

I. Définitions et concepts

1-1. La biodiversité

Il est évident que le terme biodiversité est interprété différemment selon les groupes sociaux en présence. Systématiciens, économistes, agronomes ou sociologues, ont chacun une vision sectorielle de la biodiversité. Les biologistes la définiront comme la diversité de toutes les formes du vivant. L'agriculteur en exploitera les races et variétés à travers des sols, des terroirs et des régions aux potentialités multiples.

L'industriel y verra un réservoir de gènes pour les biotechnologies ou un ensemble de ressources biologiques exploitables (bois, pêche, etc.). [1]

Quant au public, il s'intéresse le plus souvent aux paysages et aux espèces charismatiques menacées de disparition. Tous ces points de vue sont recevables, car le terme biodiversité recouvre effectivement des préoccupations de nature différente. Qui plus est, ces différentes démarches ne sont pas indépendantes et poursuivent implicitement un même objectif qui est la conservation des milieux naturels et des espèces qu'ils hébergent. [1]

Le vocable biodiversité est donc un mot-valise qui recouvre des approches de nature différente. On parle tout à la fois de la biodiversité naturelle et sauvage, des ressources naturelles comme le bois ou le poisson, de la biodiversité créée par l'homme à des fins agricoles ou pour les biotechnologies. Livre de biodiversité. [1]

1-2. Pionnier (ère), adj. (pionnier). Organisme capable de s'installer sur un sol dénudé voire sur la roche mère au début d'une succession écologique.

1-3. Population (s), n. f. (population). Ensemble des individus appartenant à une même espèce et occupant une même fraction de biotope qui échangent librement entre eux leurs gènes dans la reproduction sexuée.

1-4. Peuplement (s), n. m. (communities). Terme désignant l'ensemble des populations des espèces appartenant souvent à un même groupe taxonomique qui présentent une écologie semblable et occupent le même habitat.

1-5. Biocœnose, n. f. (biocoenosis, aussi community). Une biocœnose est constituée par la totalité des êtres vivants qui peuplent un écosystème donné. [2]

1-6. Biome, n. m. (biome). Communautés vivantes qui se rencontrent sur de vastes surfaces en milieu continental. Elles correspondent donc à la biocœnose propre à des macro-écosystèmes. Ainsi les taïgas, les savanes tropicales, les déserts ou encore les

forêts caducifoliées tempérées correspondent à autant de biomes distincts. La notion de biome ressort essentiellement du domaine de l'écologie terrestre. [2]

II- La diversité génétique

La biodiversité englobe les trois niveaux d'organisation de la vie: écosystèmes, espèces et gènes. Sa sauvegarde ne consiste donc pas seulement à protéger les milieux naturels et les espèces, mais aussi à préserver leur diversité génétique. [3]

La diversité génétique ou intra spécifique liée à la diversité des gènes au sein des individus de même espèce, chaque individu est génétiquement différent des autres individus de son espèce à l'état naturel la diversité génétique est une caractéristique des espèces et des populations de la même espèce. [3]

La diversité génétique est très répandue selon des méthodes d'investigation très modernes, cette diversité joue un rôle très important dans l'adaptation de l'espèce par rapport aux changements de son environnement et la résistance contre les parasites et les nouvelles maladies. [2]

Les espèces sauvages sont caractérisées par une diversité génétique élevée, mais cette diversité subit une diminution importante due à des causes naturelles ou à l'activité anthropique et provoque une chute des effectifs qui est connue sous le nom de l'effet du goulot. Souvent elle conduit à la disparition des espèces. [3]

La diversité génétique due à deux causes :

a-Mutations : elles se produisent constamment, elles introduisent de nouveaux gènes dans le patrimoine héréditaire. [3]

Populations animales et végétales constituées d'individus qui diffèrent plus ou moins les uns des autres de point de vue génétique c a d il existe pas deux individu avec la même information génétique ou génétiquement semblable sauf des cas très rare ou le mode de reproduction de l'espèce est asexué conduisant à la formation des clones.

b- L'apparition de la sexualité :

Un facteur très important de l'évolution car elle assure un brassage constant des gènes. [3]

c- Les organismes génétiquement modifiés

Les organismes génétiquement modifiés ou OGM, sont résistants aux attaques de certains ravageurs, ils sont des hybrides artificiels. Dans certains pays ils sont interdits par insuffisance des études pour révéler les avantages et les inconvénients des OGM, aussi bien ce qui concerne la biodiversité et la santé humaine. [3]

