

Biodiversité :

Comment l'aborder au Muséum ?

Ce dossier rassemble des données scientifiques permettant de mieux comprendre ce que comprend la notion de **biodiversité**, une présentation des ressources dans les différentes salles du Muséum, des trames pour construire un projet sur ce thème avec les élèves.

« ...Et où pourrait-on plus facilement rassembler tout ce que la nature a de plus curieux dans les trois règnes, que dans le centre d'une Province, dont toutes les parties renferment des variétés infinies? Où trouverait-on en effet autant de minéraux, de cristaux, de pétrifications qu'on en trouve dans nos montagnes? N'est-ce pas sur leurs sommets seulement que croissent ces plantes précieuses, dont la botanique et l'art de guérir s'enrichissent tous les jours? N'est-ce pas dans leurs vallons que se nourrissent une foule d'animaux rares qui sont particuliers à cette province?... »

(Extrait du Prospectus pour l'établissement d'un Cabinet d'Histoire Naturelle, 3 mars 1775, Grenoble)

La biodiversité, une préoccupation ancienne, une notion récente

L'Homme s'intéresse depuis toujours aux espèces vivantes qui l'entourent et où il puise de quoi s'alimenter, se chauffer, se vêtir, se soigner... ressources dont il a pris conscience qu'elles doivent être préservées !

En écologie on utilise depuis longtemps les notions suivantes :

richesse spécifique : nombre d'espèces dans un milieu

diversité spécifique : nombre d'espèces dans un milieu, et abondance relative de ces espèces dans ce milieu.

Le mot "biodiversity" a été utilisé pour la première fois en 1985 par Walter G. Rosen lors de la préparation d'un forum organisé par le National Research Council aux Etats-Unis ; il a été publié pour la première fois par E.O. Wilson dans le compte-rendu de ce forum en 1988, et remplace l'expression diversité biologique.

Diversité biologique ou biodiversité : "la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes."

(Article 2 de la convention sur la diversité biologique, 1992).

Autrement dit, la biodiversité inclut la diversité des espèces, la diversité des individus dans l'espèce, et la diversité des environnements dont ils font partie.

La difficile définition de l'espèce

Carl Von Linné, au XVIII^{ème} siècle, observe et décrit la **morphologie** d'un grand nombre de végétaux et d'animaux, et définit ainsi chaque espèce comme une **catégorie naturelle fixe** (les variations au sein de cette catégorie étant à ses yeux négligeables). Il formalise la **nomenclature binominale** : une espèce est nommée par deux mots, **Genre** et **espèce**, en latin, (ex : *Homo sapiens*) avec, reposant sur sa description, une place dans la classification (systématique linnéenne : règne, embranchement, classe, ordre, famille, genre, espèce; cette systématique rend compte de l'ordre divin).

De nombreuses définitions ont suivi, insistant sur des points différents, par exemple :

Concept biologique de l'espèce (Ernst Mayr écologue américain 1963) :

ensemble de **populations** naturelles **interfécondes**, isolé sur le plan reproducteur d'autres ensembles équivalents, et qui occupe une **niche écologique** particulière (place et rôle dans l'écosystème).

Concept phylogénétique de l'espèce (Joël Cracraft 1983) :

plus petite **lignée** de populations qu'il est possible de diagnostiquer par une combinaison unique de **caractères (morphologiques, génétiques)**.

(Cette définition tient compte de la parenté entre espèces, et de la spéciation, séparation possible d'une espèce à partir d'une population d'une espèce préexistante, lors de l'évolution).

Une espèce rassemble des individus qui se ressemblent, qui peuvent se reproduire entre eux, et qui occupent la même place dans l'écosystème.

Cette définition est correcte pour une utilisation avec nos élèves. Cependant il faut garder en mémoire la variabilité au sein d'une espèce, la redéfinition possible de certaines espèces avec de nouvelles études, la possibilité de spéciation à partir d'une espèce existante, l'hybridation possible entre des formes différentes, en particulier chez les plantes ; d'après Darwin (pourtant auteur du célèbre "De l'origine des espèces" où il n'a pas donné de définition à ce mot) « on essaie de définir l'indéfinissable » à propos du mot "**espèce**" !

Un état des lieux de la biodiversité : le difficile inventaire des espèces

On estime entre 10 et 14 millions (5 à 50 pour les estimations extrêmes) le nombre d'espèces existant sur la planète, dont **1,75 millions** environ d'espèces officiellement recensées à ce jour ; parmi celles-ci seulement un millier serait "correctement" étudiées, soit 0,1% du total !

