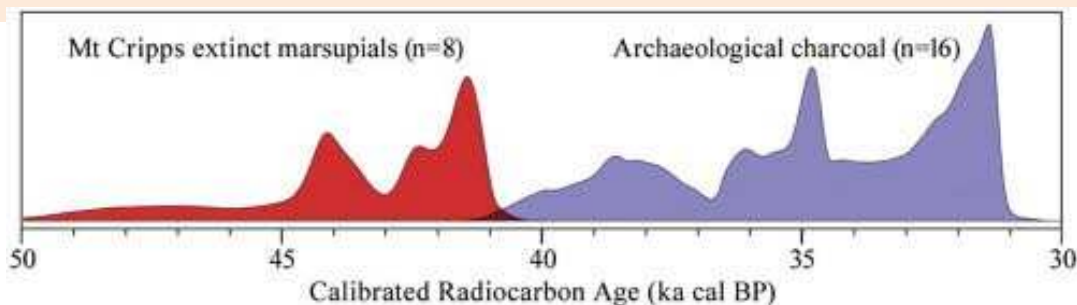
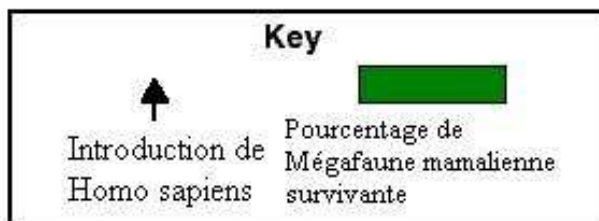
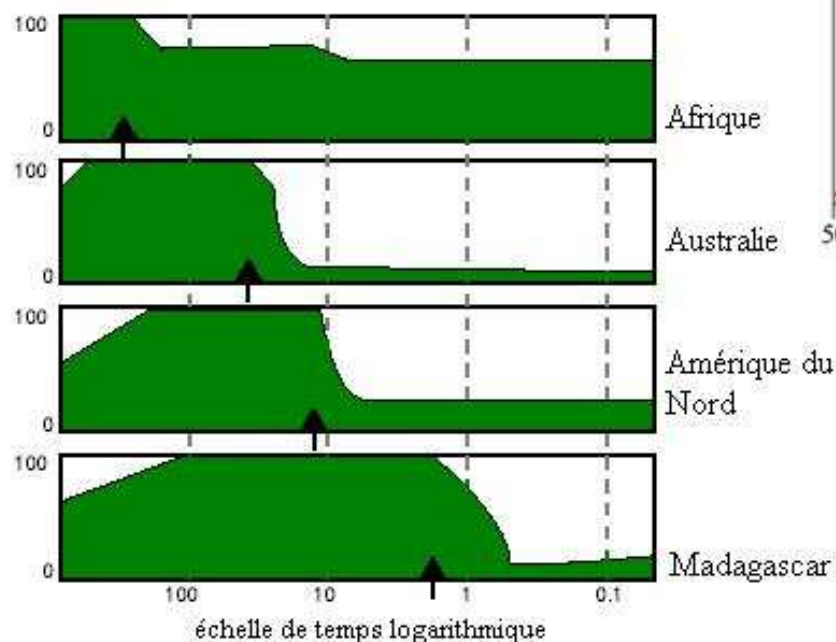


Rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*)



Les *Deinotheriums* (ou dinotherium) _ un [genre](#) parent préhistorique des [éléphants](#) actuels _ qui comptaient 3 [espèces](#) ayant vécu en [Afrique](#) et en [Eurasie](#), qui s'éteignit dans le [Pléistocène inférieur](#). Des fossiles de *Deinotherium* ont été découverts à plusieurs emplacements africains où des restes des parents [hominidés](#) ont aussi été trouvés. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Deinotherium>

12bis. Annexe : Animaux peut-être disparus à cause de l'homme (?)



Affaires classées préhistoriques : liens entre l'arrivée des humains et l'extinction de la mégafaune de Tasmanie – Lien entre l'âge le plus récent de la mégafaune (ca. 41 ka), actuellement éteinte, avec la plus ancienne trace archéologique en Tasmanie (charbons de bois).

Crédit: ScienceDirect.com

<http://phys.org/news/2012-05-prehistoric-cold-case-links-humans.html>



Lion marsupial (éteint).

