

Institut des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

POLYCOPIE DE COURS

Biologie de la conservation

Support pédagogique destiné aux étudiants de 2ème année Master

Spécialité : Protection des écosystèmes

Réalisé par : **Dr. BOUDJAHM Ibtissem**

Année universitaire : 2021/2022

Préface

La biologie de la conservation est un réseau de recherches multidisciplinaires et intégrées qui s'est développé en réponse aux enjeux de préservation des espèces et des écosystèmes. Elle combine l'écologie théorique et appliquée, et incorpore des idées et des expertises sur une gamme des sciences de la nature dans le but de préserver la biodiversité.

Le module de « Biologie de conservation » est destiné aux étudiants de deuxième année Master (Protection des écosystèmes), son objectif est d'aborder les concepts théoriques de la discipline et les outils méthodologiques utilisés pour cerner ses principaux aspects.

La biologie de conservation est une science des crises naturelles, elle a été créée dans le but d'étudier les causes majeurs de la disparition des espèces animales et végétales, d'analyser les facteurs principaux de leur dégradation dans le milieu naturel, et d'essayer de trouver des solutions concrètes pour limiter leur déclin.

Dr. Boudjahem ibtissem

Email: Boudjahemibtissem@gmail.com

Sommaire	Page
Chapitre 01 : Historique et notions de base	
1-Introduction à la biologie de conservation.....	02
2-Définition de biologie de la conservation.....	03
3-Objectifs de la biologie de la conservation.....	04
4-Notion de la biodiversité naturelle.....	05
4-1- Les niveaux de la diversité naturelle.....	05
4-1-1- La diversité génétique.....	05
4-1-2- La diversité spécifique.....	05
4-1-3- La diversité écosystémique.....	06
5- Biodiversité et changement climatique.....	06
5-1- Définition de l'effet de serre.....	06
5-1-1-Effet de serre naturel.....	06
5-1-2- Effet de serre additionnel.....	07
5-2- Effet du réchauffement climatique sur la planète	07
Chapitre 02 : Classification et mesure de la diversité	
1-Les niveaux d'organisation du monde vivant.....	10
2-Classification du monde vivant.....	11
2-1-Définition de la systématique.....	11
2-2-Définition d'un inventaire écologique.....	11
2-3-Combien y-a-il d'espèce sur la planète.....	12
2-4-Histoire et évolution de la classification du monde vivant.....	13
2-4-1- La théorie du Platon.....	13
2-4-2- La théorie d'Aristote.....	13
2-4-3- La théorie de Théophraste.....	13
2-4-4- La théorie de L'ancien.....	13
2-4-5- La théorie de Linné.....	13
2-4-6- La théorie de Lamarck.....	14
2-4-7- La théorie de Darwin.....	14
2-4-8- La théorie de Mendel.....	14
2-4-9- La théorie de Hening.....	14
2-5- La classification phylogénétique moderne.....	14

3-Indices écologiques pour la mesure de la biodiversité.....	16
3-1- La richesse des espèces.....	16
3-2- L'équitabilité des espèces.....	17
3-3- L'indice de Simpson.....	17
3-4- L'indice de Shannon Weaver.....	17
Chapitre 03 : Extinction (Crises, causes et conséquences)	
1-Evolution de la planète et grandes crises d'extinction.....	19
1-1-Définition de l'extinction.....	19
1-2-Apparition de la terre et Âges primaires.....	19
1-2-1-L'âge du Hadéen.....	19
1-2-2-L'âge de L'Archéen.....	20
1-2-3-L'âge du protérozoïque.....	20
1-2-4-L'âge du phanérozoïque.....	20
2-Les cinq crises majeures d'extinction des espèces.....	20
2-1-La crise de l'Ordovicien.....	21
2-2-La crise du Dévonien supérieur.....	21
2-3-La crise Permo-Trias.....	21
2-4- La crise du Trias supérieur.....	22
2-5-La crise Crétacé tertiaire.....	23
3-Vers une 6 ^{ème} crise d'extinction.....	23
4-Les causes et les conséquences de l'extinction des espèces.....	24
4-1-Les facteurs naturels de l'extinction des espèces.....	24
4-2-Les facteurs humains de l'extinction des espèces.....	26
4-2-1-La déforestation.....	26
4-2-2-La pollution.....	27
4-2-3-La chasse et la pêche.....	28
4-2-4-La surexploitation des milieux.....	28
4-3-Les conséquences de l'extinction des espèces.....	29
5-Les espèces les plus menacés d'extinction.....	29
5-1-Des espèces animales en voix d'extinction.....	30
5-1-1-Les gorilles (<i>Gorilla gorilla beringei</i>).....	30
5-1-2-Les tigres (<i>Panthera tigris</i>).....	30
5-1-3-Les ours blancs (<i>Ursus maritimus</i>).....	31
5-1-4-Les orques (<i>Orcinus orca</i>).....	31
5-1-5-Les tortues de mer (<i>Dermodochelys coriacea</i>).....	32

5-1-6-Les condors (<i>Vultur gryphus</i>).....	32
5-2- Des espèces végétales en voix d'extinction.....	33
5-2-1-Les baobabs (<i>Adansonia digitata</i>).....	33
5-2-2-Les Fleurs de rafflesia (<i>Rafflesia arnoldii</i>).....	33
5-2-3-Fleur souterraine occidentale (<i>Rhizanthella gzdneri</i>).....	34
5-2-4-Le liège (<i>Quercus suber</i>).....	34
5-2-5-Le pichet (<i>Nepenthes madagascariensis</i>).....	35

Chapitre 04 : Protection de l'environnement (Conservation In-situ et Ex-situ)

1-Définition de la protection de l'environnement.....	37
1-2-Réintroduction des espèces.....	37
2-Les types de conservation de la biodiversité.....	38
2-1-La conservation <i>in situ</i>	38
2-1-1-Les aires protégées.....	38
2-1-2-Types d'aires protégées.....	39
2-1-3-Principales aires protégées dans le monde.....	40
2-1-3-1-Les aires urbaines protégées.....	40
2-1-3-2-Aires marines protégées.....	44
2-1-4-Les aires protégées en Algérie.....	46
2-1-5-L'Algérie et la conservation de l'environnement.....	50
2-2-La conservation <i>ex situ</i>	51
2-2-1-Jardins botaniques.....	52
2-2-1-1-Types des jardins publics.....	52
2-2-2-Parcs zoologiques.....	52
2-2-2-1-Évolution des parcs zoologiques.....	53
2-2-3-Banques de gènes.....	53
2-2-3-1-Rôle des banques de gènes.....	53
2-2-4-Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).....	53
2-2-4-1-Evolution du programme de L'UICN.....	54
2-2-5-Conventions internationales pour la protection de l'environnement.....	54
2-2-5-1-Définition d'une convention internationale de conservation.....	54
2-2-5-2-Principales conventions internationales pour la conservation.....	54
2-2-6-Liste rouge de L'UIC.....	57
2-2-6-1-Utilisations de la liste rouge.....	58

Chapitre 01 : Historique et Notions de base.

1-Introduction à la biologie de conservation :

Depuis environ deux siècles, le nombre de la population humaine était d'un milliard d'individus. Cet effectif a remarquablement augmenté pour atteindre les 6 milliards de personnes en 1999 et passer à 7 milliards en 2011. Des prévisions indiquent qu'il peut encore augmenter jusqu'à 9,4 milliards individus en 2050 (**Fig 01**).

L'accélération du rythme de la croissance démographique, ainsi que la consommation humaine excessive des ressources naturelles, présentent une vraie menace pour la biodiversité et la richesse naturelle de notre planète. Les populations humaines utilisent du bois des forêts, et convertissent les habitats naturels en paysages dominés par l'agriculture et l'urbanisation.

La révolution industrielle récente, a impliqué l'utilisation non raisonnable des combustions fossiles dans le domaine énergétique. Les rejets des usines ont provoqué une dégradation des écosystèmes naturelles et des extinctions massives, au cours desquelles, des dizaines de milliers d'espèces sont disparues.

Aujourd'hui, les extinctions sont essentiellement d'origine anthropique. En effet la destruction des habitats, la surexploitation des ressources, la sécheresse, le feu, les changements climatiques et la pauvreté humaine, se combinent de manière additive et parfois multiplicative pour détruire la richesse naturelle de notre environnement.

Ignorant de ses actions, l'être humain ne cesse de menacer sa propre présence, qui dépend principalement des ressources de l'environnement naturel, et cela dans le principal but de satisfaire ses besoins de matière première, de nourriture, des médicaments et même de l'oxygène qu'il respire ou de l'eau potable nécessaire pour sa survie.

L'attention des êtres humains en sujet de la diversité biologique n'a été attirée qu'après le Sommet de la Terre, tenu à Rio de Janeiro au Brésil en 1992. Durant cette conférence, les représentants des 178 pays participants, signèrent la Convention de la diversité biologique (CDB), qui engage les pays à protéger leur biodiversité, mais aussi les autorise à obtenir un partage des profits issus des produits développés à partir de cette diversité.

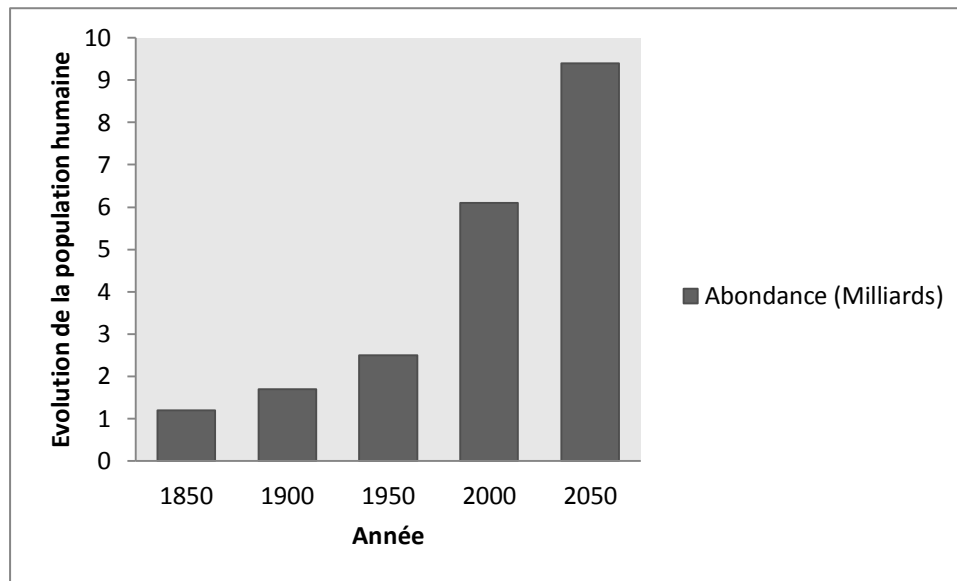


Figure 01. Evolution de la population humaine jusqu'à l'estimation de 2050

2-Définition de biologie de la conservation

C'est une discipline traitant des questions des dommages du maintien, ou de la restauration de la « biodiversité ». Elle vise à identifier les populations en déclin ou les espèces en danger. L'émergence de la biologie de la conservation est une réponse de la communauté scientifique à la crise d'extinction récente.

C'est une science multidisciplinaire, qui étudie les aspects des espèces existantes dans l'environnement, l'impact des êtres humains sur la biodiversité et le développement des approches pratiques pour prévenir l'extinction des espèces et le maintien des ressources biologiques. La biologie de la conservation est donc une science qui étudie les crises naturelles en enregistrant les catastrophes écologiques, et qui participe à élaborer des plans scientifiques pour les empêcher. Elle se diffère des autres sciences par son intérêt premier pour la préservation à long terme des populations, des communautés et des écosystèmes.

Depuis son apparition en 1956, la biologie de la conservation s'est basée sur plusieurs autres approches telles que la biogéographie, l'écologie de l'environnement, la génétique et la dynamique des populations. Elle peut également s'appuyer sur la modélisation, la cartographie, la sociologie, l'économie et la philosophie.....etc.

Elle est également appelée « Science de la rareté et de la diversité » ou «Science de la crise», où les gestionnaires et les biologistes doivent apporter des solutions efficaces à des problèmes de protection des êtres vivants menacés. La biologie de la conservation est considérée comme une science pratique qui se constitue sur la base des situations concrètes (des espaces naturels), plus qu'elle soit une science qui applique des principes théoriques généraux.

L'approche de la biologie de conservation est mise en action dans le but de la protection et la restauration de la biodiversité, suite à des problèmes majeurs dans l'environnement naturel comme :

- ❖ La disparition d'une grande surface des milieux sauvages en Europe (Perte des habitats, des ressources alimentaires et des niches écologiques).
- ❖ Le changement climatique remarquable au niveau des continents, tempêtes, orages et destruction des milieux et des habitats naturels.....etc.
- ❖ La dégradation des forêts et la diminution d'abondance de plusieurs espèces naturelles animales et végétales dans plusieurs régions du monde.

3-Objectifs de la biologie de la conservation :

Elle vise à évaluer l'impact des actions de l'homme sur les espèces, les communautés et les écosystèmes, ainsi que de proposer des méthodes appropriées pour conserver la nature. C'est le fruit de l'évaluation des êtres et de leurs différents comportements : résistance, sensibilité, refuge, migration, adaptation, développement et extinction au cours du temps, afin de garder leur place dans la diversité biologique actuelle. Les principaux objectifs de la biologie de la conservation, sont :

- La protection de la biodiversité des espèces animales et végétales.
- La protection des espèces rares, en déclin ou en menace d'extinction.
- La protection des habitats naturels, des ressources d'alimentation et de l'espace écologique nécessaire pour la vie des êtres vivants (Niche écologique, nourriture).