Nombre approximatif d'espèces vivantes connues dans le monde, par groupe

Virus	4 000
Bactéries	4 000
Unicellulaires	80 000
Végétaux	288 000
Mousses et apparentées	16 000
Fougères	13 000
Plantes à graines	259 000
Champignons	72 000
Animaux	1 291 680
Eponges	5 000 à 10 000
Cnidaires (méduses, anémones, hydres, coraux)	10 000
Vers plats	12 000 à 20 000
Vers ronds	25 000
Echinodermes (oursins, étoiles de mer...)	6 100
Arthropodes (Crustacés, arachnides, insectes...)	1 085 000
dont insectes	950 000
Mollusques	70 000
Annélides	12 000
Poissons et cordés inférieurs	28 100
Reptiles	8 130
Amphibiens	5 580
Oiseaux	9 930
Mammifères	4 840

Comment les scientifiques le savent-ils ? Les explorations sur le terrain datent de l'existence de l'Homme !

Elles se continuent de nos jours. Cependant la tâche est difficile, au vu du recrutement insuffisant d'experts naturalistes, donc de la difficile transmission de cette expertise.

16 000 espèces sont nouvellement décrites chaque année.

Ces découvertes sont soit de nouvelles espèces jamais décrites ; soit des espèces jumelles séparées à partir d'une espèce déjà connue, après études génétiques ou environnementales ; soit des spécimens anciens conservés en Muséum ou laboratoires et enfin correctement décrits.

Même si le nombre d'espèces connues augmente de jour en jour, la biodiversité actuelle est en baisse :

on estime au minimum que 10 000 à 25 000 espèces disparaissent chaque année, soit 3 espèces chaque heure, soit **une extinction toutes les 20 minutes !**

La moitié des plantes et animaux sont menacés de disparaître avant la fin du XXI^{ème} siècle !

Des découvertes récentes :

Australie 2002 : un nouveau phalanger (*Trichosurus*), marsupial arboricole

Forêt guinéenne 2003 : genette de Bourlon

Brésil 2002 : callicèbe de Bernhard et callicèbe de Nash (titis, petits singes arboricoles)

Pacifique 2000: baleine franche du pacifique (patrimoine génétique différent de celui des espèces boréale et australe)

République Dominicaine 2001 : jarague *Sphaerodactylus ariasae* (le plus petit reptile du monde : 16 mm)

Pacifique de l'Ouest 2003 : la plus petite espèce d'hippocampe du monde (16 mm, on croyait que c'était un juvénile)

Australie 1994 : Pin de Wollemi, *Wollemia*, un Araucaria dépassant 30 m.

La découverte d'une nouvelle espèce alpine

Parc Naturel Régional du Queyras (Hautes-Alpes) le 24 août 2001

Philippe Favre, garde forestier, part en mission dans le cadre d'une étude sur les chiroptères demandée par le Parc Naturel Régional du Queyras.

« En me dirigeant vers Ristolas, une chauve-souris a heurté la calandre de ma voiture et par réflexe de naturaliste de terrain, je l'ai ramassée. Nous avons parfois du mal à différencier l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) de l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) », explique-t-il, " alors, dans le doute, nous nous en tenons au nom de genre. Le gris vit surtout en plaine, le roux plus en montagne au-dessus de 1200 m. Celui-ci ressemblait d'avantage à un gris, mais il a été trouvé à 1620 m d'altitude... »

« Andreas Kiefer, un spécialiste international de l'Université de Mayence, était en quête de spécimens d'oreillards trouvés en altitude... nous avons envoyé notre trouvaille en Allemagne ". C'est que l'éminent spécialiste était sur la piste d'une nouvelle espèce.

L'analyse de l'ADN du spécimen trouvé par Philippe Favre a mis un terme à ses recherches : l'individu de Ristolas en devenait l'holotype (individu de référence) conservé à Mayence, en Allemagne. Une découverte qui porte le nombre des espèces de chauves-souris européennes à 35, dont 33 vivent en France.

" En fait, il a un manteau de poil blanc plus long que l'Oreillard gris et qui lui donne un petit air de Père-Noël ", précise le forestier. " Il a aussi une petite tache en triangle sur le menton ". Andréas Kiefer l'a baptisé *Plecotus alpinus* ou Oreillard des alpes, un nom qui convient parfaitement à son aire de répartition connue actuellement ".



