

Chapitre 3

Biologie de conservation

Chapitre 3. Biologie de conservation

3.1. Concept et histoire de « La biologie de la conservation » :

Depuis les années 1970, l'attention est focalisée sur la valeur économique de la diversité biologique tant au niveau des ressources génétiques pour l'agriculture, que des utilisations dans le domaine industriel (nouvelles molécules pour l'industrie pharmaceutique, biotechnologies, etc.). Dans ce contexte la diversité biologique est apparue comme une source potentielle de revenus, notamment pour les pays en développement, ce qui justifie in fine que l'on s'intéresse à sa conservation. Si nous ne prenons pas les mesures nécessaires, nous perdrons l'opportunité de tirer profit des avantages potentiels que la diversité biologique offre à l'humanité.

La biologie de la conservation est née à la fin des années 1970. Elle a pour objectifs d'évaluer l'impact des actions de l'homme sur les espèces, les communautés et les écosystèmes, et de faire des propositions concrètes pour lutter contre la dégradation des écosystèmes.

Alors que la protection de la Nature a recours essentiellement aux moyens réglementaires pour soustraire les espaces et les espèces aux actions de l'homme, la biologie de la conservation utilise des concepts et théories empruntés à l'écologie, ou qu'elle contribue à développer, pour mettre en œuvre des actions concrètes et proposer des méthodologies appropriées pour la conservation de la Nature. Elle travaille dans l'urgence puisque des espèces et des habitats menacés risquent de disparaître rapidement en l'absence de mesures efficaces. Si dans un premier temps la biologie de la conservation s'est focalisée sur les espèces phares ou charismatiques, il est devenu rapidement évident que les questions posées par la conservation des habitats, de l'échelle locale à l'échelle planétaire, devenaient au moins aussi importantes que les connaissances portant sur la biologie des espèces.

La restauration et la réhabilitation d'habitats, la réintroduction d'espèces joueront des rôles de plus en plus importants dans la reconstitution de la diversité biologique. Cela demande à la fois des approches ex situ et in situ dont les méthodes font de rapides progrès.

3.2. Conserver les espèces ou les écosystèmes ?

D'une manière générale, l'approche "espèce" est bien ancrée dans le monde de la protection de la nature. Mais les idées en la matière ont évolué. Pour beaucoup, une politique de conservation de la diversité biologique doit avant tout privilégier la sauvegarde des écosystèmes car la protection des espèces est illusoire si l'on ne protège pas simultanément leurs habitats naturels (fig.1). C'est d'ailleurs la conservation des écosystèmes qui est recommandée par la convention sur la diversité

biologique. Elle est mise en œuvre à travers les politiques de zones protégées ou de gestion durable. Le but ultime est d'assurer le maintien de la diversité des écosystèmes ainsi que celle de leurs composantes. Une approche écosystémique de la conservation a plusieurs avantages par rapport à une approche spécifique. Premièrement, elle permet aux communautés naturelles de continuer à évoluer aussi bien par extinction que par émergence de nouvelles espèces. Deuxièmement, elle permet de conserver un nombre maximum d'espèces. Troisièmement, c'est le seul moyen de conserver des espèces mal connues ou inconnues. Les ressources étant limitées, des choix difficiles doivent être faits en ce qui concerne les mesures de conservation visant des espèces déterminées inévitablement, la préférence sera donnée à la conservation des espèces qui ont un intérêt direct pour l'humanité.

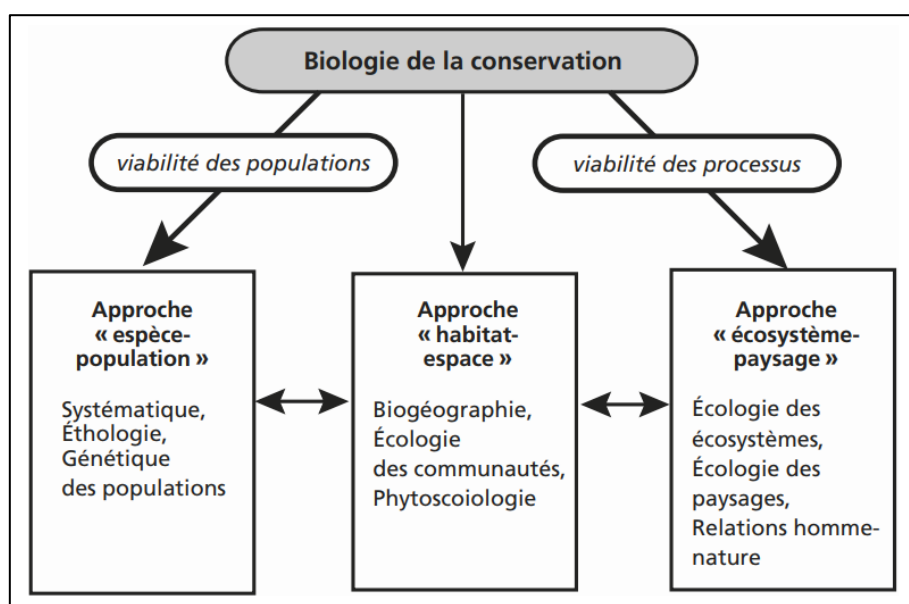


Figure 1. Les trois principales approches en biologie de la conservation (Barnaud, 1998)

3.3. Différence entre « conservation » et « protection »

Les deux termes « **conservation** » et « **protection** » recouvrent une large diversité de pratiques. Ils sont utilisés parfois indifféremment ou avec des sens différents selon les pays et les interlocuteurs. Il en résulte une certaine confusion dans les discours. Nous proposerons donc d'utiliser les définitions suivantes :

La conservation est une démarche qui consiste à prendre en compte la viabilité à long terme des écosystèmes dans les projets de gestion des ressources et des milieux. Dans le sens anglo-saxon du terme, c'est une protection qui n'interdit pas que l'homme intervienne dans les processus naturels ; c'est une philosophie de la gestion de l'environnement qui n'entraîne ni son gaspillage, ni son épuisement. Le terme protection sera réservé aux opérations visant explicitement

à sauvegarder des milieux ou des espèces menacés par les activités humaines. Il s'agit de mettre en défens des écosystèmes particuliers.

3.4. Biogéographie de la conservation

La biogéographie est importante en tant que branche de la géographie qui met en lumière les habitats naturels du monde entier. Il est également essentiel de comprendre pourquoi les espèces se trouvent à leur emplacement actuel et de développer la protection des habitats naturels du monde. Ces dernières années, les scientifiques ont encore élargi le domaine de la biogéographie pour inclure la biogéographie de la conservation, la protection ou la restauration de la nature, de sa flore et de sa faune, dont la dévastation est souvent causée par l'interférence humaine dans le cycle naturel.

Les scientifiques dans le domaine de la biogéographie de la conservation étudient les moyens par lesquels les humains peuvent aider à restaurer l'ordre naturel de la vie végétale et animale dans une région. Souvent, cela inclut la réintégration des espèces dans des zones à usage commercial et résidentiel en créant des parcs publics et des réserves naturelles aux abords des villes.