La biologie de la conservation développe ou valide des modèles, des protocoles ou des concepts théoriques testés sur terrain aux échelles biogéographiques, ce qui implique un travail coordonné et des interactions entre de nombreux niveaux et entités écologiques.

4-Notion de la biodiversité naturelle :

C'est la notion qui désigne la diversité des êtres vivants et qui s'apprécie en considérant la diversité des individus et des gènes au niveau de chaque espèce, ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes selon ces différences. Le maintien de la biodiversité est une composante essentielle du développement durable qui consiste à des actions de protection continuelle des habitats naturels et des ressources de vie pour chaque être vivant sur la planète.

La biodiversité est un terme qui indique la biologie et la diversité. En 1992, au sommet de « Rio » et sous la direction de l'ONU (Organisation des nations unies), tous les pays participants, ont décidé à travers une convention mondiale sur la biodiversité, de faire de la protection et la restauration de la diversité des êtres vivants une priorité, en la considérant comme une des ressources vitales du développement durable.

La biodiversité est donc, la variété de toute forme vivante. Sa conservation est nécessaire dans les aspects environnementaux, économiques, scientifiques.....etc. Afin de conserver toute la biosphère.

4-1- Les niveaux de la diversité naturelle :

La biodiversité est la diversité de toutes les formes des êtres vivants. Elle est habituellement subdivisée en 3 niveaux principaux (**Fig 02**) :

4-1-1- La diversité génétique :

Qui se définit par la variabilité des gènes au niveau de la même espèce ou des populations. Elle est donc caractérisée par la différence de deux individus d'une même espèce ou sous-espèce (Intra- spécifique).

4-1-2- La diversité spécifique :

Qui correspond à la diversité des espèces (Inter- spécifique). Chaque groupe défini, peut alors être caractérisé par le nombre des espèces qui le composent (Taxonomie). Les caractéristiques des groupes anatomiques, sont indiquées par la notion de« Disparite ».

4-1-3- La diversité écosystémique :

Qui indique la diversité des écosystèmes qui existent sur terre, les interactions entre les populations naturelles, et leur effet sur l'environnement écologique.

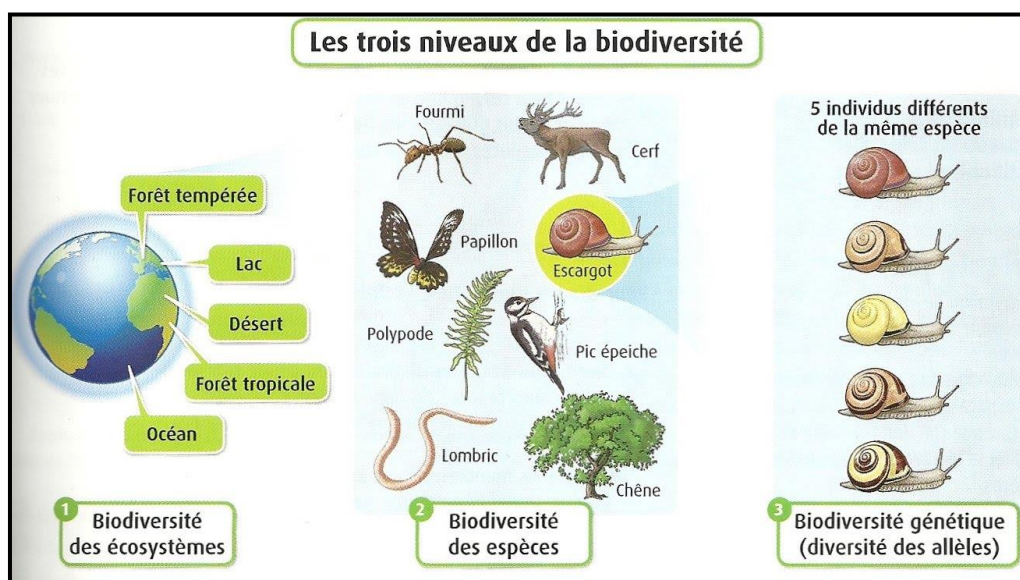


Figure 02. Les Trois niveaux de la diversité naturelle.

5- Biodiversité et changement climatique:

La crise de dégradation de la biodiversité et des écosystèmes naturels, est basée sur l'augmentation moyenne de la température mondiale causée principalement par le phénomène du changement climatique, connu à nos jours par « l'effet de serre ». Cette hausse de température n'arrêtera pas d'augmenter d'une année à l'autre jusqu'à atteindre les 1,4 à 5,8 degrés Celsius d'ici l'année 2100 d'après les prévisions récentes.

5-1- Définition de l'effet de serre :

5-1-1-Effet de serre naturel :

Notre planète est entourée d'une enveloppe gazeuse (atmosphère), composée naturellement d'environ 77% d'azote, 20% d'oxygène, et de quelques traces de gaz de vapeur d'eau (H₂O), de méthane (CH₄), de protoxyde d'azote (NO₂), d'ozone (O₃) et du dioxyde de carbone (CO₂). Ces gaz bloquent le passage des rayons ultraviolets, ce qui garde une température moyenne de + 15 C°, au lieu de -18 C° sans effet de serre.

Environ 50% de l'énergie émise par le système solaire est reflétée par le sol vers l'atmosphère. Les gaz à effet de serre naturel, contribuent au réchauffement global de la planète, ce qui fait de l'effet de serre dans ce cas un phénomène bénéfique responsable de la douceur de notre climat (**Fig 03**).

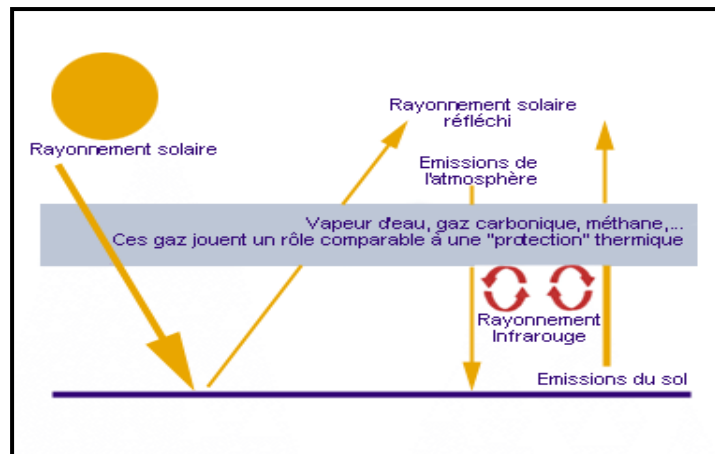


Figure 03. Effet de serre naturel

5-1-2- Effet de serre additionnel :

Depuis la révolution industrielle, les croissances économiques et démographiques ont augmenté de manière exponentielle, ce qui a contribué à l'augmentation de la combustion d'énergie fossiles (charbon, pétrole, gaz....etc), dont l'utilisation entraîne les gaz à effet de serre (GES). Depuis le 19^{ème} siècle, la concentration du CO₂ s'est élevée de 30%, celle du méthane de 15%, l'accumulation de ces éléments dans l'atmosphère a provoqué ce qu'on appelle « L'effet de serre additionnel », qui ne cesse de menacer l'équilibre de la planète et met en danger toute vie existante.

5-2- Effet du réchauffement climatique sur la planète :

L'effet du réchauffement climatique sur notre planète a commencé à être constaté depuis des années. Les écosystèmes et les espèces souffrent d'un déséquilibre naturelle interprété principalement par :

- Une nouvelle augmentation du niveau moyen des mers du monde de 9 à 88 cm.
- Une augmentation des précipitations dans les régions tempérées du monde et dans le Sud-Est de l'Asie entraînant une probabilité accrue d'inondations.

- Une réduction des précipitations dans le centre de l'Asie, en Méditerranée, en Afrique, dans certaines parties de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande, ce qui entraînera de fortes sécheresses.
- Une augmentation de la fréquence des manifestations climatiques extrêmes et puissantes telles que les vagues de chaleur, les orages et les ouragans.
- Une large propagation des « maladies à transmission vectorielle » telles que la malaria.
- Un réchauffement accru de l'Arctique et de l'Antarctique, entraînant la disparition des plus grandes quantités de glaces marines.

Il existe des preuves à l'effet que les changements climatiques ont déjà commencé à affecter la diversité biologique et qu'ils continueront à le faire. L'effet des changements climatiques sur la dynamique des populations naturelles est limité à:

- Des changements dans la répartition des espèces.
- Un taux d'extinction massif.
- Un décalage des saisons de reproduction.
- Des changements dans la durée des saisons de culture des plantes.
- Un déséquilibre dans les chaînes alimentaires des animaux et une malnutrition des espèces monophages.

Chapitre 02 : Classification et Mesure de la diversité.

1- Les niveaux d'organisation du monde vivant :

L'une des caractéristiques du monde vivant est sa structure complexe qui augmente d'un niveau à autre selon l'ordre suivant :

- 1- L'atome qui est l'unité structurale et fonctionnelle des molécules (Carbone-Oxygène-Hydrogène-Azote)
- 2- La molécule qui regroupe l'ensemble des atomes liés entre eux (Eau-Glucose-Amidon-ADN).
- 3- L'organite qui représente l'élément cellulaire assurant une fonction déterminée (Noyau-cellulaire-Chloroplaste-Membrane plasmique).
- 4- La cellule qui est l'unité fondamentale et fonctionnelle de tout être vivant (Fibre musculaire-Cellule chlorophyllienne-Bactérie).
- 5- L'organe qui représente la partie d'un être vivant remplissant une ou des fonctions particulières, constituée par un ou plusieurs tissus cellulaires (Muscle-Cœur-Poumon).
- 6- L'organisme qui est un être vivant (animal, végétal...), ayant une individualité propre et constitué par un ensemble d'organes (Homme-chien-Chimpanzé).
- 7- La population qui représente l'ensemble d'individus d'une même espèce trouvé dans un écosystème donné.
- 8- L'écosystème qui est l'unité écologique de base formée par le milieu de vie (biotope) et les êtres vivants que l'on y trouve (Biocénose), en plus des interactions entre les individus et leur milieu écologique (Forêt-Rivière).
- 9- La biosphère qui regroupe l'ensemble des écosystèmes présents dans la planète (Atmosphère-Hydrosphère-Lithosphère).

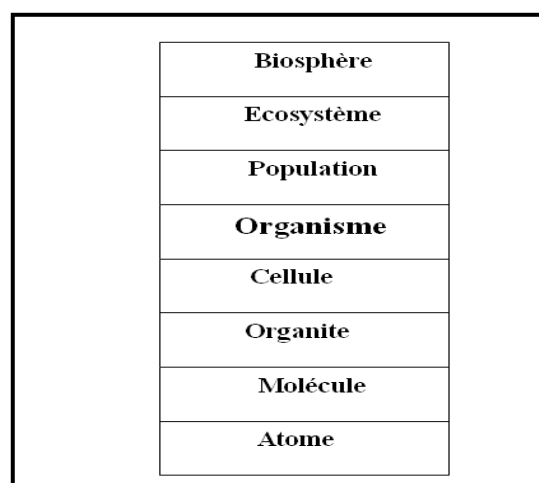


Figure 01. Les niveaux du monde vivant

2-Classification du monde vivant :

2-1-Définition de la systématique :

C'est la science qui cherche, à déterminer le degré de ressemblance et de parenté entre les espèces existantes (Classification). Il ne s'agit pas toujours des ressemblances physiques mais plutôt physiologiques et génétiques. La science qui permet d'établir l'hypothèse concernant le moment de l'apparition des différentes espèces est appelée « phylogénie »

D'après Linnée, la classification des espèces se fait selon plusieurs niveaux : Le règne, l'embranchement, la classe, l'ordre, la famille, le genre et l'espèce. Les deux derniers niveaux indiquent le nom scientifique des espèces (Nomenclature binominale). Elle se réalise principalement sur des comparaisons de l'ADN des différentes espèces, en prenant en considération les différences et les ressemblances entre les êtres vivants (**Fig 02**).

Certaines espèces restent encore inconnus, le nombre total des espèces vivantes est donc à déterminer. Chez les oiseaux par exemple, le monde a mis plus de 85 ans pour découvrir la moitié des espèces existantes (identifier), et encore 125 autres années pour découvrir l'autre moitié.

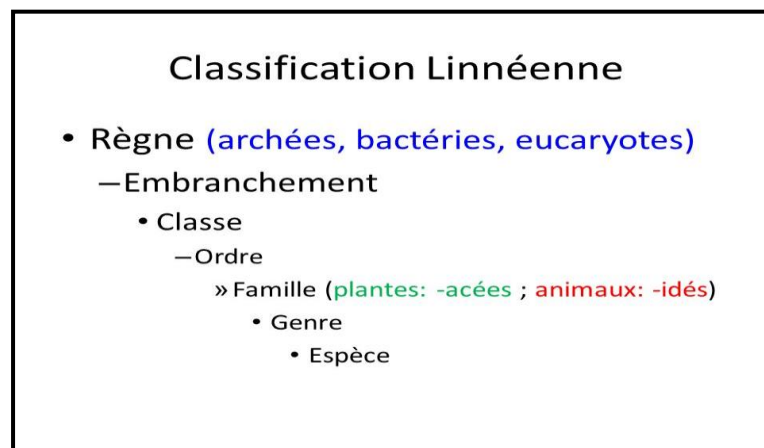


Figure 02. Les différents niveaux de classification des espèces

2-2-Définition d'un inventaire écologique :

C'est un relevé créé dans le but, de faciliter l'évaluation de la gestion des êtres vivants dans un espace précis. C'est l'action de dénombrer le contenu d'un stock et d'effectuer sa valeur.

Pour classer les espèces, l'être humain doit les choisir, les regrouper (faire un inventaire selon une technique d'échantillonnage spécifique), les observer (les identifier selon des clés d'identification), les trier (taxonomie), les comparer et enfin les hiérarchiser (classification).