Source : http://www.voyage-australie-nz.com/aud_sa_naracoorte.html

↑ Pourcentage de la mégafaune [mammifères géants] survivante ,sur divers continents ,au cours du quaternaire, avant et après l'arrivée de l'homme.
(Source: L'image nommée "*march of man*" dessinée par Paul S. Martin, 1989).

http://fr.wikipedia.org/wiki/Extinction_de_l'Holoc%C3%A8ne ,
<http://www.lasalle.edu/~mcinneshin/week02FALL.htm> &
http://en.wikipedia.org/wiki/Paul_S._Martin

11quater. Annexe : Discussion sur le rôle de l'homme dans la disparition des espèces

Selon une théorie controversée, une comète [la comète de Clovis] aurait explosé au-dessus de l'Amérique du Nord il y a près de 13.000 ans, effaçant le peuple Clovis et beaucoup de grands animaux du continent nord-américain, remettant en cause le rôle de l'homme dans la disparition de cette mégafaune. Or les chercheurs n'ont pas retrouvé, sur l'ensemble de son territoire, les débris magnétiques cosmiques, preuve de cet impact.

Source : *Culture clovis : la théorie de la comète tueuse remise en cause*,

<http://decouvertes-archeologiques.blogspot.fr/2009/10/culture-clovis-la-theorie-de-la-comete.html>

Certains ont expliqué la disparition de cette mégafaune, par des changements climatiques. Mais les paléontologues américains ont montré que celle-ci avait résisté de multiples changements climatiques durant plus de 100.000 ans. Les *Mammoths de Colomb* et mastodontes pouvaient accomplir des trajets énormes. On a fréquemment trouvé les os de ces animaux avec des restes humains, ce qui indique que les premiers immigrants en Amérique leur faisaient la chasse. Les derniers se sont éteints vers 8000 ans.

Les derniers mammoth nains de l'île de Wrangel ont disparu vers 2000 av. J.-C, toujours avec l'arrivée de l'homme.

Sources : Paul S. Martin : *Quaternary Extinctions*. The University of Arizona Press, 1984.

S. L. Vartanyan, Kh. A. Arslanov, T. V. Tertychnaya et S. B. Chernov, « [Radiocarbon Dating Evidence for Mammoths on Wrangel Island, Arctic Ocean, until 2000 BC \[archive\]](#) », *Radiocarbon*, Volume 37, Number 1, 1995, pp. 1-6.

12. Annexe : Peuples et hommes peut-être disparus à cause d'autres hommes



↑ L'**homme de Néandertal** ou **Néandertalien** (*Homo sapiens neanderthalensis*) a vécu en Europe et en Asie occidentale au Paléolithique moyen, entre environ 250 000 et 28 000 ans, avant JC. Les données archéologiques montrent qu'il y a eu une disparition progressive. Ce phénomène coïncide apparemment avec l'arrivée de groupes d'hommes anatomiquement modernes (*Homo sapiens sapiens*) ayant quitté le Proche-Orient, pour l'Europe, il y a environ 40 000 ans.

D'autres peuples ont disparus du fait de l'homme blanc, des maladies et de l'alcool qu'ils ont importés, et des assassinats qu'ils ont commis contre ces peuples : **aborigènes de Tasmanie**, certains peuples amérindiens Caraïbes ...



Les Yahgans (ou Yámanas)



Onas ou Selknams

Malgré le froid, les indigènes de la Terre de Feu (Chili) **Onas**, les **Alakalufs** et les **Yahgans** ne portaient que peu de vêtements. Bien que la température de l'eau approche les 0°C, ils plongeaient nus pour trouver les oursins et moules, et en sortaient sans le moindre frisson. *Leur température corporelle était supérieure à la nôtre d'un degré. Leur métabolisme s'était spécialement adapté aux conditions difficiles de leur existence.*

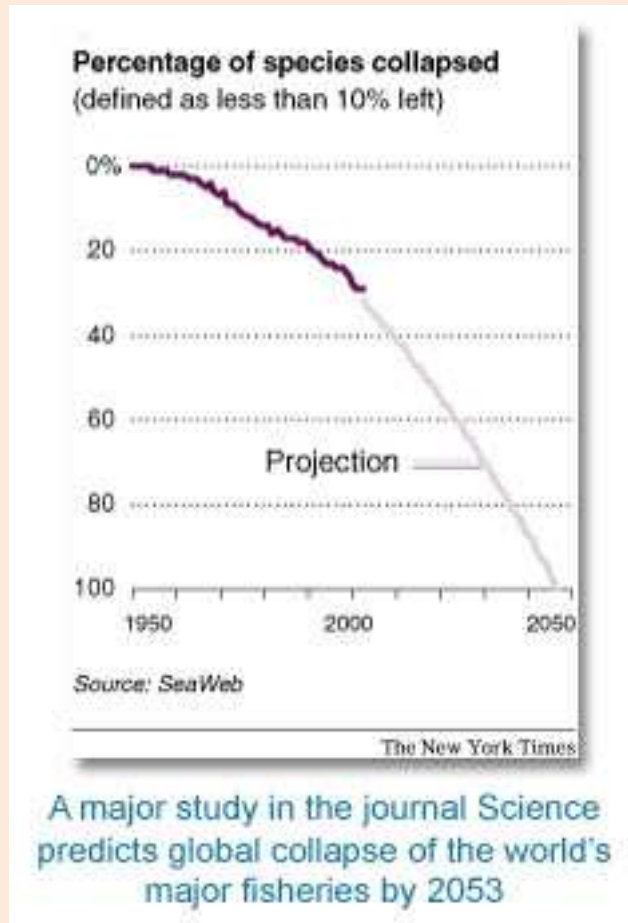
Le dernier **Yahgan** a disparu dans les années 60.