3.5. Quelles priorités en matière de conservation ?

La suggestion de mettre toute la biosphère en réserve n'est pas réaliste car les activités humaines impliquent à la fois des comportements prédateurs et l'occupation de terres à des fins agricoles et/ou urbaines. La logique voudrait donc que l'on recherche des compromis, comme le propose le concept de développement durable, entre un progrès économique nécessaire au bien-être de l'humanité par nature conquérante, et une diversité biologique qui a besoin d'espaces de liberté. En pratique, cela demande des décisions politiques :

- Quels types d'écosystèmes faut-il protéger en priorité ?
- Comment doivent-ils être répartis ?
- Quels sont les critères qui doivent nous aider à sélectionner les aires ou les espèces à protéger ?

Différentes propositions ont été faites en matière de priorité :

- Protéger les espèces menacées. C'est une extension de l'approche « espèces » qui trouve des applications, par exemple, dans la protection du panda, des gorilles, et de manière générale de la grande faune africaine par exemple.

- Protéger en priorité les lignées évolutives qui sont menacées de disparition à la surface de la Terre. Ainsi, pourrait-on protéger les habitats du Coelacanth, un poisson qui est le dernier survivant

connu de la famille des Crossoptérygiens. L'objectif est ici de préserver les options futures en protégeant tous les grands phylums connus actuellement.

- L'identification des zones prioritaires de conservation « hotspots » ou zones critiques ; les zones critiques où la diversité biologique, fortement endémique, est également menacée. Ces zones critiques ont, pour beaucoup, fonctionné comme des zones refuges durant les glaciations de l'époque Pléistocène. On peut faire l'hypothèse qu'elles pourraient servir également de sanctuaires par rapport aux activités humaines, actuelles et à venir, permettant ainsi à la faune et à la flore de passer un cap. Il ne faut cependant pas occulter le fait que nombre de ces hotspots se trouvent dans des pays où les conditions économiques sont difficiles et ne permettent pas de véritables politiques de conservation, alors qu'une grande partie du milieu originel a déjà été détruite. C'est le cas par exemple de Sri Lanka, de Madagascar, ou de la forêt atlantique du Brésil. Il ne faudrait surtout pas profiter du fait que ces pays sont vulnérables sur le plan économique pour en faire des « réserves indiennes », à grands coups de dollars, sous le contrôle d'une police internationale composée pour l'essentiel de représentants des pays riches.

3.6. Les approches de la conservation

La mise en œuvre opérationnelle de la conservation a suscité de nombreux débats, souvent passionnés, quant aux modes d'action les plus appropriés. Une seule conclusion s'impose : il n'y a pas de solution simple et universelle. On agit le plus souvent dans l'urgence et rien n'est jamais entièrement satisfaisant sur le long terme.

La conservation de la biodiversité s'effectue selon 3 grandes stratégies :

- La conservation In situ ;
- La conservation Ex situ ;
- La restauration écologique.

3.6.1. Conservation in situ

L'une des pratiques habituelles est la conservation in situ qui consiste à maintenir les organismes vivants dans leur milieu naturel. Pour la conservation d'espèces individuelles, les approches efficaces comprennent la protection légale des espèces menacées, l'amélioration des plans de gestion et l'établissement de réserves pour protéger des espèces particulières ou des ressources génétiques uniques. Ce type de conservation permet aux communautés animales et végétales de poursuivre leur évolution en s'adaptant aux changements de l'environnement, et concerne un grand nombre d'espèces sans nécessité d'en faire l'inventaire préalable.

3.6.1.1. Les aires protégées

Le terme générique « aires protégées » recouvre en réalité des situations très différentes, allant de grandes réserves de faune et de flore à de petits sites dévolus à la conservation d'espèces particulières. Il peut s'agir de réserves intégrales où l'intervention humaine est exclue, ou de zones habitées dans lesquelles la protection de la flore et de la faune est assurée par l'implication des populations locales dans la gestion du milieu et des espèces.



Photo 1. Exemples des aires protégées dans le monde

À l'heure actuelle on estime qu'il y aurait plus de 100 000 sites protégés dans le monde (plus de 22,5 millions de km² sur terre et 28 millions de km² en milieux marins et côtiers sont aujourd'hui protégés). Cependant, leur nombre s'accroît plus vite que les ressources financières et humaines nécessaires à une gestion optimale de ces zones visant à assurer la protection des espèces tout en répondant aux besoins des populations locales.

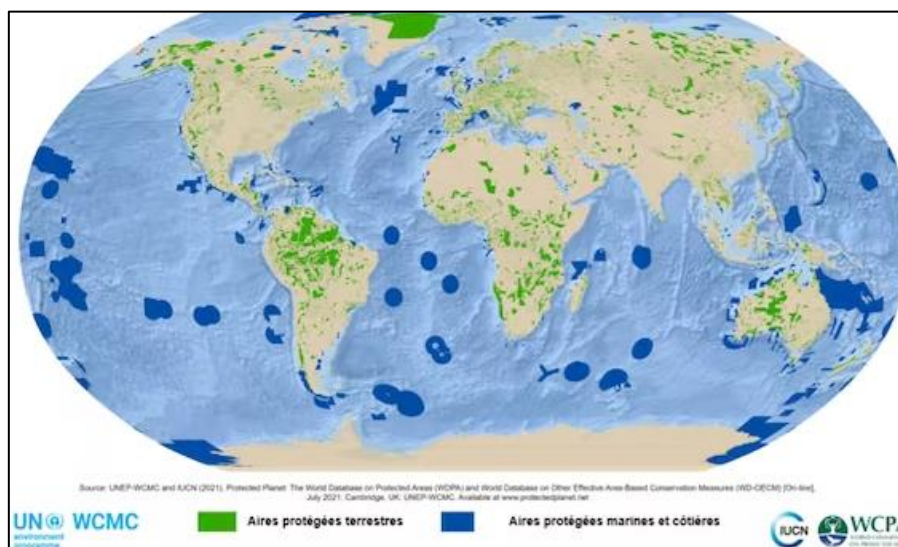


Figure 2. Répartition des aires protégées au niveau mondial (Source : Le Centre mondial de surveillance pour la conservation de la nature UNEP-WCMC, 2021)

En Algérie, l'une des plus grandes mesures prise dans le cadre de la politique nationale en matière de conservation de la biodiversité a été la création d'un réseau d'aires protégées pour la conservation in-situ des espèces, des écosystèmes, des paysages et des richesses culturelles de notre pays.

- Catégories des aires protégées

Face à la diversité des appellations des objectifs et des méthodes de gestion des aires protégées usitées par les Etats, l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a conçu en 1978 un système de 10 catégories des aires protégées. En 1994, ce système a été réduit en six catégories en fonction des objectifs de gestion suivants :

1. Pour la science ou la protection de la nature et des ressources sauvages ;
2. Pour la protection des écosystèmes et à des fins récréatives ;
3. Pour la conservation des particularités naturelles ;
4. Pour la conservation par l'aménagement ;
5. Pour la conservation des paysages terrestres ou marins et les loisirs ;
6. Pour l'utilisation durable des écosystèmes naturels.