(source : http://www.fledermausschutz.de/index_356.html)

L'homme et la biodiversité

« L'Homme est un super-prédateur qui vit en sociétés complexes et hiérarchisées. Ses capacités d'apprentissage, de communication, d'abstraction et d'adaptation sont très développées.... Cette espèce en grande expansion menace gravement, à elle seule, l'ensemble de la biodiversité, ainsi que les équilibres écologiques et climatiques de la planète. »
(Classification phylogénétique du vivant, G. Lecointre et H. Le Guyader, Belin)

La surchasse ou la surpêche, le commerce illégal, la destruction des milieux (déforestation, pollution, urbanisation...), le changement de climat, le transport d'espèces exotiques qui peuvent devenir envahissantes... mettent certaines espèces en danger. D'un autre côté les mesures de suivi, de protection, de régulation des effectifs visent à préserver la biodiversité.

L'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature, IUCN en anglais) estime qu'en 2006 une espèce de mammifères sur quatre, une espèce d'oiseaux sur 8, le tiers des espèces d'amphibiens sont menacés de disparaître.

La biodiversité : des ressources indispensables

Quelques pistes de recherche avec des élèves...

Notre **alimentation** dépend d'espèces végétales que nous cultivons, d'espèces animales que nous élevons, et la diversité de ces espèces n'a pas toujours été une priorité.

Un regain d'intérêt pour des espèces anciennes depuis plusieurs années, permet par exemple le retour de la Villarde, race bovine du Vercors un temps remplacée par la blonde d'Aquitaine.

Les végétaux nous fournissent, hormis une ressource alimentaire, des **médicaments**, des **fibres** utilisées dans le textile, l'industrie, le bâtiment, des **huiles** ou autres matériaux utilisés dans l'industrie...

Ils nous fournissent aussi une source d'énergie, comme le bois de chauffage. Les **biocarburants** prônés pour remplacer l'essence entraînent une hausse des prix de denrées alimentaires (maïs, soja) et participent dans certaines régions à la déforestation. Leur culture intensive est consommatrice d'énergie (production d'engrais, transports...). Leur bénéfice est donc remis en cause.

Mesures de surveillance et de protection de la biodiversité: de nombreux acteurs

Au niveau international de nombreux sommets se sont succédés avec des constats alarmistes réitérés et des conseils ou engagements pour la protection de l'environnement. Citons le premier sommet de la Terre à Rio en 1992, le deuxième à Johannesburg en 2002, et la Conférence de Bali en décembre 2007. 17 conventions au moins décident de protection d'espèces et d'habitats.

Au niveau international l'**IUCN** collecte les données et classe les espèces (voir : suivi des espèces)

Le réseau européen de protection de la nature **Natura 2000** vise à préserver les espèces et habitats d'intérêt communautaire. Il a été mis en place suite à la directive européenne habitats, faune, flore (appelée directive habitat) signée en 1994. Il fait suite à la Convention de Berne signée en 1979.

En France a été mise en place en 2006 une **Stratégie Nationale de la Biodiversité**, et le **Grenelle de l'environnement** s'est réuni en 2007.

Diversitas, réseau international de chercheurs spécialistes, **GEOBON** (équivalent du GIEC pour les changements climatiques) chargé de l'observation des changements de la biodiversité, sont de nouvelles structures se mettant en place.

En France, 9 **parcs nationaux**, 45 **parcs naturels régionaux**, 320 **réserves naturelles** (la première, créée en 1961, est la réserve du Lac Luitel), avec des partenaires divers et des règles propres, permettent la surveillance, la protection de nombreux sites et espèces menacés ou remarquables, et assurent l'information du public (voir sites correspondants).

De très nombreuses **associations** travaillent au recensement, à la protection et à la diffusion des connaissances sur la biodiversité (voir quelques sites).

La fragmentation des milieux, dus à l'urbanisation ou à la mise en culture, limite considérablement le territoire dans lequel une espèce peut se répartir et se reproduire : la rencontre des partenaires se fait sur un « îlot » isolé, favorisant le consanguinité. Ceci met les espèces en danger. Une solution est de conserver ou d'aménager des **corridors biologiques**, passages entre ces « îlots » : crapauducs, passerelles à écureuil par-dessus les grandes avenues, percées dans les murs entre les jardins... (exposition téléchargeable sur le site de la FRAPNA).

En Isère, le Conseil Général protège et fait connaître des **espaces naturels sensibles** (une trentaine sur le territoire départemental et une centaine sur les communes, comme le marais de Seiglières, le massif des Coulmes, l'étang de Lemps...) et relance la politique de création de mares pédagogiques ou de réaménagement des anciennes.

La ville de Grenoble lance une gestion durable et différenciée de ses **espaces verts**.

Suivi des espèces

Les spécialistes étudient pour chaque espèce des critères de classement dans la liste rouge de l'IUCN : taille de la population, disparition de son habitat naturel, nombre d'individus à maturité sexuelle, fragmentation de son habitat, degré de peuplement... Chaque espèce est ensuite classée dans les catégories suivantes.