Sources : a) Murphy, Dallas. *Rounding the Horn: Being the Story of Williwaws and Windjammers, Drake, Darwin, Murdered Missionaries and Naked Natives--a Deck's-eye View of Cape Horn*. Basic Books, 2005.

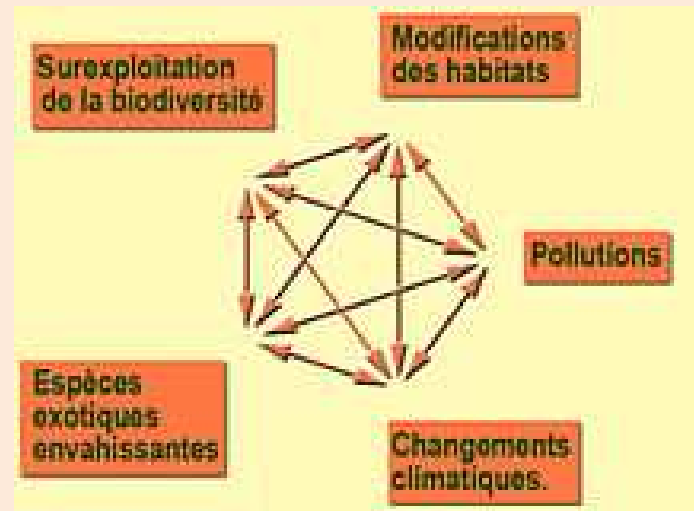
b) Lucas Bridges, *Aux confins de la terre, une vie en Terre de Feu* (1874-1910), écrit en 1947, publié en français en 2010.

c) *The Wonders of Life on Earth*, Lincoln Barnett & al., Time Life, 1960, pages 95 à 99.

13. Annexe : Animaux en voie de disparition



Une importante étude dans la revue Science prédit l'effondrement global des principales zones de pêche du monde en 2053. Source : <http://aquaculturedevelopments.com/index.php?s=the+opportunity&x=0&y=0>



↑ Les 5 grandes causes de régression de la biodiversité selon l'ONU et la Convention mondiale sur la biodiversité. Les flèches à double sens évoquent les relations d'exacerbations qui peuvent exister entre chacune de ses causes et les autres. Source :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Extinction_de_l'Holoc%C3%A8ne













Requin gris de Méditerranée →



Note : En 2008, près de 10 % des espèces de requins et raies figuraient sur la liste rouge de l'UICN, menacées d'extinction à des degrés divers, à cause de leur surexploitation. En 2007, en Méditerranée, selon l'UICN 42 % des espèces de requins et raies étaient menacées d'extinction (~ 30 espèces). Sources : <http://corsica-requins-de-mediterranee.org/observations/requin-griset/> & http://fr.wikipedia.org/wiki/Requin#Menaces_et_conservation

13. Annexe : Animaux en voie de disparition (suite)

Greenpeace demande un moratoire et un arrêt de la commercialisation des espèces suivantes :

Poissons de grands fonds					
					
Nom commercial Requin (siki, saumonette, chien de mer, aiguillat, roussette, émissole, taupe, etc.)	Nom commercial Thon rouge	Nom commercial Empereur (hoplosthète)	Nom commercial Flétan	Nom commercial Grenadier de roche	Nom commercial Hoki (grenadier bleu)
Nom scientifique <i>Il existe près de 450 espèces de requins et de requins de grands fonds</i>	Nom scientifique <i>Thunnus thynnus</i>	Nom scientifique <i>Hoplostethus atlanticus</i>	Nom scientifique <i>Reinhardtius hippoglossoides, Hippoglossus hippoglossus</i>	Nom scientifique <i>Coryphaenoides rupestris</i>	Nom scientifique <i>Macruronus novaezelandiae, M. magellanicus</i>
Préoccupations 	Préoccupations 	Préoccupations 	Préoccupations 	Préoccupations 	Préoccupations 

Espèces de poissons menacés (Source : Greenpeace).

Note : On pourrait prévoir qu'un jour, la *Morue polaire* et la *Légine australe* seront, elles aussi, peut-être, menacées (?).

Pourquoi préserver la biodiversité ?