2-3-Combien y-a-il d'espèce sur la planète :

Les scientifiques découvrent tous les ans entre 10 000 et 16 000 espèces qui étaient déjà inconnues. Certaines sont même de grande taille, mais leur identification était difficile à cause de leur mode de vie ou de l'inaccessibilité à leurs niches écologiques. Il nous faudrait près de 1000 ans pour nommer toutes les espèces de la planète.

On estime que l'être humain a pu identifier environ seulement 1% des espèces de Virus existantes, 1% des espèces de Bactéries, 10% des espèces d'algues de la planète. Environ 80% des espèces de plantes, 90% des mammifères, 99% des oiseaux, 93% des poissons et seulement 12% des espèces d'insectes existantes sur la terre (**Fig 03**).

Ces espèces ne sont pas réparties d'une manière homogène sur la planète, des régions connues par la présence des conditions favorables pour la survie des espèces animales et végétales contiennent la plus grande abondance de la diversité naturelle, d'autres par contre sont pauvre de la diversité à cause des conditions climatiques instables.

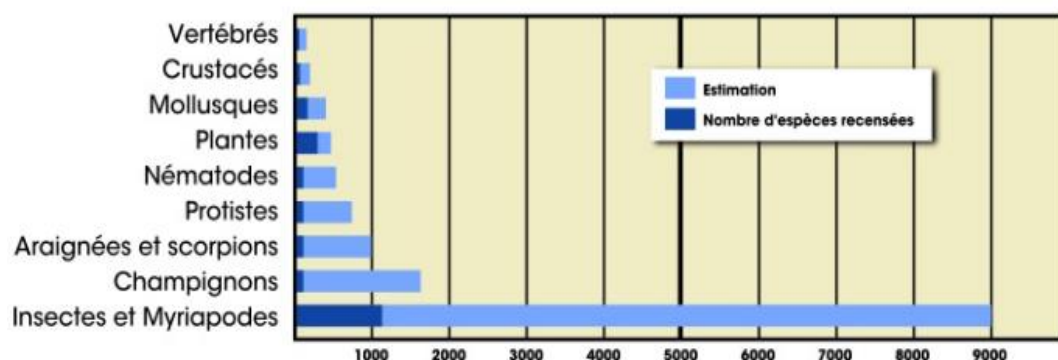


Figure 03. Inventaire des espèces existante sur la planète jusqu'à 2005.

2-4-Histoire et évolution de la classification du monde vivant :

Depuis près de 4 milliards d'années, les formes de vie terrestres n'ont cessé de se diversifier, de nouvelles espèces sont apparues, certaines ont disparu, jusqu'à ce jour-ci.

L'être humain a cherché à classer les espèces vivantes qui l'entourent, à comprendre l'origine de leur vie et le moment de leur apparition (phylogénie), ainsi que le mécanisme de leur évolution, et de leur adaptation dans l'environnement. Selon l'ordre chronologique, les théories de classification des espèces sont les suivantes :

2-4-1- La théorie du Platon:

Le philosophe grec Platon (-427 à -347), est le premier qui a pensé à classer les vivants, en proposant des critères qui différencient l'homme des autres existants, comme la présence ou l'absence des plumes et des cornes.

2-4-2- La théorie d'Aristote:

Le philosophe grec Aristote (-384 à -322) a divisé le monde animal en animaux sanguins (Poissons-Oiseaux-Êtres humains), et animaux non sanguins (Insectes-Mollusques-Annélides).

2-4-3- La théorie de Théophraste:

Théophraste (-372 à -287), élève d'Aristote s'est intéressé à la classification du monde végétal. Après avoir effectué un inventaire important, il a classé les plantes récoltées en 4 catégories : Herbacées, Sous-arbrisseaux, Arbrisseaux et arbres. Il a également effectué l'étude du développement, de reproduction et de l'utilisation de chaque plante.

2-4-4- La théorie de L'ancien:

Le naturaliste romain Pline L'ancien (-23 à 79), a tenté de développer le monde végétal, et de classer les plantes selon leurs intérêts en : utilisation agricole, alimentaire, aromatique et pharmaceutique.

2-4-5- La théorie de Linné:

Le naturaliste suédois Carl von Linné (1700 à 1778) a classé les êtres vivants en fonction de leur similarité en 3 grands règnes : minéral, végétal et animal. D'après lui, les êtres doivent être classés selon leur apparition, mais aussi selon leur évolution, et cela en étudiant leurs systèmes : circulatoire, respiratoire et dentaire. Il a proposé 5 rangs pour classer les organismes: Classe – Ordre – Famille – le genre – et l'espèce qui représentent la nomenclature binomiale de l'espèce.

2-4-6- La théorie de Lamarck:

Le naturaliste français Jean Baptiste de Lamarck (1744 à 1829), responsable de la théorie du « Transformisme », qui consiste à l'évolution et le changement des êtres vivants au cours du temps, selon une dynamique interne spécifique, ainsi qu'à l'adaptation des êtres (comportements) aux changements des conditions de leur environnement.

2-4-7- La théorie de Darwin:

Le naturaliste et paléontologue britannique Charles Darwin (1809 à 1882) a développé la théorie de « L'évolution », qui consiste aux processus de la sélection naturelle. D'après cette théorie : « Les individus les plus adaptés à l'environnement peuvent survivre et se reproduire, et ceux non capables, vont disparaître ». Darwin a également travaillé sur la variété des individus au sein de la même espèce.

2-4-8- La théorie de Mendel:

Le botaniste Austro-hongrois, Gregor Mendel (1822 à 1884) a créé les lois de Mendel, depuis la combinaison entre la théorie de l'évolution et les principes de la génétique développée. Le principe de la théorie de Mendel consiste à l'étude des allèles et des gènes qui codent un caractère.

2-4-9- La théorie de Hening:

Connue aujourd'hui sous le nom de la classification phylogénétique. Cette théorie a été proposée par l'entomologue Allemand Will Hening (1913-1976). Elle repose sur le principe de regrouper les êtres vivants qui dérivent d'un ancêtre commun, selon les caractères qu'ils partagent (Les groupes frères).

2-5- La classification phylogénétique moderne :

La classification moderne, rend compte non seulement des relations de parenté qui existent entre les divers organismes, mais également de l'évolution de ces organismes, elle s'intéresse aux caractères issus de la modification des ancêtres, au cours de l'évolution.

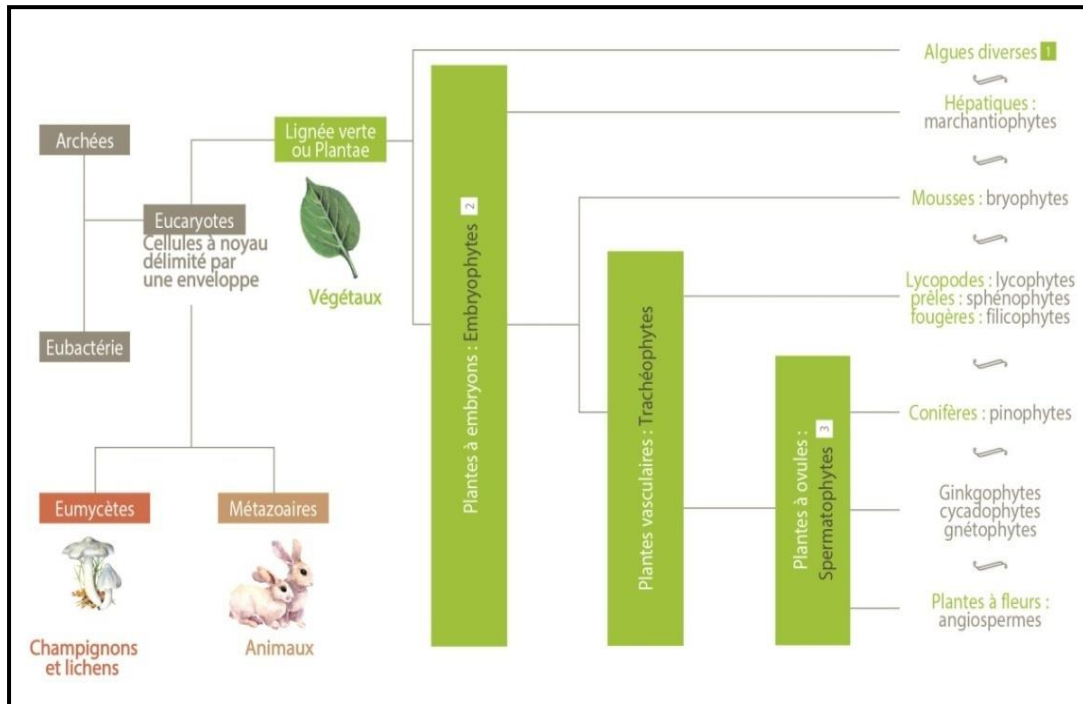


Figure 04. Classification phylogénétique du monde végétale.

En plus des caractères morphologiques, la classification phylogénétique moderne s'intéresse aux caractères génétiques ou moléculaires. De nouvelles séquences des protéines ou des acides nucléiques (ADN-ARN) permettent de comparer des êtres vivants préalablement incomparables par leur morphologie, et ainsi de défricher des pans entiers de l'arbre de la vie.

En effet, les progrès de la biologie moléculaire, concernant le traitement des génomes complets, a fait émerger de nombreuses incohérences dans les phylogénies construites des espèces animales et végétales (**Fig 04**), (**Fig 05**). Il a été prouvé que l'ensemble des gènes ne se transmettaient pas uniquement de reproduction sexuée (transfert dit vertical), elles peuvent aussi s'échanger entre organismes non apparentés (transfert dit horizontal). Cela est surtout observé chez les micro-organismes.

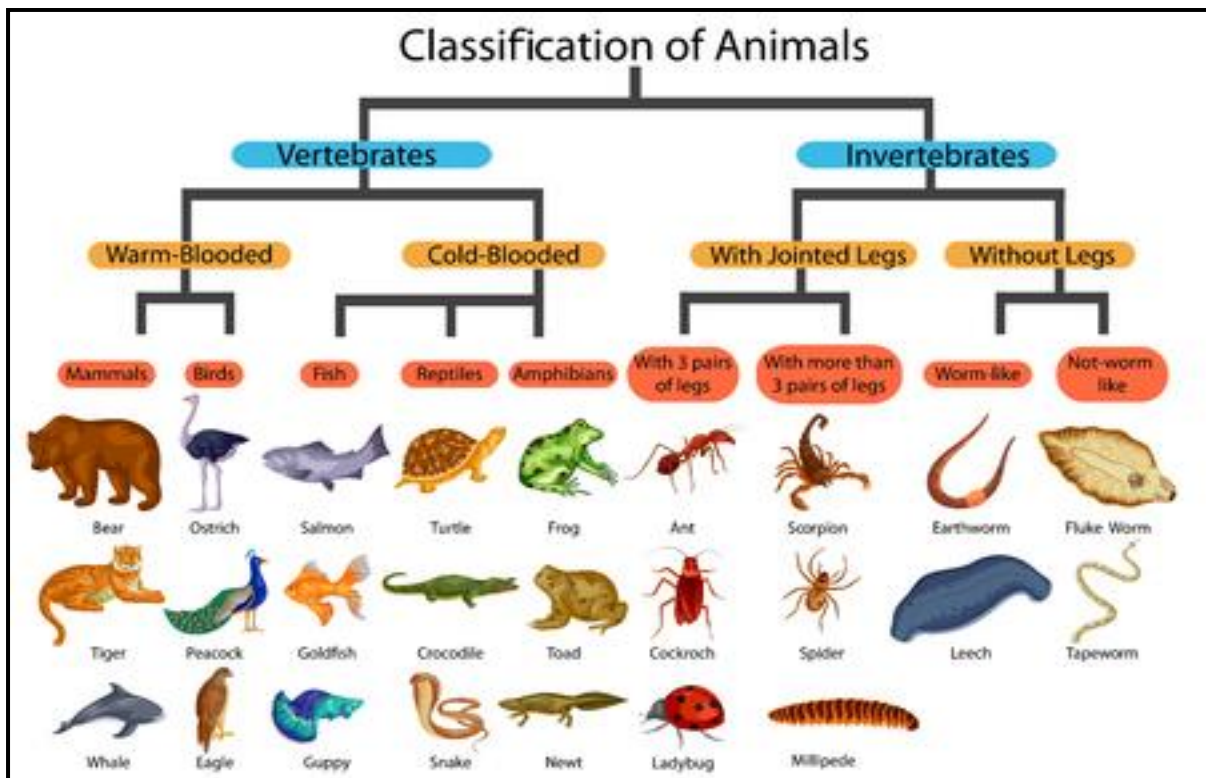


Figure 05. Classification phylogénétique du monde animale.

3-Indices écologiques pour la mesure de la biodiversité

La biodiversité naturelle signifie la variété totale des formes de vie sur terre, depuis la diversité des gènes jusqu'à celle des écosystèmes. Pour l'estimer, on doit faire appel à plusieurs paramètres de mesure. Un seul indice ne suffit pas toujours pour résoudre des problèmes de conservation ou pour avoir une idée complète sur la situation écologique de l'environnement et des populations.

Les mesures de la biodiversité sont basées sur des aspects phylogénétiques ou fonctionnels, qui se révèlent pertinents en biologie de la conservation. Parmi ces indices, les plus importants et les plus utilisés en écologie sont :

3-1- La richesse des espèces

L'indice le plus courant en étude de la biodiversité est la richesse des espèces (S), c'est-à-dire le nombre d'espèces représentées en un lieu donné. Un inventaire simple peut donner une idée sur toutes les catégories des espèces présentes dans un milieu.