Espèce disparue(EX) : il n'en existe plus aucun exemplaire.

Ex: Dauphin de Chine, éteint en 2007. Dauphin d'eau douce, dont la pêche a été interdite en 1983, mais qui a été victime de la pollution, du passage des cargos qui perturbait son sonar, et dont les hélices le blessaient, et des filets des pêcheurs. Une expédition menée en 2006 n'ayant pas pu en observer un seul, il est déclaré éteint.

Espèce éteinte à l'état sauvage (EW) : elle survit dans des élevages hors de sa zone de répartition naturelle.

Ex : le Lion de l'Atlas, d'Afrique du Nord, à crinière très sombre, dont le dernier spécimen a été abattu en 1922, mais dont il subsiste des individus aux parcs zoologiques de la Tête d'Or à Lyon, et aux sables d'Olonne.

Espèce en danger critique d'extinction (CR)

Ex : le lynx d'Espagne, dont il subsiste moins de 250 individus, dont le déclin est continu.

Espèce en danger d'extinction (EN)

Ex : le bison d'Europe qui a failli disparaître, mais qui a été réintroduit, est en danger car ses populations sont à effectif faible et la consanguinité pose des problèmes, et qu'il peut s'hybrider avec le bison américain introduit en nombre en Europe.

Espèce vulnérable (VU)

Ex : l'Apollon, papillon d'altitude qui a besoin de milieux ouverts, froid en hiver et ensoleillé l'été, dont l'habitat régresse avec le réchauffement climatique et l'abandon des pratiques pastorales, qui a disparu de certaines régions comme les Vosges mais qui a été réintroduit en Auvergne avec succès.

Espèce quasi menacée (NT)

Ex : la loutre d'Europe qui avait fortement régressé par exemple en France, par la pollution des rivières, la destruction de son habitat sur les berges, et la chasse . Sa réintroduction semble réussir en Bretagne et dans le Massif Central.

Les autres espèces sont classées en **préoccupation mineure (LC)** quand elles sont abondantes et répandues ; certaines sont classées dans une catégorie **données insuffisantes (DD)**

La biodiversité dans l'Histoire de la Terre

C'est par l'évolution depuis 3,5 milliards d'années où la vie est apparue, que la biodiversité est ce qu'elle est aujourd'hui. Cette évolution est une suite d'innovations au sein d'espèces ; des changements climatiques, des changements de la position et de la forme des continents, des changements de niveau de la mer, des événements

catastrophiques comme des impacts de météorites, des éruptions volcaniques, ont exercé une pression sur des individus qui y vivaient et qui n'ont pas pu tous survivre et se reproduire. Cinq grandes extinctions ont été repérées dans cette longue histoire, celle que nous connaissons aujourd'hui est la sixième, due à l'Homme et de loin la plus rapide.

Webographie

<http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/SNB-rapport-activite-2006.pdf> pour la stratégie nationale pour la biodiversité

http://www.legrenelle-environnement.fr/grenelle-environnement/IMG/pdf/G2_Synthese_Rapport.pdf

www.parcsnationaux-fr.com

www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr

www.reserves-naturelles.org

www.isere-environnement.fr

Le site du conseil général qui propose d'accompagner des projets : « En chemin vers les espaces naturels sensibles », et fournit une documentation copieuse sur différents thèmes liés à l'environnement : corridors biologiques, espèces envahissantes, planter une haie, mares pédagogiques.....

www.frapna.org

Fédération Rhône Alpes de protection de la nature.

www.mnei.fr

Maison de la nature et de l'environnement de l'Isère, regroupe plusieurs associations.

www.lpo.fr

Ligue pour la protection des oiseaux.

oiseauxisere.free.fr

L'ancien CORA devenu LPO 38.

www.gentiana.org

Une association botaniste.

clubrosalia.free.fr

Le site de l'association entomologiste grenobloise qui porte le nom d'un magnifique coléoptère protégé.

www.pnr-vercors.fr

Site officiel du Parc régional du Vercors

www.parc-chartreuse.net

Site officiel du Parc régional de Chartreuse, qui accompagne des échanges entre des classes urbaines et des classes du Parc.

Bibliographie

Vers l'ultime extinction, la biodiversité en danger. Philippe J. Dubois, préface Nicolas Hulot, Edition de la Martinière.

Les dossiers de la recherche, Biodiversité, les menaces sur le vivant, août-octobre 2007

La Diversité du vivant Ed. Le Pommier

La Faune en Péril Ed. Delachaux et Niestlé