13. Annexe : Animaux en voie de disparition (suite)



Phoque moine de Méditerranée
(*Monachus monachus*)



Râle des genets (*Crex crex*) (Europe).



← gazelle dama (*Gazella dama*) (Sahara)



Beluga de Cook Inlet
(*Delphinapterus leucas*)



Grenouille bleue (*Dendrobates azureus*) (Surinam, Amazonie).

Note : Beaucoup de batraciens sont en régression ou en voie de disparition dans le monde.

Damier de la succise (Europe) →
(*Euphydryas aurinia*)



Courlis esquimau (*Numenius borealis*). Cette proie populaire aurait été chassée, jusqu'à son extinction vers 1987 (son extinction est à confirmer). Source :

<http://www.polarlife.ca/organisms/birds/marine/sandpiper/Eskimocurlew.htm>



Kakapo de Nouvelle-Zélande
(*Strigops habroptila*)

CR

LC



13. Annexe : Animaux en voie de disparition (suite & fin ...)



Tigre de Sibérie
(*Panthera tigris altaica*)



Gorille de montagne (*Gorilla beringei beringei*) (Parc de Virunga
... [Congo](#), [Ouganda](#), [Rwanda](#)) .



Lynx ibérique ou Lynx pardelle
(*Lynx pardinus*)



Rhinocéros blanc africain blessé.
(*Ceratotherium simum*)

Les rhinocéros sont traqués et tués pour leur **corne**, censées avoir des vertus aphrodisiaques pour les Chinois (!).

Note : En Europe, les bouquetins ont failli disparaître parce que l'on croyait aussi, en Europe, que leurs cornes avaient des vertus aphrodisiaques (!).



Tamarin lion doré (forêts atlantiques du Brésil)
(*Leontopithecus rosalia*)



Lémurien aux yeux turquoise (forêt de la côte Est de Madagascar)
(*Eulemur flavifrons*)



Pourquoi préserver la biodiversité ?

14. Annexe : Plantes en voie de disparition



Bleuet des champs (*Centaurea cyanus*), **détruit par les herbicides**. En voie de disparition en France (Europe)




Spirale Aloe (*Aloe polyphylla*) (Lesotho)



Fritillaire pintade, Pintadine, Damier ou Coccignole (*Fritillaria meleagris*) (Europe)
(Source: <http://www.gilbertjac.com>).




VU

↑ Sabre d'Argent (*Argyroxiphium sandwicense macrocephalum*) qui pousse uniquement sur le cratère du volcan Haleakala dans l'île de Maui (Hawaï). 



Ophrys fuciflora
(Europe)



Ancolie des Alpes (*Aquilegia alpina*) 



Ophrys ciliata (Europe)

Pourquoi préserver la biodiversité ?

14. Annexe : Plantes en voie de disparition (suite)



Violette élevée (*Viola elatior*) (Europe)



Œillet superbe (*Dianthus superbus*) (Europe)



Chardon doré (*Carlina acaulis*) (Europe)



Chardon bleu des Alpes (*Eryngium alpinum*) NT



Braya de Long (*Braya longii*) (Canada).



Chardon argenté (*Carlina acaulis*) (Europe)



Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*) (Europe)

Euphorbia peplis (Europe) →



14. Annexe : Plantes en voie de disparition (suite & fin)



saxifrage œil-de-bouc
(*Saxifraga hirculus*,
«en danger critique»)
(Europe)

CR



armérie de Belgentier
(*Armeria belgenciensis*,
«en danger critique»)
(Europe)

CR



violette de Rouen (*Viola hispida*,
«en danger critique») (Europe)

CR



panicaut vivipare (*Eryngium
viviparum*, «en danger
critique») (Europe). Source :
[http://www.ecosociosystemes.
fr/endemiques.html](http://www.ecosociosystemes.fr/endemiques.html)

CR



liparis de Loesel (*Liparis
loeselii*, orchidée «en
danger critique»)
(Europe).

CR



salicaire faux-thésium
(*Lythrum thesioides*,
«en danger»)
(Europe)

EN



alsine sétacée
(*Minuartia setacea*,
"en danger") (Europe)

EN



NT

bouleau nain (*Betula nana*,
«quasi menacé» en France)
(Europe)

Au moins 512 espèces de plantes sont menacées de disparition en France, selon le nouveau chapitre consacré à la flore par la Liste rouge nationale, selon le comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) et le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN). Source : *512 plantes en voie de disparition dans l'Hexagone*, Stéphanie Senet, 25 octobre 2012, <http://www.journaldelenvironnement.net/article/512-plantes-en-voie-de-disparition-dans-l-hexagone,31338>

15. Annexe : Plantes disparues ou éteintes à l'état sauvage



↑ Il devait peut-être ressembler à ce palmier ou bien au cocotier du Chili ↓



Palmier de l'Île de Pâques ou palmier de Rapa Nui (*Paschalococos dispersa*), un des plus grands palmiers du monde. Des datations au carbone 14 démontre que le *Paschalococos dispersa* fut présent sur l'île jusqu'au 17^e siècle. Son extinction correspondrait à la phase de décadence des moais de pierre (Source : <http://www.rapanui.fr/Page%20Geographie%203.htm>).