Tableau 1. Catégories des aires protégées

Catégorie UICN	Nom	Caractéristiques et objectifs de gestion
Ia	Réserve naturelle intégrale	Aire protégée gérée principalement à des fins scientifiques ou de protection des ressources sauvages
Ib	Zone de nature sauvage	Aire protégée gérée principalement à des fins de protection des ressources sauvages
II	Parc national	Aire protégée gérée principalement dans le but de protéger les écosystèmes et à des fins récréatives
III	Monument naturel	Aire protégée gérée principalement dans le but de préserver des éléments naturels spécifiques
IV	Aire de gestion des habitats ou des espèces	Aire protégée gérée principalement à des fins de conservation, avec intervention au niveau de la gestion
V	Paysage terrestre ou marin protégé	Aire protégée gérée principalement dans le but d'assurer la conservation de paysages terrestres ou marins et à des fins récréatives
VI	Aire Protégée de ressources naturelles gérée	Aire protégée gérée principalement à des fins d'utilisation durable des écosystèmes naturels

A. Les parcs nationaux

À la fin du 19^e siècle on pensait que la conservation et l'exploitation des milieux naturels étaient deux activités incompatibles. Il fallait alors soustraire des pans entiers de nature à l'emprise de l'homme, considéré comme le facteur principal de perturbation. Cet état d'esprit qui avait présidé à la création en 1872 d'un des premiers parcs au monde, le parc national de Yellowstone aux États-Unis, a prévalu pendant longtemps.

B. Les réserves naturelles

Les réserves naturelles jouent un rôle important dans la conservation in situ de la faune et de la flore, et d'une manière générale tout milieu naturel qui présente un intérêt particulier qu'il faut préserver.

Les réserves naturelles ont pour objet :

- 1- La préservation des espèces animales et végétales, notamment celles en voie de disparition sur tout ou partie du territoire national ;
- 2- La reconstitution des populations animales ou végétales et de leurs habitats ;
- 3- La protection des biotopes et des formations géologiques, géomorphologiques, ou spécifiques remarquables ;
- 4- La sauvegarde ou la constitution d'étapes sur les grandes voies de migration de la faune sauvage ;
- 5- La conservation et le développement de la faune, de la flore, et en générale de tout milieu naturel dans son ensemble présentant un intérêt particulier qu'il importe de le préserver de la dégradation ou de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer la composition ou l'évolution ;
- 6- L'observation et la recherche et l'expérimentation sur le comportement de la flore et de la faune ;
- 7- L'encouragement et le développement des études scientifiques et techniques concernant le milieu à préserver à l'intérieur de ses limites territoriales.

C. Les réserves de biosphère

Les réserves de la biosphère sont des aires protégées aménagées à titre individuel par les Etats qui les soumettent à l'approbation de l'UNESCO pour leur insertion dans le réseau mondial des réserves de la biosphère. C'est en 1974 qu'un groupe de travail du programme sur « l'homme et la

biosphère » de l'UNESCO lance l'idée de réserves de biosphère. L'originalité du concept, par rapport à la perception classique des réserves est de prendre en compte simultanément les objectifs de conservation et de développement. Les réserves classiques sont définies par rapport à la nature, les réserves de la biosphère partent d'interrogations et de réflexions sur les relations entre les sociétés humaines et leur environnement naturel. Elles ont été conçues pour répondre à l'une des questions les plus essentielles qui se posent aujourd'hui : Comment concilier la conservation de la biodiversité et des ressources naturelles avec leur utilisation durable ?

Chaque réserve de biosphère est destinée à remplir trois fonctions fondamentales qui sont complémentaires et interactives :

1. Fonction de conservation, pour assurer la sauvegarde des paysages, des écosystèmes, des espèces, et de la variabilité génétique ;

2. Fonction de développement, pour encourager une économie durable au niveau local sur le plan écologique, sociologique et culturel ;

3. Une fonction d'appui logistique, pour la recherche, la surveillance continue, la formation et l'éducation en matière de conservation et de développement durable au niveau local, régional et planétaire.

Les réserves de biosphère associent donc résolument la conservation qui est leurs objectifs ultimes, et le développement durable dans les principaux écosystèmes de la planète, elles constituent aussi un réseau mondial de recherche et de surveillance écologique et contribuent à sensibiliser, éduquer, et former aux problèmes d'environnement. L'UNESCO a approuvé la création de 324 réserves de la biosphère dont 04 en Algérie.

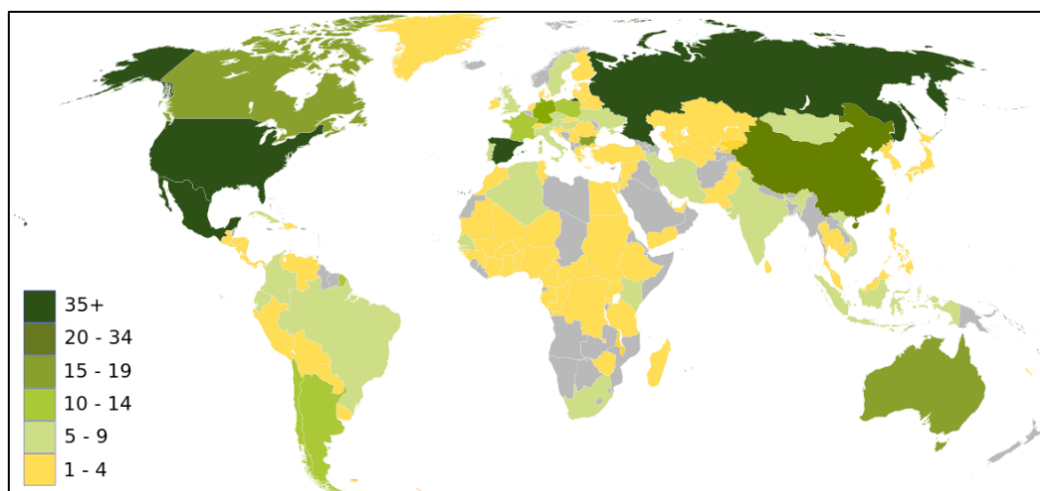


Figure 3. Nombre de réserves de biosphère par pays

Toute réserve de biosphère comporte trois zones interdépendantes :

1. Une zone centrale de grandes valeurs écologiques, intégralement protégée ;
2. Une zone tampon où peuvent s'exercer des activités non destructrices soigneusement réglementées ;
3. Une zone de transition permettant le développement d'activités économiques durables, compatibles avec l'environnement.

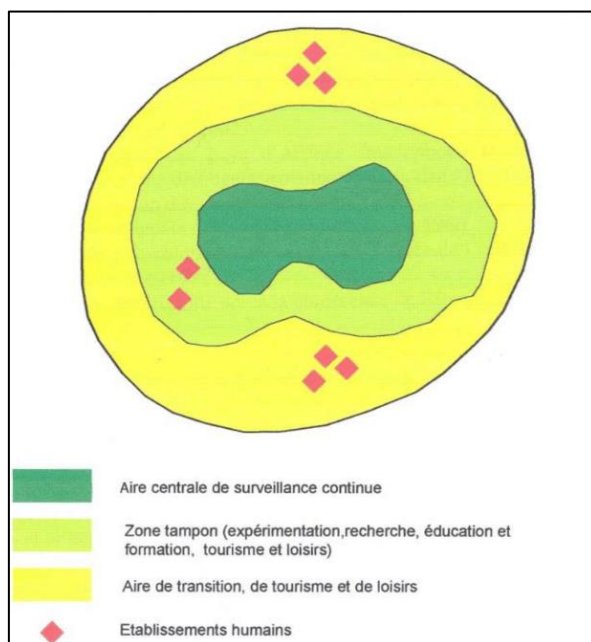


Figure 4. Zonage d'une réserve de biosphère (UNESCO, 2017)

3.6.2. La conservation Ex Situ

La conservation in situ n'est pas toujours possible car de nombreux habitats sont déjà très perturbés, et certains ont même disparu. On a alors recours à la conservation ex situ qui consiste à préserver les espèces en dehors de leur habitat naturel. C'est l'un des rôles dévolus aux jardins botaniques et zoologiques, mais on fait également appel à d'autres méthodes comme les banques de gènes.