3-2- L'équitabilité des espèces :

L'équitabilité (J) désigne la distribution égale des individus au sein des espèces. En d'autres mots, elle renseigne sur l'abondance relative des différentes espèces et de leur régularité dans la population.

3-3- L'indice de Simpson :

Il combine la richesse et l'équitabilité des espèces. C'est la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce dans un peuplement. Plus la valeur de l'indice de Simpson (D) est proche de 1, plus le peuplement est homogène.

3-4- L'indice de Shannon Weaver :

Il permet d'exprimer la diversité spécifique d'un peuplement, de quantifier l'hétérogénéité de la biodiversité d'un milieu, et d'observer par conséquent l'évolution d'une population au cours du temps. Plus la valeur de l'indice de Shannon Weaver (H) est élevée, plus la diversité est importante.

Chapitre 03 : Extinction (Principales crises-Causes et conséquences)

1-Evolution de la planète et grandes crises d'extinction :

1-1-Définition de l'extinction :

C'est la disparition totale d'une espèce animale ou végétale, qui survient lorsque le dernier spécimen de l'espèce disparaît après avoir vécu dans des conditions défavorables de vie et de reproduction.

L'évolution de la disparition des espèces et le degré du danger de leur extinction est variable selon quelques caractéristiques :

- Une espèce est dite disparue, lorsque le dernier individu de la population est mort.
- Une espèce est en danger critique d'extinction, lorsque cette dernière est confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.
- Une espèce est en danger d'extinction, lorsque son existence est en risque élevé de disparition.
- Une espèce est vulnérable à l'extinction lorsqu'à l'état sauvage, elle présente un risque moyen de disparition.
- Une espèce est en quasi-menace d'extinction, lorsque sa présence dans le futur proche peut répondre aux critères de vulnérabilité à l'extinction.
- Une espèce n'est pas en risquer d'extinction, lorsque ses données sont insuffisantes pour évaluer un risque d'extinction.

1-2-Apparition de la terre et Âges primaires :

Avant de parler des crises majeures de disparition des espèces vivantes sur terre, on doit d'abord s'intéresser aux âges primaires de la planète (**Fig 01**), par ordre chronologique et qui sont:

1-2-1-L'âge du Hadéen:

Qui a duré environ 500 million d'années depuis la première apparition de la terre après le grand bombardement météorique et la première apparition de l'eau.

1-2-2-L'âge de L'Archéen:

Qui a duré environ 1,5 million d'années et qui est l'âge de l'apparition des roches, des croutes continentales et surtout de l'apparition des premières traces de la vie totale.

1-2-3-L'âge du protérozoïque:

C'est l'âge le plus long (Environ 2 milliard d'années), et qui a vécu beaucoup de phénomènes naturels. L'apparition de l'oxygène durant cet âge a annoncé l'apparition de la vie terrestre. Cette phase a également connue quelques phases de glaciations fragmentées sur plusieurs périodes.

1-2-4-L'âge du phanérozoïque:

C'est l'âge de la vie qui existait depuis 500 million d'années, et qui est connue principalement par la présence d'une biodiversité animale et végétale développée, en plus des espèces multicellulaires simples.



Figure 01. Âges primaires de la terre

2-Les cinq crises majeures d'extinction des espèces :

L'histoire de la disparition des espèces a commencé depuis bien longtemps. La terre a connu plusieurs crises d'extinction massives, qui d'une façon ou d'une autre ont joué sur la détermination de l'histoire de la vie, ainsi que les caractéristiques des espèces actuelles. Durant ces crises beaucoup d'espèces ont disparus et d'autres ont apparus, mais la perte de la biodiversité est sans aucun doute, le résultat et l'effet de ces crises violentes sur la richesse biologique et écologique de la terre. Les principales crises d'extinction des espèces sont :

2-1-La crise de l'Ordovicien :

Elle survient vers -440Ma, et a connue la disparition d'environ 85% des espèces, 57% des genres et 23% des familles.

Ces espèces sont représentées principalement par les trilobites (Arthropodes marins), les Conodontes (Vertébrés), les Graptolites (Animaux supérieurs), les Chitinozoaires (Microfossiles marins) et les coraux (Anthozoaires)....

A cette époque, les calottes glaciaires (**Fig 02**), ont entraîné une baisse de 150 m du niveau marin, ce qui a engendré une forte disparition des espèces qui habitaient ces milieux aquatiques.



Figure 02. Calottes glaciaires

2-2-La crise du Dévonien supérieur :

Elle survient vers environ -370Ma, et a fait disparaître 75% des espèces, 50% des genres et 22% des familles. Cette crise a connue une extinction des Brachiopodes (-86% genres), des conodontes (-89% des espèces), des coraux (-80% des espèces) et des agnathes (poissons sans mâchoire). La diminution des milieux marins, a provoqué une disparition continue des espèces qui l'abritent.

2-3-La crise Permo-Trias :

Elle survient vers -250Ma, et a duré sur plusieurs millions d'année. C'est la plus grave des crises connues par la terre.

Elle a fait disparaître environ 96% des espèces, 83% des genres et 57% des familles, composés principalement des Trilobites, des Coraux tabulés, des Tétra-coralliaires, des fusulines (Foraminifères marins), des Goniatites, des Brachiopodes, des Crinoïdes et des oursins. Pendant cette phase le niveau marin a continué de baisser d'environ 200 m. Le volcanisme (**Fig 03**) est aussi à l'origine de la disparition de plusieurs espèces vivantes pendant cette crise.



Figure 03. Volcanisme

2-4- La crise du Trias supérieur :

Elle survient vers -220Ma. Cette crise a fait disparaître presque 76% des espèces, 47% des genres et 23% des familles composés principalement des Conodontes, des Orthocères fossiles, des Reptiles mammaliens et la quasi-totale des Amphibiens. Le volcanisme et les météorites (**Fig 04**), peuvent être à l'origine de l'extinction de ces espèces durant cette crise.



Figure 04. Une météorite

2-5-La crise Crétacé tertiaire :

Elle survient vers -65Ma. C'est la plus connue du public mais la moins importante des crises majeures (**Fig 06**). Elle était la cause de disparition d'environ 70% des espèces, 45% des genres et de 15% des familles, composés principalement des Ammonites, des inocérames (mollusques bivalves), des Rudistes (mollusques marins), des Foraminifères planctoniques, des Reptiles marins, des Dinosaures herbivores et des petits et des grands Dinosaures carnivores (**Fig 05**).

Le refroidissement, la baisse des océans, le volcanisme sont à l'origine de l'extinction des espèces pendant la crise du crétacé.



Figure 05. Espèce de Dinosaur disparue

3-Vers une 6^{ème} crise d'extinction :

Les chercheurs parlent d'une 6^{ème} crise d'extinction de la biodiversité, validée par la disparition des écosystèmes, des plantes et des animaux qui les constituent, et dont l'être humain représente l'origine principale, soit par la dégradation ou par la surexploitation des ressources naturelles utilisés principalement dans l'agriculture et la révolution industrielle moderne.

Le rythme de disparition des espèces est aujourd'hui et pour les prochaines décennies 1000 fois supérieur que le rythme naturel.

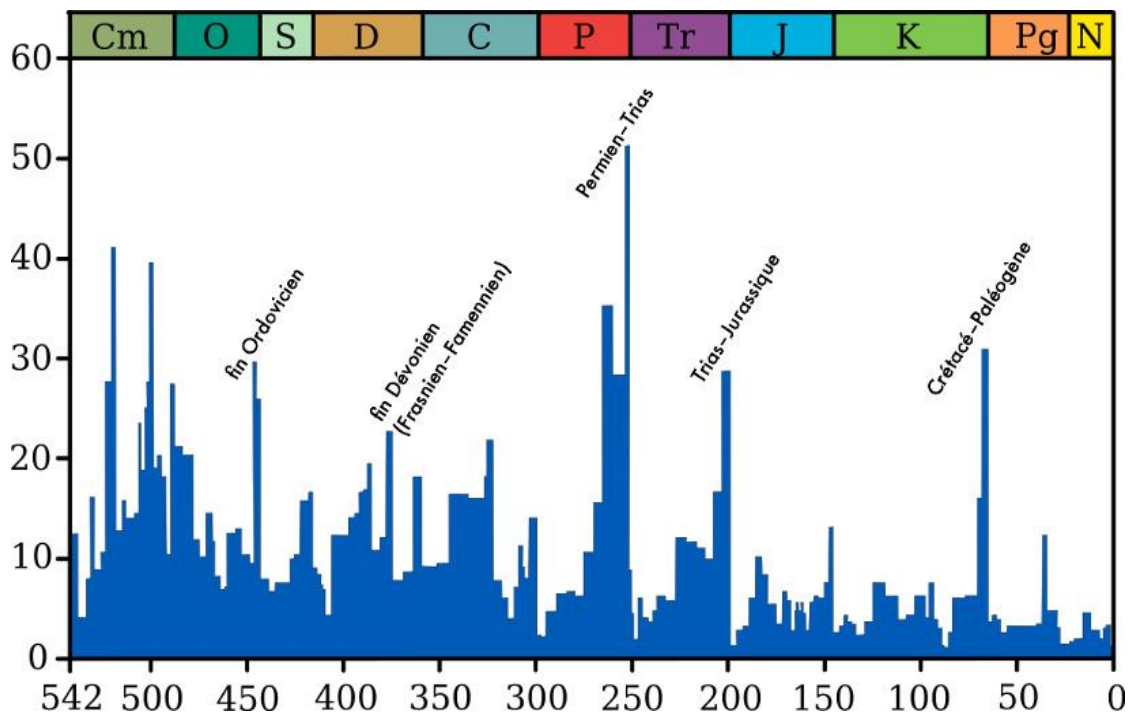


Figure 06. Taux d'extinction des temps fossilifères durant les cinq crises majeurs d'extinction Cm, (Cambrien)., O (Ordovicien)., S (Silurien)., D (Dévonien)., C (Carbonifère)., P (Permien)., Tr (Trias)., J (Jurassique)., K (Crétacé)., Pg (Paléogène)., N (Néogène).

4-Les causes et les conséquences de l'extinction des espèces

Les animaux comme les végétaux sont des victimes de la mondialisation, leur disparition peut être la cause de nombreux facteurs :

4-1-Les facteurs naturels de l'extinction des espèces :

Dans un écosystème équilibré, les êtres vivants dépendent dans leur existence les uns des autres, pour s'alimenter, se reproduire et survivre. Si l'écosystème est déséquilibré, la vie des espèces et des individus peut être menacée. Les causes naturelles météorologiques (Température, pluviométrie, vent, humidité, luminosité), le refroidissement et le réchauffement climatique jouent un rôle important dans la distribution des espèces, et dans leur existence ou leur disparition au niveau d'un écosystème.

Les rejets des éruptions volcaniques (SO₂-CO₂- Oxyde d'Azote.....), présentent un danger majeur sur l'environnement et la diversité terrestre et marine (**Fig 07**). Les conditions climatiques changent d'une année à l'autre, la température de la planète augmente à une vitesse incroyable.

Si ces espèces ne réussissent pas à survivre, c'est qu'elles ne peuvent pas s'adapter aux nouvelles conditions de l'environnement, elles disparaissent peu à peu et laissent alors de la place dans l'environnement pour d'autres espèces plus robustes (résistantes).

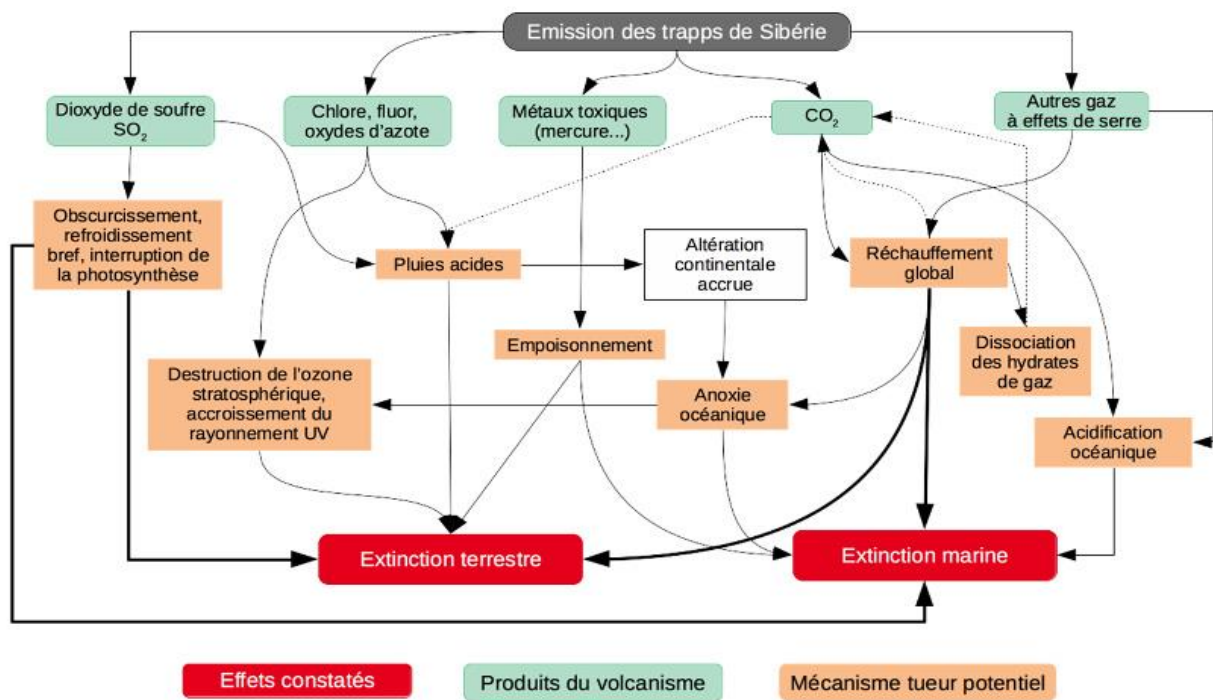


Figure 07. Effets des éruptions volcaniques sur l'extinction biologique marine et terrestre.