Exemple

En suisse, Les forestiers ont observé que les individus d'une même population réagissent différemment face à la sécheresse, aux parasites ou aux substances toxiques. Ils ont remarqué aussi que les arbres d'une même espèce pouvaient adopter des comportements très différents selon leur provenance. Plus tard, la résistance de certains génotypes aux polluants a monopolisé l'intérêt, ce qui a intensifié la recherche génétique sur les arbres forestiers. [4]



Figure 1 : diversité génétique chez les maïs

III. La diversité Spécifique:**3.1- Définition:**

Espèce (s), n. m. (species). Unité taxonomique fondamentale dans la classification du monde vivant. [2]

La diversité des espèces est la variété des espèces ou des organismes vivants. Elle représente la richesse en espèces, il s'agit du nombre d'espèces dans une zone définie et leurs distributions (aire de répartition). Une espèce donnée est abondante ou a une répartition limitée si toutes les espèces ont la même abondance égale, cela signifie que la variation est élevée, donc une grande diversité, mais si une seule espèce est représentée par 96 individus, tandis que le reste est représenté par une espèce chacune, il s'agit d'une faible diversité. [5]

La diversité spécifique n'a rencontré qu'un modeste intérêt en dehors de l'écologie et des sciences de l'évolution même si, ponctuellement, des ouvrages soulignant les risques d'extinction d'espèces ont trouvé un écho dans le grand public. [6]

Entre 1,5 et 1,8 million d'espèces connues et nommées dans le monde ont été dénombrés, dont la moitié environ sont des insectes. [7]

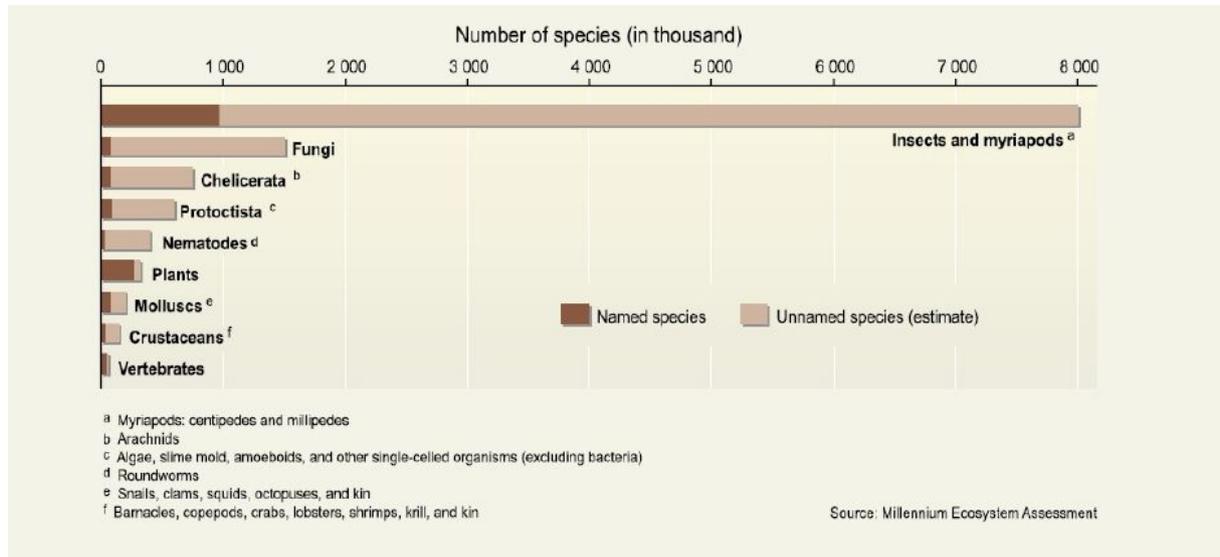


Figure 2 : nombre des espèces et des espèces non identifiées dans les différents groupes taxonomiques (MEA 2005 in De Vere 2008) [8]

L'étude de la diversité des espèces est très ancienne, sans remonter l'antiquité, la publication de la deuxième édition du *Systema naturae* en 1758 par le suédois Carl LINNE a donné la possibilité de cette étude.