Les collections vivantes sont rassemblées dans les jardins botaniques et zoologiques, les conservatoires, les arboreta publics et privés. Elles jouent un rôle fondamental dans la conservation des espèces en voie de disparition et les programmes de réintroduction ; elles constituent l'outil essentiel pour la gestion des ressources génétiques des plantes utiles et des animaux domestiques.

A. Les jardins botaniques

Quelque 1600 jardins botaniques existent à travers le monde. Les plus anciens ont servi à rassembler les plantes de la pharmacopée traditionnelle. Ils ont ensuite évolué en jardins d'acclimatation pour accueillir et essayer de domestiquer les espèces tropicales ramenées par les voyageurs et pour développer de nouvelles cultures d'intérêts économiques et décoratifs. Ils témoignent par-là du brassage de la flore résultant des conquêtes, des échanges commerciaux, des explorations. Récemment leurs missions ont encore changé. Les nouveaux établissements se spécialisent dans la faune et la flore d'un milieu en vue de développer l'ingénierie de la conservation et d'informer le public.



Photo 2. Jardin botanique de Brooklyn à New-York, USA

De tout temps, les jardins botaniques ont échangé des spécimens et des informations entre eux, et avec des amateurs qui entretiennent des «collections» privées. Bien qu'élargissant le spectre de la diversité végétale répertoriée, ces opérations n'empêchent pas un déséquilibre de l'échantillonnage en faveur de groupes particuliers (orchidées, cactées, plantes carnivores, plantes à bulbes, fougères, légumineuses, conifères...).

Un commerce est même organisé : il concerne principalement les plantes médicinales et décoratives, les légumes et les fruitiers. Les jardins botaniques ont cependant développé entre eux des réseaux restreints sur la base de compétences reconnues et de chartes. Actuellement, ces réseaux élaborent des bases de données informatisées, partiellement ouvertes aux messageries électroniques du grand public. Quelque 350 institutions sont ainsi regroupées dans le réseau BGCI (Botanic Gardens Conservation International) et rassemblent environ 30 000 espèces. Une tendance récente des activités des jardins botaniques porte sur la mise au point et la diffusion auprès des pépiniéristes

et du public de méthodes de culture, de propagation et de conservation. Elles dérivent directement des progrès de la recherche physiologique sur les dormances, les résistances au froid et à la sécheresse, les reproductions végétatives et sexuées, les cultures de cellules et de tissus. Les effets de mode et de commerce accentuent l'engouement pour certains taxons et les espèces «modestes» sont oubliées même si elles sont menacées.

Simultanément, et à l'opposé, les jardins botaniques ont un rôle important dans la politique de biodiversité d'un pays. Ils sont une source d'information et un lieu de débats indépendants offerts au public et aux associations. Ils participent aux campagnes de restauration de milieux dégradés et de réintroduction d'espèces localement disparues (sensibilisation du public, fourniture de spécimens, prise de co-responsabilité de gestion pour des milieux originaux: flores des îles, des montagnes ou des zones humides). Ce sont des partenaires actifs des programmes de valorisation des ressources génétiques végétales à côté d'institutions publiques et d'entreprises privées (banques de graines, banques de données...).

L'investissement technologique et financier, les nécessités de l'entretien quotidien et de la présence de personnel qualifié créent des charges auxquelles toutes les économies ne peuvent pas facilement subvenir. Les jardins botaniques les plus pertinents sont ceux des pays développés et le déséquilibre est flagrant avec ceux des régions tropicales pourtant plus riches en biodiversité naturelle mais moins dotées économiquement.

B. Les parcs zoologiques

Les parcs zoologiques publics ou privés, ainsi que les expositions de collections animales vivantes spécialisées (souvent centrées sur des taxons spectaculaires : poissons, serpents, oiseaux, insectes...), ont des missions et des activités similaires à celles des jardins botaniques. Leur nombre à travers le monde dépasse les 2000 et ils sont en majorité organisés en réseaux. D'importantes bases de données ont été élaborées; des informations sont, en principe, librement disponibles sur quelque 250000 spécimens vivants et leurs ancêtres, appartenant à près de 6000 espèces.



Photo 3. Parc zoologique Negara Malaisie

Pour entretenir vivants en conditions artificielles presque un million de tétrapodes et autant de poissons, les collections animales doivent faire face à des coûts et des charges importants que toutes les économies ne peuvent pas supporter. En particulier leur maintien demande une relation étroite avec la science vétérinaire et sa recherche. Le rapport avec les amateurs et le public en général est très fort, soutenu par un élan de sympathie considérable, et par un commerce des animaux actif mais difficile à encadrer.

Dans le cas des espèces aquatiques, la dépendance vis-à-vis du milieu est particulièrement contraignante. Depuis très longtemps des aquariums et des stations marines ont été construits pour les êtres marins. Ces institutions ont une forte tradition d'association avec le public. Leurs missions portent sur l'information, l'éducation, la conservation et la recherche. Curieusement et en dépit de leur coût, elles sont mieux réparties que les jardins botaniques ou zoologiques à travers la planète et représentent assez bien la diversité des écosystèmes marins. Leurs financements viennent souvent de leur intégration dans des réseaux gouvernementaux et régionaux de gestion des ressources halieutiques ou de recherche fondamentale et appliquée.

C. Les arborétums

Un arborétum est un jardin botanique spécialisé, généralement conçu comme un espace paysager. Il présente de nombreuses espèces d'arbres ou d'essences ligneuses sous forme de collections le plus souvent thématiques. Il existe des arboretums d'agrément issus d'une grosse activité passée mais qui n'ont plus de missions scientifiques. Un jardin présentant des collections d'arbustes est appelé fruticetum et on appelle pinetum un arboretum spécialisé dans les conifères.

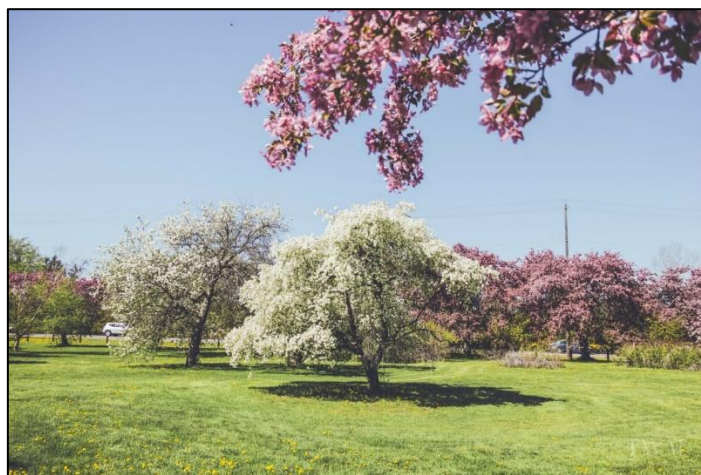


Photo 4. Arboretum d'Ottawa Canada

Les missions d'un arboretum obéissent aux règles générales d'un jardin botanique ce qui signifie que toutes les espèces ligneuses soient soigneusement étiquetées pour renseigner les visiteurs.