La perturbation des conditions météorologiques est causée principalement par l'effet de serre, l'augmentation de la température provoquera des pluies et des orages destructives, les fluctuations des vagues de chaleur vont influencer les autres paramètres tels que l'humidité, les vents et la pression atmosphérique, ce qui perturbera les mécanismes physiologiques et biologiques des espèces animales et végétales.

Des conditions édaphiques seront également influencées par la hausse de température et les sécheresses répétées. En effet l'activité des détritivores et la masse bactérienne seront également perturbées et le cycle de vie entier sera peu à peu dégradé.

4-2-Les facteurs humains de l'extinction des espèces :

4-2-1-La déforestation :

C'est un phénomène observé dans les forêts tropicales (Amazonie), en Afrique équatoriale et en Asie. Chaque année des dizaines de millions d'hectare disparaissent (**Fig 08**), ce qui présente une catastrophe planétaire et met en danger la vie des milliers d'espèces animales et végétales qui perdent en conséquences leurs habitats, leurs niches écologiques, leurs territoires vitaux et leurs sources alimentaires et énergétiques.

Environ 80% des forêts du monde sont utilisées dans l'agriculture pour fabriquer des ressources alimentaires aux êtres humains aux dépends des autres espèces. L'être humain ne cesse de détruire ces forêts et de couper ses arbres pour construire des maisons et pour utiliser son bois dans différents domaines du commerce.

Le feu (**Fig 09**), peut également être la cause de la diminution des sols, du couvert végétal et la destruction des niches écologiques par conséquences, ce qui mène à la disparition de plusieurs espèces animales et végétales. Les causes des incendies sont dans la plupart du temps d'origine humaine.

On dit que la forêt est le poumon de la terre. En effet certains scientifique estime que 20% de l'oxygène de notre planète est produit par les forêts tropicales, le déboisement continu de ces surfaces participera peu à peu à la dégradation de l'oxygène dans notre atmosphère et met la vie de tout être en danger.

Chaque année, environ 600 000 hectares de forêts sont déboisés en Indonésie. Un chiffre alarmant pour un pays dont le commerce et l'économie dépendent à 60% de l'utilisation du bois au dépends des habitats naturels.



Figure 08. Déforestation



Figure 09. Incendies

4-2-2-La pollution:

La pollution (**Fig 10**) se résulte de la présence des rejets toxiques ou des radiations dans la nature. Ces polluants de l'air, de l'eau et du sol sont les causes majeures de la disparition des espèces. L'être humain avec ses activités représente la principale cause de la pollution atmosphérique, qui se développe à un certain niveau pour se transformer en réchauffement climatique représentant en ce moment la cause principale de toute perturbation climatique, écologique ou naturelle sur terre ainsi que la disparition de plusieurs races existantes.



Figure 10. Pollution

La pollution atmosphérique issue principalement des rejets industriels et du gaz d'échappement participe à la dégradation de l'air frais. La présence de multiples substances chimiques comme le dioxyde de soufre (SO_2), l'ozone (O_3), les oxydes d'azote (NO_2), les composés organiques volatils (C.O.V), peut être la cause principale des formes de pollution atmosphérique et du changement climatique. Ces molécules vont être transportées au sol par les pluies pour participer à la pollution terrestre et se stagner après dans les profondeurs des océans pour participer à la pollution aquatique.

Ces rejets peuvent être d'origine naturelle aussi, comme celle observées durant les catastrophes naturelles du volcanisme ou des séismes.

4-2-3-La chasse et la pêche :

Le nombre des animaux sauvages a tellement diminué qu'il ne suffit plus à alimenter tout le monde. L'élevage des espèces domestiques représente la source principale de l'alimentation des humains. Des animaux sont chassés (**Fig 11**) dans la nature pour leurs peaux, leurs dents, leurs écailles, leurs plumes ou leurs graisses juste pour fabriquer des habitats, des chaussures, des bijoux....etc.

Certains animaux sont également utilisés dans les laboratoires pour des recherches scientifiques. La chasse excessive des animaux peut être la cause de la diminution de l'effectif des individus dans la population et peut dans certains cas causer leur extinction.

La surexploitation des ressources marines lors des activités de pêche (**Fig 12**) est un risque majeur de la dégradation des stocks naturels en espèces marines, et participe dans la plupart des cas à leur disparition.



Figure 11. La chasse



Figure 12. La pêche

4-2-4-La surexploitation des milieux:

Le rythme de la consommation des ressources naturelles par l'être humain, a remarquablement augmenté. L'homme peut engendrer des dégâts naturels par son utilisation excessive de la nature, cela peut être observé dans :

- La chasse, la pêche ou la cueillette des animaux.
- La commercialisation ou la collection des espèces animales et végétales.

- L'introduction volontaire des espèces dans des biotopes différents de leurs niches écologiques principales, ce qui peut dans la plupart des cas causer leur extinction.

4-3-Les conséquences de l'extinction des espèces :

- ❖ La réduction de la biodiversité ou de la richesse du patrimoine naturel.
- ❖ La menace du fonctionnement des écosystèmes par la disparition continue des espèces.
- ❖ Les écosystèmes sont des communautés de plantes d'animaux et de micro-organismes qui interagissent entre eux et avec l'environnement (Forêts-Marécages-Montagnes-Lacs-Rivières-Déserts-zones agricoles). La destruction de l'un peut menacer l'existence de l'autre et bouleverser l'équilibre global par conséquent.
- ❖ La pollution menace la santé des animaux et des plantes autant que la santé des êtres humains.
- ❖ La surexploitation des ressources naturelles signifie en ce moment que nous consommons plus que ce qui est fourni par l'écosystème.
- ❖ L'espèce envahissante par l'être humain dans un biotope différent de son milieu original peut menacer la présence ou être menacé par la présence des espèces endémiques.
- ❖ La chasse continue des espèces rares mène après des années à leur disparition totale.

La diversité biologique est un patrimoine naturel et un support vital pour chaque pays. Les conditions qui ont permis le maintien en vie de toutes les populations contribuent également à leur protection et la protection des générations suivantes des espèces animales, végétales et humaines.

5-Les espèces les plus menacés d'extinction

La nature décline à un rythme sans précédent dans l'histoire humaine. Le taux d'extinction des espèces s'accélère, provoquant des effets graves sur la biodiversité et les écosystèmes naturels.

Les espèces qui disparaissent, on les localise volontiers en Amazonie, à Java, ou en Afrique. Des régions connues au cours de l'existence par leur grande diversité animales et végétale, ont changé en quelques années pour se transformer en régions qui souffrent de la disparition de plusieurs espèces animales et végétales de leur environnement. Des dizaines d'espèces dans ces régions sont devenues si rares que leur avenir semble incertain.

5-1-Des espèces animales en voix d'extinction

Plusieurs espèces animales sont menacées de disparition, leur nombre se multiple chaque année. Parmi ces espèces animales, on peut citer :

5-1-1-Les gorilles (*Gorilla gorilla beringei*)

A cause de la chasse et la déforestation, les gorilles ont commencé progressivement à disparaître, et il en existe de moins en moins sur terre. Bien que cela soit interdit, la chasse aux gorilles existe en raison de sa viande, et de ses pieds recherchés par les chasseurs. La population des gorilles (**Fig 13**) a fortement diminué ces derniers 40 ans qu'il n'en resterait qu'environ 300 000 individus à nos jours.



Figure 13. *Gorilla gorilla beringei*

5-1-2-Les tigres (*Panthera tigris*)

Pourtant annoncé comme espèce protégée, Le tigre a vu sa population baisser fortement au cours du 20^{ème} siècle. Il ne reste plus que 3 000 tigres depuis 100 000 existés il y'a 100 ans. Aujourd'hui, les tigres (**Fig 14**) vivent dans les forêts d'Asie, 40 % de leur population existe en Inde. Ils sont chassés principalement pour leur peau.



Figure 14. *Panthera tigris*

5-1-3-Les ours blancs (*Ursus maritimus*)

Leur niche écologique se limite à la terre de glaces flottantes sur l'océan de la région polaire. Le réchauffement climatique a entraîné la fonte progressive des glaces, et donc une dégradation de leur habitat naturel. Malgré son adaptation alimentaire, le danger de disparition de ce mammifère est de plus en plus inquiétant (**Fig 15**).



Figure 15. *Ursus maritimus*.

5-1-4-Les orques (*Orcinus orca*)

La pollution chimique et la chasse marine présentent le plus grand risque de la disparition des orques du nord de l'océan pacifique.

Des prévisions indiquent que si l'être humain n'intervient pas pour diminuer ces menaces, ces espèces auront complètement disparu d'ici 150 ans (**Fig 16**).



Figure 16. *Orcinus orca*

5-1-5-Les tortues de mer (*Dermochelys coriacea*)

Les populations de tortues de mer (**Fig 17**) semblent avoir été autrefois très denses et importantes. Leur chasse à grande échelle en raison de leur viande, de leur graisse, de leur carapace, ou la récolte des œufs, les a rendues vulnérables à l'extinction. D'autres facteurs tels que la pollution et le braconnage restent des causes importantes de leur recul.



Figure 17. *Dermochelys coriacea*

5-1-6-Les condors (*Vultur gryphus*)

Il y'a 15 ans d'ici, il ne restait que 10 condors dans le monde entier. La chasse continuelle par l'Aigle royal, ennemi naturel des condors, ainsi que la destruction de son habitat par déforestation, ont fait que l'espèce connaît une vraie crise d'extinction. Des efforts de la restauration de la population par son introduction dans des milieux favorables pour leur survie, ont diminué cette crise naturelle. Actuellement il existe une centaine des condors dont seulement une trentaine d'individus sont libres dans la nature (**Fig 18**).



Figure 18. *Vultur gryphus*

5-2- Des espèces végétales en voie d'extinction :

5-2-1-Les baobabs (*Adansonia digitata*)

C'est un arbre de morphologie différente des autres espèces. A cause de l'absence des feuilles le long des années, l'eau s'accumule donc dans son tronc. Le baobab (**Fig 19**) est abondant en Afrique tropicale, en Inde et à Madagascar, il est progressivement exposé au risque d'extinction.



Figure 19. *Adansonia digitata*

5-2-2-Les Fleurs de rafflesia (*Rafflesia arnoldii*)

Elle fait un mètre de diamètre et 11 kilogrammes de poids, c'est donc la plus grande fleur du monde. Elle (**Fig 20**) est abondante en Asie du Sud-Est, et classée en danger critique d'extinction en raison de son faible aire de répartition et de la destruction de son habitat par déforestation.



Figure 20. *Rafflesia arnoldii*

5-2-3-Fleur souterraine occidentale (*Rhizanthella gzdneri*)

Appelée aussi Orchidée souterraine, c'est l'une des plantes qui vivent et fleurissent à l'abri de la lumière (Sans chlorophylle). C'est la raison pour laquelle, elle pousse dans les jungles à genêts de l'Ouest de l'Australie et se nourrit de champignons et de racines d'arbres. La plante est exposée à un grand danger d'extinction à cause de la dégradation et aux conditions défavorables de son habitat (**Fig 21**).



Figure 21. *Rhizanthella gzdneri*

5-2-4-Le liège (*Quercus suber*)

Le liège (**Fig 22**) est un type de chêne, cet arbre est abondante au Portugal, et en Espagne, l'Italie est le troisième pays en importance en terme de production de liège. L'industrie présente une menace majeure pour son abondance et met les espèces qui l'abritent en danger d'extinction.



Figure 22. *Quercus suber*

5-2-5-Le pichet (*Nepenthes madagascariensis*)

Une plante herbacée, abondante principalement en Géorgie, en Caroline du Sud, et au États-Unis. C'est une plante carnivore, dont les feuilles ont une forme de cornet. Cette plante (**Fig 23**) est exposée à l'extinction à cause du mode de sa protection.



Figure 23. *Nepenthes madagascariensis*

**Chapitre 04. Protection de l'environnement
(Conservation In-situ et Ex-situ)**

1-Définition de la protection de l'environnement :

La protection de l'environnement consiste à la conservation des espèces animales et végétales qui le compose, ainsi que la conservation de l'intégrité écologique de leurs habitats naturels. Son intérêt principal est de maintenir des écosystèmes dans une bonne situation, ainsi que de prévenir les dégradations écologiques qu'ils pourraient subir et essayer de les éviter. La stratégie de la protection des espèces peut avoir comme intérêt :

- La protection des espèces rares et celle des conditions de leur vie.
- La protection des espèces et des populations menacées continuellement d'extinction.
- La protection des habitats naturels et des niches écologiques.
- La protection de la diversité génétique des espèces dans le but de maintenir la biodiversité des générations suivantes.

L'un des objectifs que l'union européenne a présenté lors de son 6^{ème} programme, est de protéger et restaurer la structure et le fonctionnement des systèmes naturels. Elle avait comme but de :

- ❖ Coordonner les réactions des pays membres de l'union face aux accidents et aux catastrophes naturelles.
- ❖ Etudier la stratégie de la protection des espèces animales et végétales menacées.
- ❖ Protéger et conserver les paysages et le développement durable des forêts
- ❖ Etablir une stratégie pour la protection des sols, des habitats marins et littoraux.

1-2-Réintroduction des espèces :

C'est une stratégie de colonisation assistée mise en œuvre par la biologie de conservation afin de restaurer l'existence d'une espèce animale ou végétale dans un terrain plus vaste et plus favorable pour leur survie.