3.2- Classification des êtres vivant – cas des végétaux

LINNE est considéré comme le père du plus ancien système de classification reposant sur une base logique a classé les espèces en deux règnes animal et végétal. [3]

La systématique linnéenne est basée principalement sur la nomenclature binomiale (notion genre et espèce) inspirée du latin et encore utilisée de nos jours [3]. De plus, pour être complet, le nom d'espèce est suivi par le nom de Linné, symboliquement abrégé (par ex. : L., pour Linné), du premier botaniste qui l'a décrite.

Tableau 1: Les divisions proposées par LINNE pour la classification des êtres vivants [3]

| Taxa | Règne Animal | Règne Végétal |
|--------|--------------|---------------|
| Phylum | Vertébrés | Angiospermes |
| Classe | Mammifères | Dicotylédones |

| | | |
|---------|----------------------------------|-------------------------------|
| Ordre | Périssodactyles | Fagales |
| Famille | Equidés | Fagacées |
| Genre | <i>Equus</i> | <i>Quercus</i> |
| Espèce | <i>caballus</i> F. Prat (Cheval) | <i>suber</i> L. (chêne liège) |

Avec l'évolution des méthodes d'investigation surtout morphologiques, le nombre de phylums a été augmenté en particulier l'identification des espèces qui ont une petite taille.

Les séquences de l'ARN ribosomique a permis de distinguer six grands ensembles : Archées, Eubactéries, Protistes, Champignons (incluant les Lichens), Animaux et végétaux. [3]

Exemple de la classification des végétaux :

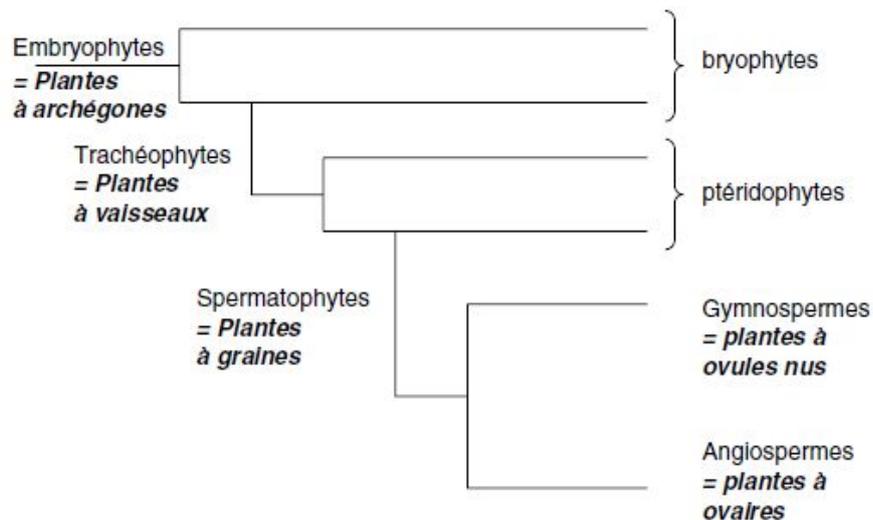


Figure 3 : Classification des plantes [9]

La cladistique est une méthode de classification basée sur l'analyse des caractères primitifs et évolués visant à traduire les relations phylogénétiques. Le **clade** est une lignée évolutive (voir plus haut). Un **cladogramme** (fig.3) correspond à plusieurs clades successivement emboîtés. Les bifurcations (ou nœuds) correspondent à l'acquisition d'un nouveau caractère (par exemple l'apparition de chlorophylle b, pour les Chlorobiontes). [9]

3.3- L'endémisme

Les naturalistes et les botanistes s'interrogent depuis longtemps sur la notion d'endémisme (du grec *éndēmos* ou *endēmon* = indigène d'une région). Dès 1855, De Candolle a introduit le terme « endémique » pour qualifier les espèces ne se trouvant que dans une région, et nulle par ailleurs.

La répartition des espèces endémiques n'est pas un hasard, elles se trouvent dans des régions (dont la flore a été pour des raisons géographiques récentes ou antérieures), relativement isolées telles que :

- les îles (endémisme insulaire) ;
- les montagnes (endémisme montagnard) ;
- les déserts : endémisme désertique. [10][11]

Boulos (1997) rapporte, sur plusieurs autres auteurs, que l'endémisme est généralement plus élevé au niveau des flores insulaires et des péninsules des chaînes montagneuses.