Certains arboretums ont un but de conservation et de sauvegarde d'essences menacées de disparition, le plus souvent d'origine étrangères au pays.

D. Les aquariums publics

Les aquariums publics sont des établissements ouverts au public pour l'observation des espèces aquatiques dans des aquariums exposés dans un but commercial ou éducatif. Ils sont souvent affiliés à des institutions de recherche océanographique ou mènent leurs propres programmes de recherche, et se spécialisent parfois dans les espèces et les écosystèmes que l'on trouve dans les eaux locales. Par exemple, l'Aquarium canadien de Vancouver (Colombie britannique) est un centre de recherche marine, de conservation et de réhabilitation des animaux marins, en particulier pour l'écosystème du nord-ouest du Pacifique.



Photo 5. L'aquarium canadien de Vancouver

E. Les banques de gènes :

Une banque de gènes est un dispositif de conservation ex situ de matériel génétique, qu'il s'agisse de plantes ou d'animaux. Dans le cas des plantes, cela peut se faire par la congélation de boutures prélevées sur la plante, ou de graines. Chez les animaux, c'est la congélation de sperme et d'œufs par cryoconservation (exemple, la Cryobanque Nationale). Pour les plantes, il est possible de décongeler le matériel génétique et de le faire se reproduire, en revanche pour les animaux une femelle vivante est indispensable pour réaliser une insémination artificielle.



Photo 6. Les banques de graines

Dans le but de conserver la biodiversité agricole, les banques de gènes sont utilisées pour stocker et conserver les ressources génétiques des principales plantes cultivées et des espèces sauvages apparentées. Il existe de nombreuses banques de gènes dans le monde, dont le Svalbard Global Seed Vault, situé en Norvège, est probablement la plus célèbre.

3.6.3. L'écologie de la restauration

Il existe une terminologie complexe dans le domaine de l'écologie de la restauration. Il faut surtout savoir qu'il y a différentes formes de restauration qui s'inscrivent dans un continuum depuis la reconstruction de sites totalement dévastés comme ceux de zones minières, jusqu'à des opérations de portée limitée dans des écosystèmes peu perturbés.

– **Restauration** : c'est la transformation intentionnelle d'un milieu pour rétablir l'écosystème considéré comme indigène et historique, dans sa composition taxinomique originelle, ainsi que dans ses fonctions essentielles (production, autoreproduction) préexistantes.

– **Réhabilitation** : lorsque la pression exercée sur un écosystème a été trop forte ou trop longue, ce dernier est incapable de revenir à son état antérieur même si l'on relâche la pression humaine. Seule une intervention humaine forte, mais limitée dans le temps, permet de replacer l'écosystème sur une trajectoire favorable au rétablissement de ses fonctions essentielles.

– **Réaffectation** : lorsqu'un écosystème a été fortement transformé par l'homme, on peut en faire un nouvel usage sans chercher à le réhabiliter. C'est le cas lorsqu'on modifie un écosystème par une gestion visant à privilégier un élément ou une fonction particulière. Le nouvel état peut être sans relation de structure ou de fonctionnement avec l'écosystème préexistant dans le cas d'espaces mis en culture. Pour certains, la biologie de la restauration inclut également la «création» qui consiste à créer de nouveaux habitats là où ils n'existaient pas auparavant.

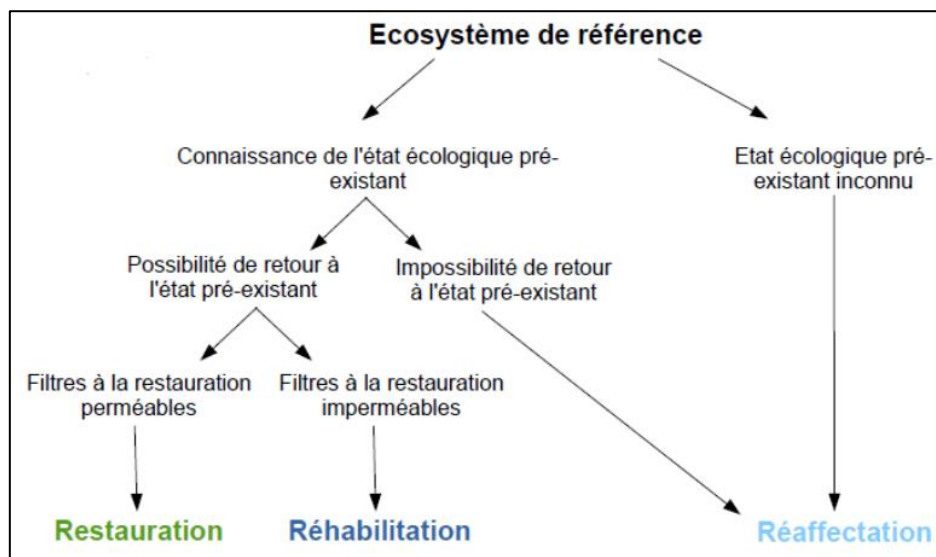


Figure 5. Processus de restauration, réhabilitation et réaffectation

La Restauration écologique est une stratégie pour la conservation de la biodiversité qui implique la réintroduction ou l'introduction d'espèces, la restauration des communautés végétales, fongiques et animales. La restauration d'espèces en danger et d'habitats dégradés reste, cependant, un procédé extrêmement difficile.

La restauration écologique est une action intentionnelle qui initie ou accélère le rétablissement d'un écosystème en respectant sa santé, son intégrité et sa durabilité. L'écosystème qui a besoin d'être restauré a été dégradé, endommagé, transformé ou entièrement détruit, résultat direct ou indirect de l'activité humaine. Dans certains cas, ces impacts sur les écosystèmes ont été causés ou aggravés par des phénomènes naturels, tels que les incendies, les inondations, les tempêtes ou les éruptions volcaniques, à tel point que l'écosystème ne peut retrouver son stade antérieur à la perturbation ou sa trajectoire d'évolution historique.

Parmi les exemples d'application de la biologie de la restauration, on peut citer la récupération de sites très endommagés à la suite d'exploitations et de travaux d'aménagement (décharges, mines, pistes de ski, gravières, chantiers, etc.). En particulier, les sites d'exploitation de roche abandonnés par l'industrie couvrent des surfaces importantes et constituent des milieux privilégiés de «réaménagement écologique». Le retour d'espèces emblématiques telles que le saumon est parfois mis en avant pour mener des opérations de restauration globale des cours d'eau.

3.7. Les organismes internationaux actifs en conservation

3.7.1. Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)

Créé en 1948, l'UICN est une des plus importantes ONG mondiales (Organisation Non Gouvernementale) consacrées à la protection de la nature et à l'utilisation équitable et durable des

ressources naturelles. Elle est non-gouvernementale au sens où ses financements ne proviennent pas d'États. Son siège est situé à Gland, en Suisse. Elle combine le poids de plus de 1300 organisations membres actives dans plus de 160 pays, et rassemble 15 000 experts : à ce titre elle constitue une autorité internationale en matière de protection de l'environnement. Elle compte parmi ses membres plusieurs états et agences gouvernementales et dispose d'un rôle consultatif auprès du comité du patrimoine mondial.