La disparition d'un nombre important d'espèces animales et végétales, ainsi que de leurs niches écologiques d'origine, a conduit les scientifiques à les réintroduire dans d'autres régions plus favorables pour leur survie. Entre 1973 et 1986, environ 700 opérations de réintroduction écologique ont été réalisées avec succès.

2-Les types de conservation de la biodiversité

Gérer les ressources naturelles consiste à inventorier, caractériser, évaluer, conserver, et restaurer la diversité des espèces animales, végétales et de tout écosystème écologique. Pour cela deux types de conservation de la biodiversité sont mis en application.

2-1-La conservation *in situ* :

Ce type de conservation consiste à maintenir la protection des organismes vivants dans leur milieu naturel. C'est la moins coûteuse et la plus répandue des procédures de conservation, et permet aux communautés animales et végétales de poursuivre leur évolution dans leurs conditions naturelles, en s'adaptant aux changements de l'environnement (Les parcs nationaux-Les parcs régionaux-Les aires protégées)

2-1-1-Les aires protégées :

L'aire protégée est définie comme « un espace géographique défini, reconnu, consacré et géré de manière légale ou d'une autre manière efficace, dans le but de parvenir à la conservation à long terme de la nature, et cela en association avec des valeurs culturelles et des services rendus à un écosystème ». Cela est valable pour tout espace naturel (Terre-Mer-Côtes-Eaux intérieures) dont le degré de protection de la biodiversité est une priorité.

Les aires protégées, présentent un outil essentiel pour lutter contre la dégradation de la diversité biologique mondiale. Depuis plus d'un siècle, beaucoup de pays sont engagés pour conserver des zones naturelles dans le cadre du contrôle de l'érosion de la diversité de notre planète. Les aires protégées sont importantes pour la vie humaine autant que pour les écosystèmes naturels, le stockage du matériel génétique, et la contribution au développement durable.

On compte actuellement plus de 100,000 sites d'aires protégées à l'échelon mondial, dont certains ne sont pas encore contrôlés. Les océans ne représentent quand à eux qu'environ 1% des écosystèmes marins protégés sur la planète. La diversité naturelle et la qualité écologique de ces aires, sont menacées à l'échelle mondiale. Il est donc nécessaire de prendre des mesures pour la protection et la restauration de ces espaces aux niveaux national, régional et mondial.

La liste rouge des Nations Unies, s'en charge pour fournir des informations à jour des aires protégées marines et terrestres au niveau mondial.

Des évaluations annuelles fournissent des études précieuses des performances de la gestion de ces territoires : elles aident à identifier les menaces des aires protégées et à prendre les mesures nécessaires pour les éliminer.

2-1-2-Types d'aires protégées :

La classification des aires protégées en plusieurs catégories permet de caractériser la gradation des efforts humains, ainsi que l'ordre de leur intervention dans la gestion et la protection des milieux naturels, depuis l'exigence la plus importante à celle moins importante (selon l'ordre de classement), et cela dans le but nécessaire de faciliter la planification et l'encouragement des gouvernements aux processus de leur conservation. Selon L'union internationale de la conservation de la nature (UICN), l'aire conservée peut être :

Catégorie 1: Une réserve naturelle intégrale :

Un type d'aire protégée placée par des caractéristiques géologiques et géomorphologiques, selon un règlement de divers procédures et moyens physiques de conservation. Ce sont des zones naturelles protégées principalement pour des raisons écologiques.

Catégorie 2: Une zone de nature sauvage :

De vastes aires naturelles ou modifiées, qui ont préservé leur caractère et leur influence naturels sans habitations humaines. Ces zones sont protégées pour des causes de recherches scientifiques ou pour la protection de leur état sauvage.

Catégorie 3: Un parc National :

Qui est défini comme une portion de territoire naturel mis en conservation, afin de protéger sa faune, sa flore et son espace écologique (écosystème), de toute activité anthropique menaçant sa diversité. Les parcs nationaux sont aussi d'intérêt touristique, ils offrent des opportunités de visites spirituelles, éducatives et récréatives, dans le respect de l'environnement et de la culture des communautés des pays.

Catégorie 4: Un monument ou élément naturel :

Un élément issu de la nature et qui possède une valeur scientifique ou sociale, en raison de sa rareté ou de sa qualité culturelle, il peut être un élément topographique, une montagne, une caverne sous-marine, une grotte ou même une île entière.

Ces zones sont protégées par des catégories définies par l'UICN selon les nécessités.

Catégorie 5: Une aire de gestion des habitats ou des espèces :

Des Aires qui visent à protéger des espèces ou des habitats particuliers par priorité de conservation. Ces zones peuvent comprendre des espaces de nidification des oiseaux, des marais, des lacs, ou mêmes des forêts entières.

Catégorie 6: Un paysage terrestre ou marin protégé :

Une aire naturelle, qui a été endommagée par activité humaine au fil du temps. C'est un caractère distinct, avec des valeurs écologiques, biologiques et culturelles importantes, où la sauvegarde est nécessaire pour le maintien de son existence.

Catégorie 7: Une aire protégée avec utilisation durable des ressources naturelles :

Des Aires qui préservent des écosystèmes et des habitats, ainsi que des valeurs culturelles et des systèmes traditionnels de gestion des ressources non industrielles, et compatibles à la conservation de la nature.

2-1-3-Principales aires protégées dans le monde :

2-1-3-1-Les aires urbaines protégées :

Ce sont des espaces vastes, situées à l'intérieur ou aux abords des grands centres de population. Leur gestion, est la responsabilité des gouvernements locaux, régionaux, fédéraux ou nationaux. Ils représentent des régions du monde différentes dans leurs situations économiques dans leurs environnements naturels et gestionnaires. Parmi ces aires protégées, les plus importantes sur la planète sont :

Le parc national royal, Sydney, Australie : (Catégorie 2 de l'UICN)

Fondu en en Avril 1879, ce qui fait de lui le premier parc national d'Australie et le deuxième plus vieux parc national au monde. Il se situe à 32 Km du sud de Sydney sur une superficie d'environ 151 Km² et offre une variété d'écosystèmes naturels composée principalement des rivières, des vallées, des falaises, des petites plages et des forêts tropicales.

Il abrite de nombreuses espèces d'oiseaux, des crustacées et de vastes forêts d'Eucalyptus (Fig 01).



Figure 01. Parc national royal (Australie)

Le parc national de Tijuca, Rio de Janeiro, Brésil : (Catégorie 2 de l'UICN)

Créé en 1961, il reçoit presque 2 millions de visiteurs chaque année et couvre environ 3,5% de la superficie de Rio de Janeiro (Environ 4 000 hectares). Le parc de Tijuca (**Fig 02**) est couvert d'une forêt tropicale humide fréquentée par environ 71 espèces de mammifères, et de quelques espèces de carnivores. C'est l'un des plus beaux endroits de la planète.



Figure 02. Parc national de Tijuca (Brésil)

Le parc national de Yangmingshan, Taipei, Taïwan : (Catégorie 2 de l'UICN)

Fondu en 1985, il abrite une zone montagneuse d'environ 12 000 hectares à l'extérieur de la province de Taipei (**Fig 03**). A cause de son altitude qui dépasse les mille mètres d'hauteur et des vues merveilleuses, le parc accueille presque 4 millions de visiteurs chaque année. Sa végétation comprend des prairies, des forêts de bambous, et des forêts subtropicales d'arbres feuillus. Il se distingue par la forte motivation de son équipe de bénévoles et de leurs activités écologiques et culturelles variées.



Figure 03. Parc national Yangmingshan (Taïwan)

Le parc national des calanques, Marseille, France : (Catégorie 2 de l'UICN)

Le Parc national des Calanques a été planifié depuis 40 ans, il n'est actif que depuis 2012. Sa structure spécifique fait de lui une aire considérée comme parc national à la fois terrestre et marin. C'est une mosaïque d'arbustes, des prairies, des forêts de pin et de chêne, de vastes prés sous-marins et des régions de corail rouge. Il se situe dans la banlieue de la province de Marseille et s'étend sur une superficie de 8 500 hectares de terre et de 43 500 hectares de Méditerranée. C'est le deuxième parc national de France (**Fig 04**). Le parc est composé de plusieurs îles naturelles.



Figure 04. Parc national des calanques (Marseille)

Le parc national de Sanjay Gandhi, Mumbai, Inde: (Catégorie 2 de l'UICN)

Le parc national de Sanjay est créé en 1950, et s'étend sur 10 400 hectares. Il se situe au Nord de Mumbai, et est recouvert de plusieurs forêts tropicales mixtes d'arbres à feuilles caduques. Il est connu par sa grande diversité naturelle composée principalement d'environ 1000 espèces de plantes à fleurs, de près de 300 espèces d'oiseaux, et au moins 59 de mammifères. (**Fig 05**).

Les réservoirs du parc fournissent environ 10 % de l'eau potable aux habitants de Mumbai, le parc héberge une importante population de léopards.



Figure 05. Parc national de Sanjay Gandhi (Mumbai)

Le parc national de table de Mountain, Le Cap, Afrique du Sud: (Catégorie 2 de l'UICN)

Le parc national de Table de Mountain (**Fig 06**) est créé en 1998 à partir d'une mosaïque de terres appartenant à plusieurs autorités publiques. Il s'étend sur environ 25 000 hectares des terres et 100 000 hectares de mer autour de la péninsule du Cap, en Afrique du Sud, et abrite la Montagne de la Table, qui culmine à 1 100 mètres au-dessus de l'océan.

Il est fragmenté à cause des terrains privés et bordé des zones naturelles riches et diversifiées. On estime que le parc accueille environ 4 millions de visiteurs par an. Son couvert végétal est constitué de près de 8 500 espèces de plantes, dont environ 70 % sont endémiques, tout comme 193 des genres végétaux et six familles de plantes.



Figure 06. Parc national de table de Mountain (Afrique du sud)

Le parc de Wetland Centre, Londres, Royaume-Uni : (Catégorie 2 de l'UICN)

Non loin du centre de Londres, le Wetland Centre de 42 hectares de superficie est exceptionnel (**Fig 07**), c'est le projet d'une organisation non gouvernementale. Cette zone humide urbaine a été recréée sur le site d'un réservoir désaffecté du XIXe siècle et n'a été fonctionnaire qu'à partir de l'année 2000. Les habitats artificiels sont notamment des plaines inondables, des lacs d'eau douce, des roselières et des prairies inondées de manière saisonnière, plantées d'espèces régionales.



Figure 07. Parc national de Wetland Centre, (Royaume-Uni)

2-1-3-2-Aires marines protégées :

La biodiversité marine est un élément fondamental de la vie aquatique et terrestre. Les facteurs anthropiques et la hausse de la température ne cessent de menacer la diversité des espèces marines. Cela nécessite une protection continue des milieux marins et de leur biodiversité naturelle.

Une aire marine protégée, est définie comme un espace marin bien délimité, établi et géré afin de protéger, à long terme, une partie ou l'ensemble des éléments de l'environnement naturel et culturel, qu'elle délimite (**Grogneuf, 2012., Coeury, 2014**). Parmi ces aires marines protégées, les plus connues sont :

Le parc marin du Saguenay, Saint Laurent, Canada : (Catégorie 2 de l'UICN)

Créé en 1998, sur une superficie de 1250 km². C'est une des premières aires marines protégées au Canada. Il protège de nombreux mammifères marins (**Fig 08**).



Figure 08. Parc marin du Saguenay (Canada)

Le parc marin de la Grande barrière de Corail Australienne: (Catégorie 6 de l'UICN)

Fondu en 1981, sur un espace de 350 000 Km², il est considéré comme un patrimoine de l'UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture), qui protège le plus grand récif du monde et offre une destination exceptionnelle aux plongeurs du monde entier, en s'intégrant précisément dans un réseau d'aires marines protégées qui couvrira à terme 40 % des eaux australiennes (**Fig 09**).



Figure 09. Parc marin de la Grande barrière de Corail (Australie).

Le Monument national marin de Papahānaumokuākea, États-Unis: (Catégorie 4 de l'UICN)

Qui est l'une des plus vastes aires marines protégées de la planète (**Fig 10**), il a été créé en 2006, sur une superficie de 360 000 Km² et considéré comme un patrimoine international de l'UNESCO. Ce territoire est d'une importance principale pour la culture du peuple autochtone hawaïen.



Figure 10. Parc marin de Papahnaumokuakea, états unies

2-1-4-Les aires protégées en Algérie :

Selon le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, l'Algérie recèle des ressources naturelles très importantes : elle compte 3139 espèces végétales, environ 30 à 50 mille espèce d'algues continentaux, 495 espèces algales marines, 600 espèces de lichens, 107 espèce de mammifères dont 47 sont protégées par la loi (Le singe Magot-Le fennec-le renard famélique). Elle abrite environ 336 espèce d'oiseaux, parmi lesquelles seulement 107 espèces sont protégées, 20 000 espèces d'insectes, seulement 13 espèces d'amphibiens et 29 espèces de reptiles.

Beaucoup d'écosystèmes forestiers en Algérie sont menacés. Il s'agit des espèces de Sapin de Numidie, du Pin noir et de Cyprès du Tassili (*Cupressus dupreziana*). Certaines communautés végétales et animales algériennes comptent des espèces qui figurent parmi les plus menacées au monde.