IV- Diversité éco systémique

4.1- Ecosystème:

Un écosystème se définit par une communauté d'organismes vivants – la biocénose – et l'environnement dans lequel ils vivent – le biotope – et les interactions des organismes entre eux et leur environnement. Il se caractérise par une combinaison d'espèces végétales, animales et microbiennes. Chaque organisme vivant y exerce des fonctions distinctes : production, consommation, décomposition, etc.

Les écosystèmes sont très variés et très différents : prairie, haie, tronc d'arbre, champ cultivé, sol, forêt, lac, mais aussi fromage ou tube digestif animal ou humain.

Les différentes espèces qui habitent un même milieu ont de multiples relations les unes par rapport aux autres ; on distingue :

Des relations alimentaires : les végétaux sont consommés par des animaux, eux-mêmes servant de nourriture pour les autres animaux. Les microorganismes qui

décomposent la matière organique produisent, à leur tour, des nutriments pour les végétaux ;

Des relations de coopération : symbioses mycorhiziennes, pollinisation ou dissémination de graines par les animaux ;

Des relations antagonistes : compétition pour l'utilisation d'un même milieu, parasitisme. [3]

4.2- Biomes

Un biome (du grec bio = vie), appelé aussi macro- écosystème, aire biotique, est un ensemble d'écosystèmes caractéristique d'une aire biogéographique et nommé à partir de la végétation et des espèces animales qui y prédominent et y sont adaptées. Il est l'expression des conditions écologiques du lieu à l'échelle régionale ou continentale : le climat qui induit le sol, les deux induisant eux-mêmes les conditions écologiques auxquelles vont répondre les communautés des plantes et des animaux du biome en question.

Il existerait deux grands types de biomes, les biomes terrestres au nombre de 14 et les biomes aquatiques qui sont plus difficiles à définir dans l'espace. [2]