EX



EW



Le dernier arbre de Toromiro (*Sophora toromiro*) _ qui était endémique à l'Île de Pâques _ y a été découvert en 1955, par l'archéologue Thor Heyerdhal, à l'intérieur du volcan Rano Kao. Le dernier arbre indigène aurait disparu en 1962, victime du surpâturage des élevages ovins de l'île. Les rares plants qui existent actuellement proviennent de ce dernier spécimen. Des spécimens ont survécu dans des jardins botaniques au Chili (Viña del Mar), en Norvège (Göteborg Botaniska Trädgården) et des résidences privées ... Une réintroduction dans le milieu d'origine est en cours sous l'égide du *Toromiro Management Group* (TMG), regroupant les jardins botaniques britanniques de Kew, le jardin botanique suédois de Göteborg et le jardin de Menton du Muséum d'histoire naturelle de Paris (Sources : <http://www.rapanui.fr/Page%20Geographie%203.htm>) & http://fr.wikipedia.org/wiki/Sophora_toromiro & Mme Luile Allorge). Statut IUCN : EW : éteint à l'état sauvage.



La **Violette de Cry** (*Viola cryana*) est une espèce qui vivait uniquement sur les coteaux secs de la région de Cry en Bourgogne. Sa dernière observation date de 1951. Cette espèce endémique a disparu de la flore mondiale.

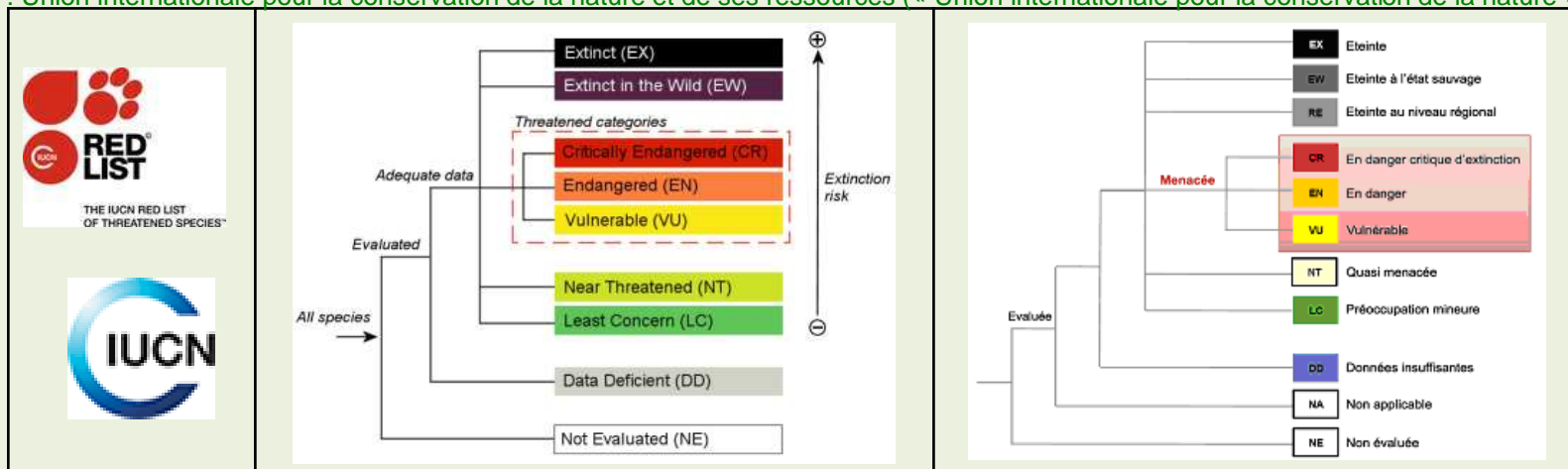
EX

16. Annexe : Classification des espèces en danger ou en voie d'extinction

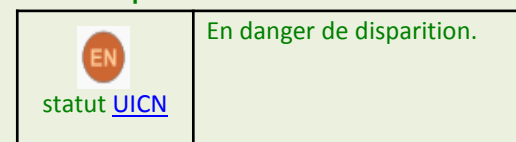
Pour elles, on y indique le « *statut de conservation*^[1] » (le degré de danger de disparition). En général, on utilise le « statut UICN^[2] », mais on pourrait aussi utiliser le « statut CITES ». Si l'espèce est en danger, il est inscrit dans la « **liste rouge UICN des espèces menacées** » (« IUCN Red List of Threatened Species ») (Source : www.iucnredlist.org).