Conformément à la législation algérienne relative aux aires protégées, l'Algérie ne dispose que de 11 parcs nationaux, de 5 réserves naturelles, et de 4 réserves de chasse, créés dans la nécessité de conserver la faune, la flore, les gisements de minéraux et de fossiles, l'atmosphère, les eaux, et assurer des paysages récréatifs. Il s'agit d'une collaboration de plusieurs entités sous la direction d'un établissement public, dont le conseil d'orientation est composé d'élus locaux, de personnalités, notamment scientifiques, de représentants d'autres secteurs et de fonctionnaires. A l'occasion de la conservation de Ramsar, l'Algérie s'est autorisée à inscrire des aires protégées non classifiées. Parmi ces parcs nationaux. Les plus importants en Algérie sont :

Le parc National du Tassili (Illizi, 1972)

Le parc du Tassili « n'Ajjer » est localisé, au Sud-Est de l'Algérie. C'est le premier parc créé après l'indépendance (1972). Couvrant une superficie de 138 000 km², il englobe une grande partie du massif du Tassili n'Ajjer, l'Erg Admer et la Tadrart Rouge, il est classé depuis 1982 comme patrimoine mondial et réserve de biosphère par l'UNESCO.

C'est la plus importante galerie historique au monde. Il offre une diversité naturelle et culturelle déconcertante, avec des richesses contenant des paysages lunaires, une faune et une flore exceptionnelles et comporte une zone humide classée dans le cadre de la convention RAMSAR (Fig 11)



Figure 11. Parc national de Tassili

Le parc National de Chréa (Blida, Médéa, 1983)

Le parc de « Chréa » (Fig 12) est créé le 23 juillet 1983. C'est une succession de montagnes du massif Blidéen, composée principalement de Mouzaïa, de Guerroumène et Feroukha, traversés par l'Oued Chiffa de direction Sud-Nord.

Il abrite de vastes forêts de cèdres et s'étend sur une superficie de 26.587 ha, le long des parties centrales de la chaîne de l'Atlas Tellien. Le parc a été reconnu réserve de biosphère par l'UNESCO en 2002.

D'un climat méditerranéen humide, à hiver pluvieux doux et été chaud et sec, le parc national de chréa est caractérisé par sa distribution végétative très diversifiée, répartie dans son espace selon une zonation altitudinale.

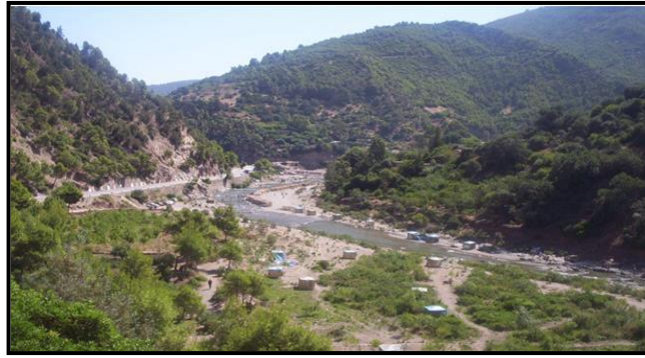


Figure 12. Parc national de Chréa

Le parc National du Djurdjura (Tizi Ouzou, Bouira, 1983)

Le Parc National du Djurdjura est créé le 23 juillet 1983, sur une superficie totale de 18550 ha. Il abrite une richesse naturelle exceptionnelle, qui lui a permis d'être classé mondialement en 1997, en tant que réserve de biosphère par l'UNESCO (**Fig 13**). Il intègre des portions des territoires de la wilaya de Bouira et celle de Tizi-Ouzou. C'est un parc de montagne avec des escarpements rocheux qui contient une variété importante d'oiseaux, et de merveilleuses forêts de cèdre de l'Atlas et du pin noir.



Figure 13. Parc national de Djurdjura

Le parc National d'El Kala (El Tarf, 1983)

Le parc d'El Kala est situé sur la côte de la wilaya d'El-Tarf, au Nord-Est des frontières Algéro-tunisienne (**Fig 14**). Il a été créé en 1983, sur une superficie de 80 000 ha, composée d'une succession de dépressions lacustres, de palustres, ou de hautes collines aux formes variées.

En plus des lacs naturels tels que Mellah ou Oubeira exploités précisément pour la pêche. Grace à sa grande richesse faunistique et floristique, le parc a été classé réserve de biosphère par l'UNESCO en 1990, en plus du complexe des zones humides, lui-même classé site RAMSAR et réserve de la biosphère.



Figure 14. Parc national d'Al Kala

Le parc National du Belezma (Batna, 1984)

Le Parc national de Belezma (**Fig 15**) a été créé en novembre 1983 sur une superficie de 26250 has dans le Nord-Ouest de la wilaya de Batna. Les Monts du Belezma se présentent comme une série de petits massifs coincés entre les Monts du Hodna à l'Ouest et le massif des Aurès, il joue donc le rôle de réservoir biologique favorable à la dispersion et à la migration des espèces. Le parc est composé de grandes étendues de cèdres de l'Atlas dans une zone de grandes influences et de valeur inestimable, ce qui lui a valu sa reconnaissance en tant que réserve de biosphère par l'Unesco en juin 2015.



Figure 15. Parc national de Belezma

Le parc National de Gouraya (Bejaia, 1984)

Créé le 3 novembre 1984 pour sa végétation endémique diversifiée, et ses milieux marins et continentaux dans la commune de Béjaia, le parc national de Gouraya (**Fig 16**), occupe une superficie de 2080 ha, à laquelle s'ajoute une zone marine de 7842 ha. Il appartient au sous secteur de la Petite Kabylie, du secteur kabyle et numidien, du Domaine Maghrébin méditerranéen à dominance du pin d'Alep. Le territoire du parc s'étend vers l'Ouest sur le Djebel Oufarnou, petit massif calcaire culminant et la colline d'Ighil Izza. Il a été classé réserve de biosphère par l'UNESCO en 2004.



Figure 16. Parc national de Gouraya

2-1-5-L'Algérie et la conservation de l'environnement :

Comme tout pays du monde, l'Algérie a élaboré une stratégie nationale pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique de son territoire naturel. Cette stratégie est basée principalement sur :

- Le développement des aires protégées.
- la préservation des habitats donc la gestion rationnelle des : zones steppiques, zones forestières, zones montagneuses, zone agricoles et zones marines,...
- La gestion totale de la diversité biologique par rapport à l'espace qu'elle couvre et de la valorisation des sources naturelles dans le cadre de la gestion du développement durable.

L'Algérie a également élaboré une stratégie nationale de l'environnement et du développement durable dont les objectifs visent à :

- La mise en place et le développement d'un système intégré d'Auto-contrôle des pollutions.

- La création d'un Fonds de dépollution.
- La promotion des activités de récupération et de recyclage des déchets.
- Le développement d'une procédure de limitation des rejets atmosphériques.

Un projet de contrôle de la pollution industrielle a été lancé essentiellement dans la région du Nord Est du pays et financé par un prêt de la banque mondiale. Ce projet a concerné :

- Le renforcement du cadre institutionnel et juridique de la protection de l'environnement.
- Le lancement des projets d'investissement.
- La conception d'un système de contrôle de la pollution

Plus de 60 autres projets ont été réalisés dans le cadre de recyclage des déchets et du contrôle de la pollution des milieux urbains. Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a également lancé un projet de création d'aires de reproduction pour les espèces menacées (L'Outarde houbara-L'autruche-La gazelle-Le cerf de Barbarie).

La préservation des ressources génétiques était l'un des buts des projets du développement durable et cela, à travers la création d'une banque de gène pour les espèces sauvages. Dans le cadre de suivre le rythme mondiale, l'Algérie a financé la création du Centre National de Développement des Ressources Biologiques dont les principales activités retenues sont de:

- Constituer une banque de données au sein d'un réseau national.
- Activer en étroite collaboration avec les institutions de recherche et du développement pour traiter des méthodes de recherche bio systématiques et des caractères génétiques des taxons, de multiplication en culture in vitro et en jardins expérimentales.
- Créer un réseau de valorisation et de recherche biotechnologique et de génie génétique sur l'utilisation de la diversité biologique pour le développement économique et social.
- Mettre en place une banque de gènes.

2-2-La conservation *ex situ*

C'est la préservation des espèces en dehors de leur habitat naturel, dans des conditions contrôlées (Jardins zoologiques-Aquariums publics.....). Elle peut également se faire dans les laboratoires de recherches, où certain matériel biologique (Embryons-cellules somatiques-ADNetc.) est prélevé à une époque donnée (In vitro), sur des animaux vivants et conservés à une température précise. C'est une préservation durable des ressources naturelles en dehors de leurs sites de collecte.

2-2-1-Jardins botaniques :

C'est une institution publique qui contient de nombreuses collections des plantes vivantes utilisées dans des domaines scientifiques, afin de les exposer, et de les conserver. Ces jardins botaniques sont chargés d'une documentation complète de leurs collections. Ils participent à la connaissance de la flore sauvage, et à la conservation des espèces végétales les plus menacées.

2-2-1-1-Types des jardins publics :

Les jardins publics peuvent être :

- Des jardins classiques à objectifs de formation, d'éducation publique, de recherche en taxonomieetc.
- Des jardins ornementaux consacrés à la collection de plantes diverses et leurs documentations, à la conservation de certaines espèces naturelles ou d'une entité privée.
- Des jardins botaniques spécialisés dans la collection des plantes médicinales
- Des jardins universitaires, souvent ouverts au public, détenus spécialement pour l'enseignement et la recherche
- Des jardins à la fois botaniques et zoologiques qui se composent des collections de plantes formant des habitats naturels pour une faune exposée au public.
- Des jardins naturels ou sauvages destinés à la conservation des plantes naturelles.
- Des jardins d'horticulture spécialisés dans la culture sélective et la conservation des plantes, par l'intermédiaire des jardiniers formés dans ce domaine.
- Des jardins collectifs composés de petits jardins aux ressources limitées, créés dans le but de répondre aux besoins économiques

2-2-2-Parcs zoologiques :

Les parcs zoologiques, ou « zoos », appelés aussi parcs biologiques, parcs safari, ou aquariums publics sont des parcs spécialisés dans la collection des espèces animales sauvages destinés principalement à l'exposition publique ou à l'élevage des espèces menacées.

De plus, leurs efforts de conservation se concentrent majoritairement sur la faune par leur participation à plusieurs programmes de reproduction, de conservation et de réintroduction des espèces animales dans le but de limiter leur extinction.

2-2-2-1-Évolution des parcs zoologiques

Des grands changements se sont produits dans le monde depuis la création des premiers parcs zoologiques, et cela dans le but de maintenir un développement des connaissances profondes des espèces animales et végétales, de cerner et limiter la dégradation de la diversité animale causée principalement par la destruction progressive de leurs habitats naturels et la diminution de leurs ressources alimentaires dans la plupart des régions naturelles du monde. Les parcs zoologiques visent le développement des relations entre l'être humain et la nature, et de créer la conscience et l'importance de conserver la diversité biologique.

2-2-3-Banques de gènes

C'est un dispositif de conservation du matériel génétique par congélation de tissus animaux ou végétaux afin de placer un stock valable pour leur utilisation dans le futur. Les banques de gènes sont créées par la conservation des ressources génétiques végétales et animales pour l'alimentation et l'agriculture (RGAA), afin de conserver le matériel naturel à long terme et de le rendre accessible aux sélectionneurs, aux chercheurs et aux autres utilisateurs.

2-2-3-1-Rôle des banques de gènes :

Le rôle principal des banques de gènes est la conservation, la disponibilité et l'utilisation d'un grand nombre de diversité génétique des plantes pour l'amélioration des cultures et pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Ils participent également à la contribution de la disponibilité permanente des ressources génétiques pour la recherche, en raison de la sélection et l'amélioration des espèces animales.

Pour pouvoir conserver durablement les ressources phytogénétiques, les banques de gènes doivent appliquer des normes et des procédures qui garantissent la survie et la disponibilité des ressources nécessaires à la conservation de la qualité de nourriture dans le monde.

2-2-4-Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) :

C'est une union d'organisation mondiale, non gouvernementale, qui fournit au secteur public, au secteur privé et aux organisations privées, les connaissances et les outils nécessaires en matière des progrès humains, de développement économique et de conservation de la nature. C'est le réseau environnemental le plus vaste et le plus diversifié au monde qui réunit des membres dans le but de conserver la nature, de préserver son potentiel de dégradation et de contribuer au développement durable.

Elle veille aussi à ce que les mesures de conservation et de développement tiennent compte des droits des communautés et des peuples ainsi que de leur accès aux ressources naturelles.

2-2-4-1-Evolution du programme de L'UICN :

Le Programme mondial (2017-2020) de l'UICN a tiré avantage des forces de l'organisation (Des connaissances de son influence et de sa structure constituante) pour atteindre les 20 objectifs du plan stratégique pour la biodiversité planifiés pour la saison (2011-2020). Ce Programme de travail a été approuvé en 2016 lors du Congrès mondial de la nature de l'UICN, organisé à Hawaï, aux États-Unis d'Amérique, suivi par celui organisé à Marseille, en France, du 3 au 11 septembre 2021, et qui a planifié d'améliorer notre futur naturel, en adoptant une série de nouvelles résolutions et recommandations et en approuvant le nouveau Programme (2021-2024) de l'UICN.

2-2-5-Conventions internationales pour la protection de l'environnement :

2-2-5-1-Définition d'une convention internationale de conservation :

Ce sont des accords entre deux ou plusieurs États, ou organisations internationales, comportant l'octroi réciproque des droits et l'acceptation d'obligations. C'est un accord intervenant entre entités (États membres d'un État fédéral-provinces-départements) sur un traité international, juridiquement contraignant dans le principal but de la conservation de la diversité biologique

2-2-5-2-Principales conventions internationales pour la conservation :

De nombreuses conventions de la protection de la diversité biologique ont été signées jusqu'à ce jour-ci. Parmi lesquelles, on peut citer :

La convention de Ramsar :

Signée dans la ville de « Ramsar » en 1971 en Iran. Elle a eu comme objectifs, la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales et régionales dans le cadre de la coopération internationale, afin de réaliser et de maintenir le développement durable dans le monde entier.