Le programme de l'UICN englobe trois domaines :

- La valorisation et la conservation de la nature ;
- La gouvernance efficace et équitable de l'utilisation de la nature ;
- L'élaboration de solutions durables pour relever les défis climatiques, alimentaires et de croissance.

L'organisation a notamment élaboré une liste des aires à protéger et des espèces menacées au niveau mondial. Ses travaux actuels sont dirigés vers la biologie synthétique et les manipulations génétiques, l'UICN ayant pour objectif de formuler un ensemble de directives à l'intention de ses collaborateurs pour guider leur action en ces domaines, qui posent de nombreuses problématiques liées à l'éthique et à la biodiversité.

L'association est notamment connue pour sa « liste rouge » des espèces menacées : le statut de conservation de l'UICN, qui va de « préoccupation mineure » à « éteint » en passant par « menacé ».

- La Liste rouge

La Liste rouge de l'UICN constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales. Fondée sur une solide base scientifique, la liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil de référence le plus fiable pour connaître le niveau des menaces pesant sur la diversité biologique spécifique. Son but essentiel est d'identifier les priorités d'action, de mobiliser l'attention du public et des responsables politiques sur l'urgence et l'étendue des problèmes de conservation, et d'inciter tous les acteurs à agir en vue de limiter le taux d'extinction des espèces.

La Liste rouge permet de répondre à des questions essentielles, telles que :

- Dans quelle mesure telle espèce est-elle menacée ?
- Par quoi telle ou telle espèce est-elle spécialement menacée ?

- Combien y a-t-il d'espèces menacées dans telle région du monde ?
- Combien a-t-on dénombré de disparitions d'espèces ?

Avec le système de la Liste rouge de l'UICN, chaque espèce ou sous-espèce peut être classée dans l'une des neuf catégories suivantes : Éteinte (EX), Éteinte à l'état sauvage (EW), En danger critique (CR), En danger (EN), Vulnérable (VU), Quasi menacée (NT), Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non évaluée (NE) (Fig.1).

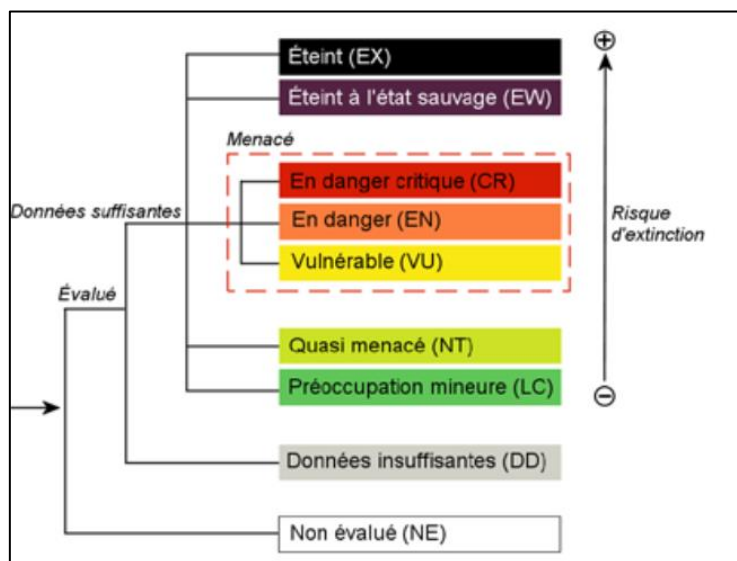


Figure 6. Structure des catégories (UICN, 2012)

Eteinte (EX)

Une espèce est déclarée éteinte lorsque des études complètes ont permis d'affirmer que le dernier individu est mort. Il existe aussi un statut IUCN pour les espèces certainement éteintes (PE). Le dauphin de Chine, par exemple s'est éteint en 2007.

Eteinte à l'état sauvage (EW)

Un taxon est éteint à l'état sauvage lorsqu'il n'existe plus dans la nature et s'il ne persiste qu'en culture, en captivité ou en populations naturalisées.

En danger critique d'extinction (CR)

Une espèce est dite En danger critique d'extinction lorsqu'elle est confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

En danger (EN)

Une espèce est dite En danger lorsqu'elle est confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

Vulnérable (VU)

Une espèce est dite Vulnérable lorsqu'elle est confrontée à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.

Quasi menacée (NT)

Une espèce est dite quasi menacée lorsqu'elle est près de remplir les critères correspondant aux catégories du groupe Menacée ou qu'elle les remplira probablement dans un proche avenir.

Préoccupation mineure (LC)

Une espèce est dite de Préoccupation mineure lorsqu'elle a été évaluée d'après les critères et ne remplit pas les critères des catégories En danger critique d'extinction, En danger ou Vulnérable ou Quasi menacé. Dans cette catégorie sont incluses les espèces largement répandues et abondantes. L'humain fait partie de cette catégorie.

Données insuffisantes (DD)

Une espèce entre dans la catégorie Données insuffisantes lorsqu'on ne dispose pas d'assez de données pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de sa distribution et/ou de l'état de sa population. Une espèce inscrite dans cette catégorie peut avoir fait l'objet d'études approfondies et sa biologie peut être bien connue, sans que l'on dispose pour autant de données pertinentes sur l'abondance et/ou la distribution. Il ne s'agit donc pas d'une catégorie Menacée. L'inscription d'une espèce dans cette catégorie indique qu'il est nécessaire de rassembler davantage de données et n'exclut pas la possibilité de démontrer, grâce à de futures recherches, que l'espèce aurait pu être classée dans une catégorie Menacée. Il est impératif d'utiliser pleinement toutes les données disponibles

Non Évalué (NE)

Une espèce est dite Non évaluée lorsqu'elle n'a pas encore été confrontée aux critères.

Les catégories "en danger critique", "en danger" et "vulnérable" regroupent les espèces actuellement menacées d'extinction. Pour calculer leur risque de disparition, l'UICN se base sur cinq critères différents : la taille de population, son taux de déclin, son aire de répartition géographique, le degré de peuplement et le degré de fragmentation de la répartition. Des seuils bien définis relatifs à ces critères (taux de rapidité de réduction d'une population, évolution du territoire occupé par une espèce, etc.) permettent de faire passer une espèce d'une catégorie à une autre.