^[1] Le **statut de conservation** d'une espèce est un indicateur permettant d'évaluer l'ampleur du risque d'extinction de l'espèce à un instant donné. De ce fait, une espèce, ayant reçu le statut *en danger critique d'extinction*, est plus menacée de disparition qu'une espèce de statut *vulnérable*. Le statut de conservation d'une espèce est donné à un instant t, mais est susceptible d'évoluer en fonction de l'augmentation ou de la diminution des menaces qui pèsent sur son existence. Ce statut est donc réévalué périodiquement, au moyen de systèmes rigoureux d'évaluation des risques. Le système d'évaluation et de classement le plus mondialement reconnu est la Liste rouge de l'UICN. Ce système définit ses propres statuts de conservation (catégories) et les critères précis permettant de placer une espèce dans telle ou telle catégorie. D'autres méthodes de classification des menaces sur la biodiversité existent, souvent plus spécialisées, tels la convention internationale CITES ou les travaux du comité gouvernemental canadien COSEPAC.
Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Statut_de_conservation

^[2] **UICN** : Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (« Union internationale pour la conservation de la nature »).



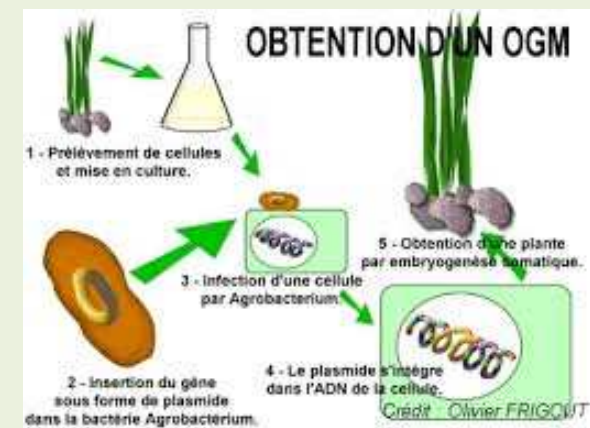
Exemple :



17. Annexe : OGM un danger pour la biodiversité ?

Une étude lancée à l'initiative du gouvernement Britannique, en 1999 et publiée lundi 21 mars 2005, en Grande-Bretagne, visant à évaluer l'impact de La culture des plants génétiquement modifiés sur l'environnement, montre, que telle que pratiquée aujourd'hui, la culture de ces plants transgéniques conduit à l'appauvrissement de la faune et de la flore. *En fait, ce ne sont pas les OGM eux-mêmes qui sont responsables d'un appauvrissement de la faune et de la flore, mais les herbicides qui y sont associés.* Ainsi, les herbicides utilisés sur les plants de colza conventionnel sont pulvérisés avant que les plants sortent de terre, tandis que les herbicides propres aux plants transgéniques, qui ont un spectre plus large, sont appliqués plus tard et tuent plus largement les plantes sauvages.

Source : Une étude britannique montre les risques des cultures OGM pour la biodiversité, Le Monde.fr, 22.03.2005, http://www.lemonde.fr/planete/article/2005/03/22/une-etude-britannique-montre-les-risques-des-cultures-ogm-pour-la-biodiversite_629940_3244.html



17. Annexe : OGM un danger pour la biodiversité ? (suite)

Risques potentiels qui seraient à étudier :

- Les plantes contenant des pesticides pourraient avoir un impact sur les abeilles et autres insectes pollinisateurs et au niveau du sol par effets allélopathiques, sur les vers de terre.
- Les poissons géants OGM (saumons géants), s'ils s'échappent dans le milieu naturel pourraient détruire les écosystèmes actuels, par la disparition d'une grande quantité de poissons dévorés par eux.
- Il y aurait possibilité de croisements avec plusieurs espèces "sauvages" présentes dans la même zone de culture, dont une mauvaise herbe, la ravenelle, capable de se croiser avec le colza (ses graines survivant plusieurs années dans le sol).
- Aux USA, du moins, la mise sur le marché de OGM n'attend pas une durée des tests, en conditions réelles, équivalente à celle des médicaments (il y a en général 10 ans de tests en moyenne pour les médicaments). Moins d'un an aux USA, 3 ans de tests en France.
- Il pourrait y avoir accumulation dans la chaîne alimentaire des pesticides produites par les plantes OGM, plantes ensuite consommées en bout de chaîne par les êtres humains (ou animaux d'élevage).