Préserver les ressources génétiques des espèces et des écosystèmes, et diminuer l'effet des gaz à effet de serre.

La convention de Washington :

Sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction. Réalisée en USA en 1973, elle a eu comme but d'empêcher les menaces de la survie des espèces à cause du commerce international et de la vente des animaux et des végétaux.

La convention de Berne :

En 1982 en suisse. Elle avait comme objectifs la conservation de la faune et la flore sauvages ainsi que leurs habitats naturels. Elle avait également comme but la coopération entre les pays afin de protéger les espèces migratrices menacées d'extinction. Par la suite le pays et jusqu'à ces dernières années a fourni des efforts remarquables en sujet de la protection de l'environnement sur son territoire.

Convention de Bonn :

Signée en Allemagne en 1979 et prise en considération depuis 1983. Elle a eu comme objectifs la protection des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage ainsi que la protection de leurs habitats. Elle a également eu comme but l'encouragement de la protection des activités de recherche de l'environnement. Selon la convention, les pays d'où les espèces migratrices viennent et se déplacent vers, doivent accorder la protection stricte des espèces menacées d'extinction et de leurs habitats sur leurs territoires.

La convention d'Oslo :

Signée en Norvège en 1982, visant la prévention et l'interdiction de la pollution des écosystèmes aquatiques par l'immersion des déchets et des molécules polluantes issues de l'industrie et du transport marin.

La convention de Rio :

Signée au Brésil en 1992, sous le nom de « Sommet de la terre ». Elle a adapté des déclarations qui ont fait progresser le concept des droits et des responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement. Elle a également eu comme objectifs la reconnaissance des pays membres, que la terre est la raison de notre existence, et qu'en sujet de développement durable, les êtres humains doivent avoir une vie et doivent défendre sa stabilité Naturelle.

La convention de Bali :

Signée en Indonésie en 2007, et a eu comme objectifs la planification d'un protocole sur les changements climatiques. Elle vise également à réduire les mouvements des déchets dangereux et de leur élimination afin de protéger la santé humaine et l'environnement. Selon les états participants, les pays développés doivent prendre des engagements ou des actions de limitation et de réduction des émissions des gaz à effet de serre. Les pays en développement doivent également mener des actions appropriées soutenues par la technologie, les financements et le renforcement de leurs capacités.

La convention de Londres :

Signée en 1973 en Angleterre pour la prévention de la pollution des eaux de mer par les hydrocarbures rejetés des navires. Elle prescrit certains types de matériels ou certaines caractéristiques de conception pour les navires citernes. Elle régleme également d'autres formes de pollution, à l'exception du rejet en mer des déchets par immersion, traité par la convention de Londres de 1972 qui a abordé la pollution par les produits chimiques liquides, les substances nuisibles transportées en colis, les eaux usées et les ordures.

Convention de Rotterdam :

Signée au pays Bas en 1998, sur la procédure de consentement préalable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet du commerce international, dans le but de protéger la santé des personnes et l'environnement contre des dommages éventuels. Elle contribue également à l'utilisation écologiquement rationnelle de ces produits chimiques dangereux.

Convention de Montréal :

Signée en 1987 au Canada, elle assure la protection de la couche d'ozone par élimination graduelle à l'échelle mondiale des substances qui participent à son appauvrissement, et qui sont utilisés généralement en réfrigération, en climatisation, dans les aérosols, dans les solvants et dans d'autres applications.

2-2-6-Liste rouge de L'UICN

La Liste rouge de l'UICN a été créée en 1948, et constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de la conservation globale des espèces végétales et animales. Elle s'appuie sur une série de critères précis pour évaluer le risque d'extinction de milliers d'espèces. Ces critères s'appliquent à toutes les espèces et à toutes les parties du monde. Elle se présente sous la forme d'une base de données internationale en ligne, exposant la situation écologique de plus de 105732 espèces existantes.

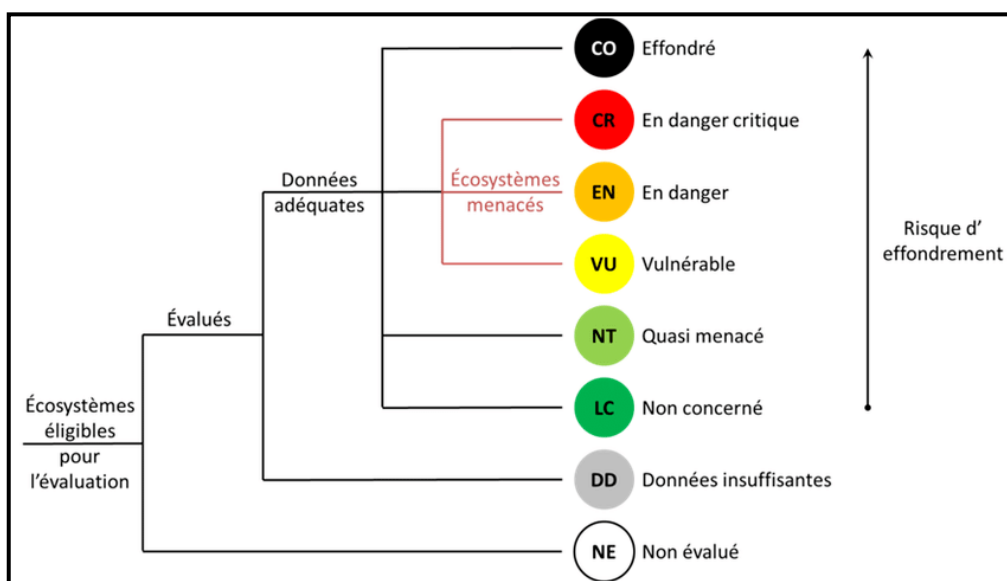


Figure 17. Evolution du danger d'extinction des espèces selon la liste rouge

À l'heure actuelle, le taux d'extinction des espèces est environ 100 à 1 000 fois supérieur du taux moyen d'extinction mesuré au cours des temps géologiques.

De 1970 à 2012, les populations d'espèces sauvages de vertébrés ont diminué de 38 % dans les habitats terrestres et de 81 % dans les habitats d'eau douce.

Selon la liste rouge en 2008 : 12% des espèces d'oiseaux, 23% des mammifères, 32% des amphibiens et 42% des tortues sont menacés d'extinction.

En total environ 17000 espèces sont menacées d'extinction depuis environ 45000 espèces recensées.

Depuis ce chiffre, 3000 espèces sont en danger critique d'extinction, 4700 sont en danger d'extinction et environ 9000 sont vulnérables à l'extinction.

2-2-6-1-Utilisations de la liste rouge

L'indice de la liste rouge (**Fig 17**) de l'UICN donne les tendances relatives au risque global d'extinction des espèces et fournit un indicateur utilisé par les gouvernements pour suivre l'état d'avancement des objectifs de réduction d'érosion de la biodiversité.

La Liste rouge est un outil de mesure d'avancement de la mise en œuvre des objectifs des conventions programmées dans le but de protéger la diversité biologique.

Elle est de plus en plus utilisée, pour alerter sur la régression de certaines espèces (ou leur disparition), mais aussi pour justifier la situation stable d'autres espèces.

Elle sert aussi à identifier des zones clés pour la conservation, dans le but de localiser des sites essentiels à la sauvegarde de la biodiversité sur le plan mondial.

Elle est également utilisée par les chercheurs dans le secteur de la santé pour examiner la répartition des espèces connues comme vecteurs de maladies humaines et animales, (Insectes vecteurs de maladies transmissibles), afin de développer des modèles prédisant l'occurrence future des maladies.

Conclusion

Notre planète souffre en silence, mais ce silence ne va pas tarder à se transformer en catastrophes apparentes partout dans ce monde.

À partir de la Journée mondiale de l'environnement 2021, l'Age de la conservation et la restauration des écosystèmes est déclaré, mais la mission de l'humanité est toujours incomplète. Les particuliers et les groupes, les gouvernements, les entreprises et les organisations de tout genre, peuvent unir leurs forces dans un effort mondial pour arrêter de réduire et tenter d'inverser la dégradation des écosystèmes afin de garantir un avenir durable pour toute l'existence.

Pour commencer, nous devons réduire presque la moitié des émissions de gaz à effet de serre dans les années prochaines, et cela pour éviter un changement climatique aux effets dévastateurs. Des progrès énormes sont nécessaires pour atteindre les objectifs de développement durable, depuis l'élimination de la pauvreté et la lutte contre les maladies, jusqu'à la protection de la biodiversité complète.

Des forêts sont détruites, des rivières et des lacs sont pollués, les zones humides et les tourbières sont drainées, les côtes et les océans sont dégradés par surpêche, les sols montagneux sont érodés, et les terres agricoles et les prairies sont surexploitées.

À moins que nous changions nos attitudes et restaurions nos écosystèmes, nous ne ferons pas que détruire les paysages que nous aimons, nous mettrons également en péril les fondations de notre propre bien-être et léguerons une planète dégradée et inhospitalière aux générations futures.

Le réchauffement climatique épuise déjà la terre depuis des années, des températures élevées sont à l'origine de fortes inondations responsables de l'érosion des écosystèmes et des espèces, des vagues successives de sécheresse et des canicules ont la capacité d'éliminer toute espèce incapable de s'adapter aux changements extrêmes.

Une protection efficace de la biodiversité requiert une coopération et une solidarité internationale. En plus, la capacité des pays à mettre en œuvre leurs engagements en matière de biodiversité, dépend du partage des ressources, de la bonne coopération, et de l'aide financière et technologique entre les états de cette planète. Cela indique qu'on est sensé oublier nos problèmes politiques, économiques et sociaux et rassembler nos efforts en tant qu'êtres humains habitants et citoyens du monde, à sauver la terre.

Références bibliographiques :

Aubertin C, 2008 : Aires protégées, espaces durables. Éditeurs scientifiques Estienne Rodary. Marseille, France 267 pages

Bourassa M.M., 2008 : Les grands mammifères menacés, entités emblématique pour la conservation de la biodiversité. Document de maîtrise en écologie internationale. Université sherbrooke. Canada. Page 92.

Burel F., et Baudry J, 1999. Écologie du paysage. Concepts, méthodes et applications Paris, TEC and DOC, 1999, 362 p.

Caro, T., J. 2012. Conservation in the Anthropocene. *Conservation Biology*. Bien que les activités humaines dominant de larges surfaces terrestres, il est important d'identifier et de planifier le maintien des nombreux sites et écosystèmes dans lesquels l'influence humaine est encore réduite. 26: 185–188.

Coad L., Corrigan C., Campbell A., Granziera A., Burgess N., Fish L., Ravilious C., Mills C., Miles L., Kershaw F., Lysenko I., Parvese H., Besançon C, 2007 : Etat des aires protégées dans le monde bilan annuel des progrès mondiaux en matière de conservation, UNEP-WCMC, Cambridge,

Chan, C-S., Si, F.H., Marafa, L.M, 2018: Indicator development for sustainable urban park management in Hong Kong. *Urban Forestry & Urban Greening* 31, 1–14

Cyril L, 2020 : Les extinctions massives dans les temps géologiques. Encyclopédie de l'Environnement, [en ligne ISSN 2555-0950]

Dahou T., Chakour S.Ch., Chebira B, 2015 : Conserver la ressource halieutique ou les privilèges. L'exemple du parc national d'El Kala (Algérie). Aires marines protégées Ouest-Africaines. Gouv AMP (IRD).

Dudley N, 2008 : Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées. Union internationale pour la conservation de la. Suisse 116 pages.

Fadli D, 2006 : Histoire de la terre, premier épisode : Le précambrien. Université Mohammed V. Agdal , Faculté des Sciences de Rabat. Maroc.

Gregori S, 2012 : Les aires marines protégées. Des outils efficaces pour la gestion de notre patrimoine marin. SNAP. Canada.

Lelièvre E., Denoed J., Roques J., Hamard P.E. et Airaud M., 2018 : Classification du vivant. Biologie. Fluorescence. Dinod. ISBN 978-2-10-076515-7. 33 pages.

Marcon, E 2015 : Mesure de la Biodiversité. Master. Kourou, France. cel01205813v5

Moulay R, 2020 : Rôle des Parcs nationaux dans la sensibilisation environnementale en Algérie. L'éducateur. ISSN : 1112-2722 / EISSN : 2710-8120

Munier M, 2021 : La classification du monde vivant, nouveautés et enseignement. Le buisson du vivant, the tree of life. Musée des Confluences, Lyon, Photographie P. Thomas. 57 pages.

Primack R.B., Sarrazin F., Lecomte J., 2012. Biologie de conservation. ISBN 978-2-10-056708-9. Dunod, Paris, 30 pages

Ramade F, 1997. Conservation des écosystèmes méditerranéens. Enjeux et perspectives. Ed :Economia. 189 P

Sahli, Z 2016 : Parc national de chréa. Améliorer la gouvernance des espaces boisés méditerranéens à travers la mise en œuvre de démarches participatives. Expert national, Universitaire de Blida. 69 pages.

Senousi H, 2019 : Biologie de la conservation. Cours Master 01. Université Hassiba Benbouali de Chlef. 74 pages.

Tricart J, 1974. Un ouvrage de base en écologie : Duvigneaud (P.), La Synthèse écologique . In: Annales de Géographie, t. 84, n°466. pp. 723-724

Trzyna, T. (2014). Aires protégées urbaines : *Les profils et lignes directrices pour de meilleures pratiques*. Série sur les lignes directrices pour de meilleures pratiques pour les aires protégées no 22, Gland, Suisse. 128 pages

Wyse Jackson, P.S., Sutherland, L.A. (2000): International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. Botanic Gardens Conservation International, U.K.