Tableau 2. Résumé des cinq critères utilisés pour évaluer l'appartenance d'un taxon à l'une des catégories du groupe « menacé » de la liste rouge de l'UICN (en danger critique, en danger ou vulnérable) (UICN, 2012)

Catégories de menaces	Définition	Réduction de la taille de population observée, estimée, inférée ou suspectée	Aire géographique	Nombre d'individu matures et sa réduction (Petite population)	Nombre d'individu matures et sa réduction (Population très petite ou restreinte)	Probabilité d'extinction dans le milieu naturel
Etat critique	Le taxon présente un risque d'extinction extrêmement élevé dans son milieu naturel	$\geq 80\%$ en 10 ans ou en trois générations	$< 100 \text{ km}^2$ en plusieurs zones fragmentées ou une localité unique	$< 250 +$ déclin estimé d'au moins 25% en trois ans ou une génération	< 50	$> 50\%$ en 10 ans ou trois générations
En danger	Le taxon présente un risque d'extinction très élevé dans son milieu naturel	$\geq 50\%$ en 10 ans ou en trois générations	$< 5000 \text{ km}^2$ en plusieurs zones fragmentées ou répartie sur moins de 5 localités	$< 2500 +$ déclin estimé d'au moins 20% en cinq ans ou deux générations	< 250	$> 20\%$ en 20 ans ou cinq générations
Vulnérable	Le taxon présente un risque d'extinction élevé dans son milieu naturel	$\geq 30\%$ en 10 ans ou en trois générations	$< 20000 \text{ km}^2$ en plusieurs zones fragmentées ou répartie sur moins de 10 localités	$< 10000 +$ déclin estimé d'au moins 10% en dix ans ou trois générations	< 1000 individus matures ou $< 20 \text{ km}^2$ ou moins de 5 localités	$> 10\%$ en 100 ans

Dans la dernière édition de la Liste rouge mondiale (version 2022.1), sur les 147517 espèces étudiées, 41 459 sont classées menacées. Parmi ces espèces, 41% des amphibiens, 13% des oiseaux et 27% des mammifères sont menacés d'extinction au niveau mondial. C'est également le cas pour 37% des requins et raies, 33% des coraux constructeurs de récifs et 34% des conifères.

Le graphique ci-dessous, établi par l'UICN, présente le statut de conservation de 47.677 espèces selon la typologie retenue pour établir la Liste rouge. Il apparaît que 36% des espèces sont menacées à des degrés variés et appartiennent aux catégories Vulnérable, En danger ou En danger critique d'extinction.

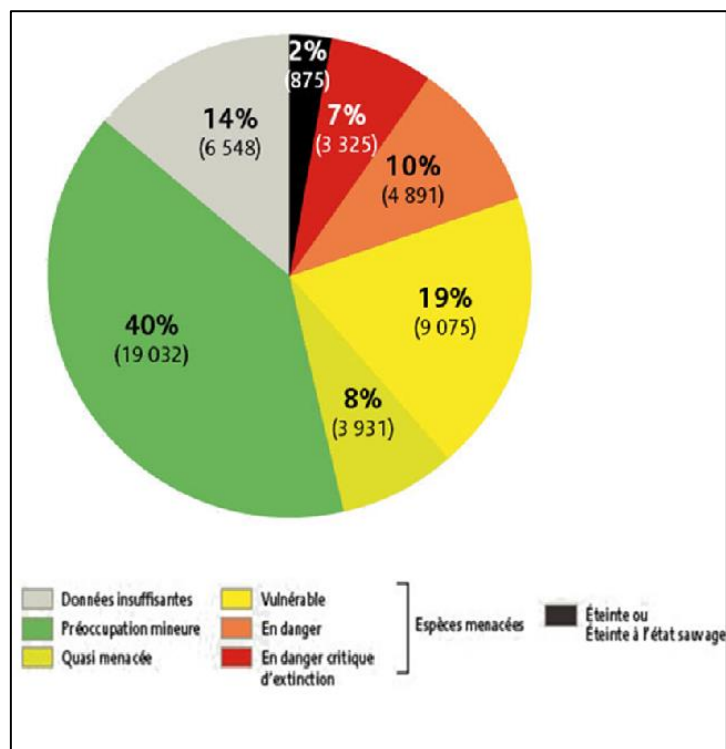


Figure 7. Proportion des espèces selon leur niveau de vulnérabilité (CDB, 2010)

De nombreuses espèces emblématiques bien connues du grand public figurent également sur cette liste : le lion (vulnérable), le requin-baleine (en danger), le guépard (vulnérable), l'ours brun (vulnérable), l'ours polaire (vulnérable), l'éléphant d'Afrique (en danger), le grand requin blanc (en danger critique), la tortue luth (vulnérable), la baleine bleue (en danger), la loutre de mer (en danger), le gorille d'Afrique (en danger critique) ou encore les rhinocéros blancs, de Sumatra et de Java, trois espèces en danger critique d'extinction.

- L'Indice Liste Rouge Echantillonné (SRLI)

L'indice Liste Rouge échantillonné (SRLI) est une nouvelle initiative de la Liste Rouge de l'IUCN, mise au point en collaboration avec la Société zoologique de Londres. Elle va permettre une véritable révolution dans notre compréhension de l'état de conservation des espèces de la planète. Grâce à cet outil, on tire un échantillon aléatoire d'espèces pour en calculer les tendances sur les risques d'extinction, un peu comme un sondage des électeurs à la sortie des urnes permet de calculer les tendances du vote. À savoir tout de même que si le nombre d'espèces couvertes par la Liste rouge de l'IUCN augmentent chaque année, les évaluations étaient généralement restreintes aux groupes les plus connus comme les oiseaux et les mammifères. Ce qui voulait dire que l'on ne connaissait le statut de conservation de moins de quatre pour cent de la biodiversité de notre planète. L'indice échantillonné SRLI, plus représentatif de la biodiversité mondiale, permet d'obtenir un aperçu plus complet de la situation.

Mis au point afin d'élargir le traitement des types d'espèces traités par la Liste rouge, le SRLI utilise un échantillon d'environ 1 500 espèces tous groupes confondus afin de déterminer les tendances en matière de risque d'extinction. Tous les oiseaux, les amphibiens et les mammifères ont déjà été évalués pour la Liste Rouge de l'IUCN. Les premiers résultats du SRLI ont été publiés et incluent des espèces de reptiles, permettant d'obtenir un aperçu plus précis de la situation des vertébrés terrestres, ainsi que d'autres groupes moins connus, comme les crabes d'eau douce.

Dans un avenir proche, le SRLI échantillonnera d'autres groupes moins connus comme les coléoptères, les mollusques, les champignons, les lichens ainsi qu'un certain nombre d'espèces végétales. Dans les années à venir, ce nouvel outil, qui peut être considéré comme l'indice Dow Jones de la biodiversité, permettra d'obtenir un aperçu plus précis du statut de l'ensemble des espèces de la planète, au-delà des espèces à fourrure et à plumes.

3.7.2. Le WWF (World Wide Fund for Nature) :

En anglais World Wide Fund for Nature, anciennement « World Wildlife Fund » ou Fonds mondial pour la nature est une organisation non gouvernementale internationale créée en 1961, vouée à la protection de l'environnement et au développement durable. Elle est l'une des plus importantes ONG environnementalistes de la planète, grâce à plus de six millions de soutiens à travers le monde, travaillant dans plus de cent pays, et soutenant environ 1 300 projets environnementaux.

Le WWF œuvre pour enrayer la dégradation de l'environnement naturel de la planète et pour construire un avenir où les hommes vivent en harmonie avec la nature, en préservant la diversité biologique mondiale, en s'assurant du caractère durable de l'exploitation des ressources naturelles et en promouvant la réduction de la pollution et de la consommation irraisonnée.



Figure 8. Logo du Fonds mondial pour la Nature WWF

3.7.3. La WCS (Wildlife Conservation Society)

La WCS ou Wildlife Conservation Society (en français, la Société pour la Conservation de la Vie Sauvage), est une organisation non gouvernementale américaine dont l'objectif est la préservation

de la nature dans le monde et particulièrement en Afrique. Cette organisation est basée à New York au parc zoologique du Bronx. Elle gère également trois autres zoos new yorkais (celui de Central Park, celui du Queens et celui de Prospect Park), ainsi que l'aquarium de New York.