Source : Les O.G.M.: UN DANGER POUR LA BIODIVERSITE ?, Christian Vélot, enseignant et chercheur en génétique moléculaire à Paris Sud-Orsay, Conférence du 19 Février 2008,

http://archives-lepost.huffingtonpost.fr/article/2008/02/28/1105666_les-o-g-m-un-danger-pour-la-biodiversite.html

18. Annexe : Vrais ou faux espoirs du génie génétique pour recréer les espèces disparues ?

La grenouille plate à incubation gastrique, *Rheobatrachus silus*, avait fasciné les zoologues à la fin des années 1970, quand on avait découvert qu'il portait ses œufs dans son estomac et mettait bas par la bouche. Les scientifiques rêvaient donc de nouveaux traitements contre l'ulcère basés sur cette mystérieuse propriété, mise en œuvre par l'animal, permettant d'interrompre la production de sucs gastriques, afin de ne pas digérer sa progéniture, ... **quand ils constatèrent, au début des années 1980, que l'animal avait entre-temps disparu de la surface du globe.**



La grenouille vivipare *Rheobatrachus silus* a disparu au milieu des années 1980. Crédits photo : A.N.T. Photo Library/© NHPA/Photoshot



Or Mike Archer, l'initiateur australien du projet a annoncé, mi-mars 2013, avoir recréé obtenu des embryons d'une centaine de cellules, dont le matériel génétique était bien celui de l'espèce disparue. **Mais ces derniers sont morts au bout de quelques jours.**

Source : Une grenouille disparue en voie de «réapparition», *Le Figaro*, 26/03/2013, <http://www.lefigaro.fr/sciences/2013/03/26/01008-20130326ARTFIG00608-une-grenouille-disparue-en-voie-de-reapparition.php>

Les scientifiques ont souvent pensé recréer des espèces disparues, comme le loup de Tasmanie, le Mammouth etc. ... grâce au génie génétique, utilisant les gènes prélevés sur des cadavres préservés de ces espèces.

Or la technique du clonage a un très faible taux de succès (avec un rendement de moins de 2 %). Une part importante de l'ADN est détruite au moment de la mort de l'individu et sa conservation au cours du temps est ensuite très aléatoire. Et son coût est exorbitant ...

Source : <http://www.lefigaro.fr/sciences/2013/04/24/01008-20130424ARTFIG00704-peut-on-faire-renaitre-des-especies-eteintes.php>

18. Annexe : Vrais ou faux espoirs du génie génétique pour recréer les espèces disparues ?



Projet de résurrection du thylacine (loup ou tigre de Tasmanie) 

Au 19^e siècle, le thylacine fut considéré comme tueur de bétail. En 25 ans, plus de 2100 thylacines furent abattus. Le dernier représentant de l'espèce mourut au zoo d'Hobart en 1936. Des chercheurs de l'Australian Museum pensaient introduire de l'ADN d'un petit thylacine, conservé dans l'éthanol, dans une mère porteuse marsupiale. **Mais en février 2005, le Muséum a renoncé au clonage, car le matériel génétique dont dispose le musée est trop abîmé** (Sources : Youtube, Wikipedia, Dinosoria).

18. Annexe : Vrais ou faux espoirs du génie génétique pour recréer les espèces disparues ?



La carcasse gelée du bébé femelle mammoth "Yuka", découvert en Sibérie en août 2012 étant à ce jour le spécimen le plus remarquablement préservé, exposée au à Yokohama (Japon).



Projet de résurrection du mammoth

Le génome du mammoth laineux a été décodé à 70 % en 2008 (les ADN entre le mammoth et l'éléphant d'Asie affichent tout de même 400 000 « points » différents). La technique de son clonage nécessiterait beaucoup de temps et d'argent (on parlerait de 10 milliards de dollars). Certains scientifiques pensent que l'ADN contenu dans le sang de mammoth liquide, découvert en mai 2013, pourrait permettre son clonage. Mais les carcasses de mammoth découvertes ont souvent été libérées des glaces grâce à la fonte de la neige. À ce moment-là, il y a un fort risque pour que les cellules et leur ADN se soient dégradées. "À partir du moment où un os a pris le soleil c'est trop tard. Vous devez l'avoir directement sorti du congélateur pour ainsi dire" explique Ian Wilmut, le premier scientifique à avoir réussi le clonage d'un mammifère en 1996, la brebis Dolly. D'autre part, il faudrait collecter plusieurs centaines d'ovules sur des éléphants (!).

Sources : http://www.huffingtonpost.fr/2013/08/01/adn-mammoth-cloner-ressuciter-espece_n_3688969.html
<http://www.parismatch.com/Actu/Environnement-et-sciences/Bientot-la-resurrection-des-mammouths-ADN-138847>

Remarque d'un Internaute : Pourquoi utiliser de l'argent à cloner un animal déjà disparu alors que quotidiennement des espèces s'éteignent par la faute de l'homme?

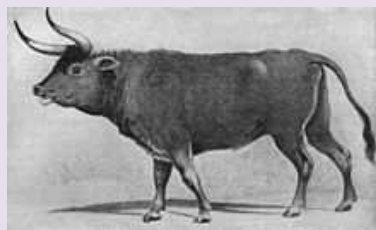
Pourquoi préserver la biodiversité ?

18. Annexe : Reconstitution controversée de l'aurochs

- L'**aurochs** est un bovidé, ancêtre des races actuelles de bovins domestiques, éteint en 1627, qui aurait des descendant dans les races de vaches actuelles.
- Les premiers programmes de reconstitution de l'auroch ont eu lieu, en Allemagne vers 1920 et 1930 par les biologistes Heinz, directeur du zoo de Munich; et Lutz Heck².
- Les animaux obtenus ressemblent effectivement extérieurement aux aurochs des gravures d'autrefois.
- Mais la ressemblance n'est pas l'identité, beaucoup de spécialistes préfèrent désigner les animaux reconstitués comme des **aurochs de Heck**, « **néo-aurochs** » ou « **aurochs-reconstitué** », quand ils n'y voient pas franchement une supercherie.
- **Ce faisant, ils pointent un autre risque : à force de cultiver l'illusion que nous savons faire renaître des espèces éteintes, ne serons-nous pas tentés de réduire nos efforts de conservation des espèces menacées ?**



Aurochs (*Bos primigenius*).
Squelette d'aurochs datant
de 7500 avant notre ère



Dessin d'un aurochs
mâle probablement du
16ème siècle.



<http://www.eurowildlife.org/news/the-aurochs-is-about-to-return-to-the-mountains-of-central-europe/>



Des Aurochs de Heck paissent
dans la plaine de la réserve
animale du Domaine des
grottes de Han en Belgique.

Sources : a) <http://fr.wikipedia.org/wiki/Aurochs>, b) *Bestiaire disparu*, Luc Semal, page .152.
c) http://fr.wikipedia.org/wiki/Aurochs_de_Heck

18bis. Annexe : Reconstitution controversée du Cheval tarpan

Le **Tarpan** (*Equus ferus ferus* ou *Equus ferus gmelini*) est un équidé sauvage européen éteint, quelquefois considéré comme l'ancêtre de la plupart des races actuelles de chevaux. D'après les rares photographies prises avant l'extinction de l'espèce, il s'agissait d'un petit cheval d'environ 1,30 m, à la robe gris souris. Le tarpan a été « reconstitué » par Tadeusz Vetulani, un scientifique polonais, et par les frères Heck (cheval de Heck). Ces chevaux issus de races domestiques sont différents par leur héritage génétique et leur morphologie du Tarpan sauvage.

Le travail de Tadeusz Vetulani a donné naissance à la race « Konik Polski », très proche physiquement des tarpans originels (à l'exception de la crinière, qui est relativement longue, et non en brosse, comme chez le tarpan originel, et à l'exception des petites zébrures des membres)¹⁰. Les frères Heck, créateurs de l'aurochs de Heck, mèneront leur propre projet de « reconstitution » du tarpan. Le premier tarpan « reconstitué » naquit le 22 mai 1933 au zoo de Munich¹¹, sous le nom de cheval de Heck. Des « chevaux de Heck » existent encore aujourd'hui¹².

La race portugaise Sorraia a une apparence très proche de celle des tarpans et des zébrures sont même visibles sur les jambes (Tarpan reconstitué et Sorraia sont indifférenciables, sauf au niveau de la crinière longue du Sorraia). Des analyse génétiques montreraient une certaine proximité avec le tarpan¹⁴.



Source : a) <http://fr.wikipedia.org/wiki/Tarpan>,
b) http://www.arthen-tarpan.fr/histoire_naturelle_du_tarpan.html

Une jument Tarpan et son poulain dans la réserve animale du Domaine des grottes de Han (Belgique).

En conclusion, préserver des espèces en danger coûte bien moins cher et est plus sûr, pour leur sauvegarde, que de vivre dans l'illusion que l'on arrivera par le génie génétique, à reconstituer des espèces disparues.



Kaua'i O'o (*Moho braccatus*), aujourd'hui disparu, et autres oiseaux chanteurs d'Hawaï, dans le département de l'ornithologie, American Museum of Natural History. Photo de Daniel Lewis.

Source : <http://huntingtonblogs.org/2012/10/collections-of-a-feather/>

Pourquoi préserver la biodiversité ?

137

Vous pouvez télécharger gratuitement ce document diaporama Powerpoint sur le site internet suivant :

<http://www.developpementdurable.co.nr>



A l'intérieur d'une forêt tropicale humide.