Les méthodes d'action de la WCS sont aussi bien fondées sur les recherches scientifiques que sur la réalisation de programmes de préservation. La plupart de ses programmes sur le terrain s'engagent sur un site à long terme. Bien que la plupart des actions de la WCS soient centrées sur l'Afrique, elle s'occupe également de la conservation de l'Asie, de l'Amérique latine, de l'Amérique du Nord et des zones maritimes.

3.8. Les Conventions internationales pour la protection de la nature :

Au cours des dernières décennies, plusieurs conventions spécialisées ont été signées, visant à garantir une meilleure protection de la nature. On mentionnera en particulier :

3.8.1. La Convention de Ramsar

Adoptée le 2 février 1971 et entrée en vigueur le 21 décembre 1975, la convention a été fondée à l'origine sur la préservation des habitats des oiseaux d'eau. Elle a par la suite élargi son champ de compétence à la protection de tous les aspects de la biodiversité et va même jusqu'à la protection des valeurs sociales et culturelles présentes sur le territoire des zones humides.

La convention de Ramsar, du nom d'une ville d'Iran, a pour objet la conservation des zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau. En y adhérant, les pays s'engagent à créer des réserves dans leurs zones humides et à désigner au moins l'une d'entre elles sur la liste des zones humides d'importance internationale.



Figure 9. Carte du monde des sites Ramsar

La Convention adopte une optique large pour définir les zones humides qui relèvent de sa mission, à savoir marais et marécages, lacs et cours d'eau, prairies humides et tourbières, oasis, estuaires, deltas et étendues à marée, zones marines proches du rivage, mangroves et récifs coralliens,

sans oublier les sites artificiels tels que les bassins de pisciculture, les rizières, les réservoirs et les marais salants.

Le choix des zones est effectué sur la base de critères parmi lesquelles figurent la présence d'espèces rares, d'espèces en danger ou encore d'espèces qui au contraire sont présentes en nombre significatif à l'échelle mondiale (oiseaux d'eau notamment), le rôle que jouent les zones humides dans le maintien d'activités économiques durables qui, elles-mêmes conditionnent le maintien sur place des populations locales.

3.8.2. La Convention de Washington

La Convention de Washington ou Convention sur le commerce international des espèces de flore et de faune sauvages menacées d'extinction (CITES) a été signée en 1973. Son objectif est de réglementer le commerce international portant sur les animaux et végétaux, morts ou vivants, et sur toutes leurs parties ou dérivés reconnaissables. Elle interdit presque tout commerce d'espèces menacées d'extinction.

Plus de 5000 espèces animales et 28 000 espèces végétales sauvages sont protégées par la CITES de la surexploitation (à des degrés divers) visant à alimenter le commerce international. Ces espèces sont inscrites à l'une des trois annexes de la Convention selon le degré de protection dont elles ont besoin :

L'Annexe I comprend toutes les espèces menacées d'extinction. Le commerce de leurs spécimens n'est autorisé que dans des conditions exceptionnelles.

L'Annexe II comprend toutes les espèces qui ne sont pas nécessairement menacées d'extinction mais dont le commerce des spécimens doit être réglementé pour éviter une exploitation incompatible avec leur survie.

L'Annexe III comprend toutes les espèces protégées dans un pays qui a demandé aux autres parties adhérentes à la CITES leur assistance pour en contrôler le commerce.

3.8.3. La Convention De Berne

Elle a été signée le 19 septembre 1979 à Berne en Suisse, dans le cadre du Conseil de l'Europe, et est entrée en vigueur le 1er juin 1982. Il s'agit de la seule convention régionale de ce type dans le monde. Cette convention communément appelée, la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, est une convention internationale, qui a pour but d'assurer la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe par une coopération entre les États.

La Convention accorde une importance particulière à la nécessité de protéger les habitats naturels menacés de disparition et les espèces vulnérables menacées, y compris les espèces migratrices.

La convention de Berne préconise :

- La conservation de la flore et de la faune sauvages et de leurs habitats naturels ;
- La coopération entre les Etats ;
- D'accorder une attention particulière aux espèces, y compris aux espèces migratrices, menacées d'extinction et vulnérables ;
- D'encourager l'éducation et promouvoir la diffusion d'informations sur la nécessité de conserver les espèces et leurs habitats.

3.8.4. Convention de Bonn

Convention signée en Allemagne en 1979. La Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, (communément appelée Convention de Bonn) a pour but d'assurer la conservation des espèces migratrices terrestres, marines et aériennes sur l'ensemble de leur aire de répartition. C'est l'un des traités intergouvernementaux concernant la conservation de la faune sauvage et de ses habitats à l'échelle mondiale.

Depuis que la convention est entrée en vigueur le 1er novembre 1983, le nombre de ses membres n'a cessé d'augmenter et comptait, au 1^{er} février 2004, 85 Parties représentant l'Afrique, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud, l'Asie, l'Europe, l'Australie et l'Océanie.

Les Parties à la CMS œuvrent conjointement pour la conservation des espèces migratrices et de leurs habitats :

- en assurant une stricte protection aux espèces migratrices en danger inscrites à l'Annexe I de la convention ;
- en concluant des accords multilatéraux pour la conservation et la gestion des espèces migratrices ;
- en entreprenant des activités de recherche en coopération avec d'autres organismes.

A ce jour, treize Accords et Mémoire d'ont été conclus sous les auspices de la Convention de Bonn afin d'assurer la conservation d'espèces ou de populations, et plus particulièrement pour des chiroptères, en Europe.

3.8.5. La Convention sur la Diversité Biologique CDB

La Convention sur la diversité biologique qui est en vigueur depuis 1994 est le premier instrument mondial qui prenne en compte tous les aspects de la diversité biologique : ressources génétiques, espèces et écosystèmes. Cette convention met en avant quelques principes importants :

Conservation et gestion durable de la biodiversité :

Privilégier la conservation in situ des écosystèmes et des habitats naturels : zones protégées ou gestion durable des milieux et des ressources exploitées.

Principe de souveraineté sur les ressources biologiques :

Les Etats ont des droits souverains sur leurs ressources naturelles, la législation nationale détermine les conditions d'accès aux ressources génétiques. Les Etats sont responsables de la conservation de la diversité biologique présente sur leur territoire.

Accès et transfert de technologies :

Principe d'un partage juste et équitable des résultats de la recherche industrielle.

Au travers de ces objectifs deux grands protocoles ont été approuvés pour renforcer les actions de la CDB : le protocole de Cartagena (2003) pour la prévention des risques biotechnologiques et le protocole de Nagoya (2011) pour l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable entre les pays.

3.8.6. La Convention sur la désertification

Convention entrée en vigueur seulement en 1996, se propose de mettre un terme à un phénomène inquiétant : environ un quart des terres émergées sont en voie de désertification, c'est-à-dire soumis à une dégradation des sols qui prive progressivement la Terre de ses potentialités agricoles et pastorales, et détruit simultanément la diversité biologique. Il ne s'agit pas de l'extension des déserts traditionnels, mais bien de terres cultivables que la pression humaine transforme peu à peu en espaces stériles.

La Convention sur la désertification vise à promouvoir des moyens de lutte comme la régénération des sols, l'amélioration de la productivité des cultures, des plantations d'arbres, des combustibles de substitution, etc. Elle est confrontée à un manque crucial de financement.