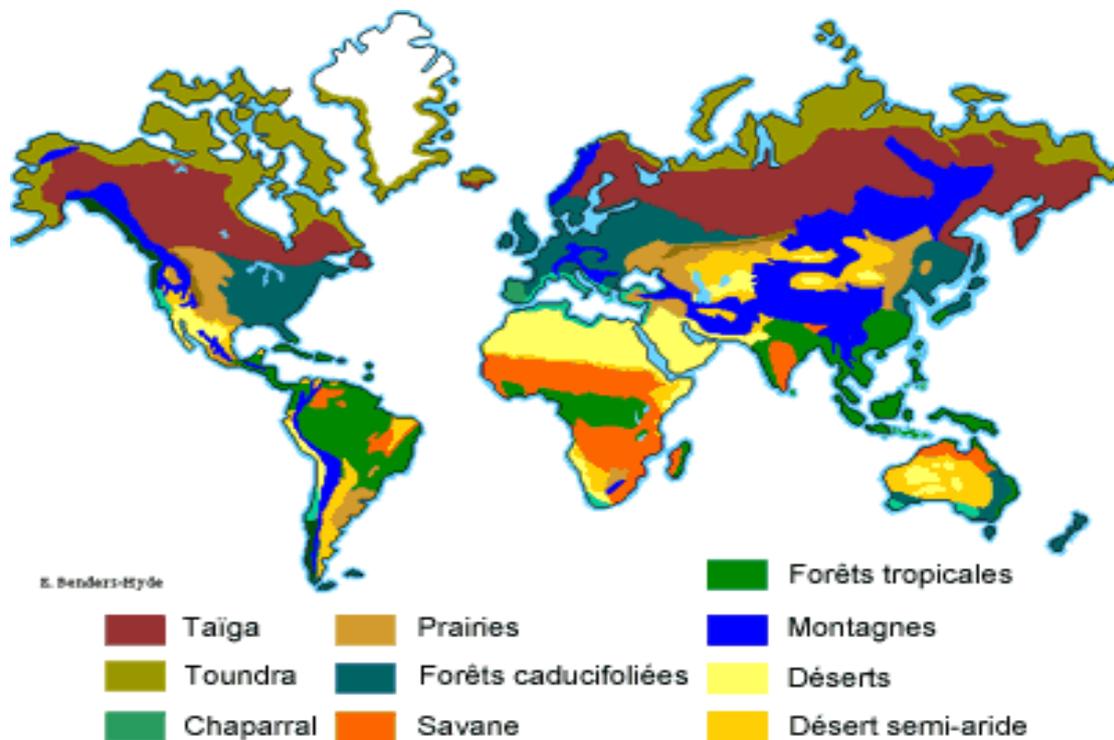


Figure 6 : les différents biomes de globe terrestre

4.2.1- Biomes terrestres

a- Arctiques et subarctiques

- **Toundra** (arctique, humide) **La toundra** est la végétation qui occupe les régions arctiques, dans l'extrême nord de l'hémisphère Nord. Dans la toundra, les hivers sont longs et froids, les étés courts et frais, et le sol reste gelé une partie de l'année. Peu de plantes y poussent, on trouve les mousses et les lichens et quelques arbustes nains.
- **Taïga** (subarctique, humide) ou *forêt boréale de conifères* Taïga Nom russe de l'immense forêt boréale de conifères qui constitue l'un des biomes majeurs de l'Hémisphère Nord (zones froides). De point de vue végétation sa biodiversité est toujours faible. La majorité des espèces sont des conifères. [2]

b- Tempérés

* **Forêts de conifères tempérées (tempéré froid, humide)** La forêt tempérée est composée en majorité d'arbres à feuilles caduques, elle comporte 4 saisons distinctes : été, automne, printemps et hiver.

* **Prairies, savanes et brousses tempérées (tempéré, semi-aride).**

* **Forêts, zones boisées et maquis méditerranéens (tempéré chaud, humide)** ou *forêt sclérophylle* : Le terme *sclérophylle* provient du grec où il signifie à feuilles résistantes (oliviers, chêne vert...) et a été appliqué à l'ensemble de la végétation méditerranéenne qui a dû s'adapter aux contraintes du climat local.

Tropicaux et subtropicaux

- Forêts de feuillus humides tropicales et subtropicales ou forêts ombrophiles
- Forêts de feuillus sèches tropicales et subtropicales ou forêts trophiles
- Forêts de conifères tropicales et subtropicales
- Prairies, savanes et brousses tropicales et subtropicales (semi-aride)
- Mangrove (tropical – inondé) ces forêts côtières sont constituées principalement des mêmes espèces d'arbres, dont les différentes espèces sont capables de pousser dans les sols gorgés d'eau et très salés du bord de mer, où leurs racines

sont recouvertes par la mer au moins une partie de la journée, constituant ainsi de véritables forêts sur l'eau. Pneumatophore C'est une excroissance aérienne des racines de certains arbres vivant dans des zones humides. [2]

- Prairies et savanes inondées (tropical)

4.2.2- Biomes aquatiques : C'est l'ensemble des végétations qui poussent dans :

Les eaux douces

- Ruisseau
- Rivières
- Mares et étangs
- Lacs

Les eaux de mer

- Milieux polaires (dont la banquise)
- Plateaux continentaux et mers intérieures
- Récifs coralliens
- Milieux paraliques Désigne les bassins et les lagunes situent en bordure du littoral ainsi que les sédiments afférents. [2]

4.2.3- Les parcs nationaux en Algérie

Un parc national est une portion de territoire dans laquelle la faune, la flore et le milieu naturel en général sont protégés des activités humaines. Son intérêt peut être aussi touristique, car les parcs nationaux attirent chaque année de nombreux visiteurs. La notion de parc national renvoie à des définitions réglementaires différentes selon les États, mais qui ont toutes pour principe commun de protéger la nature sauvage pour la postérité et comme un symbole de fierté nationale. [14]

- Parc National d'El Kala : présence de 4 écosystèmes (forestier, agricole, lacustre et marin).

Créé le 23 juillet 1983, le parc d'El Kala, le plus vaste parc national du nord du pays est constitué d'une mosaïque d'écosystèmes marins, dunaires, lacustres et forestiers d'une superficie de 76 438 hectares.

Il constitue un des derniers refuges du cerf de Barbarie. L'avifaune très remarquable grâce à un complexe de zones humides de notoriété internationale dont 5 inscrits sur la liste Ramsar relative à la convention sur les zones humides. Une frange marine riche en corail et en poissons.

- Parc National de Gouraya (Béjaïa) : unique station à *Euphorbia dendroides* L. avec le Cap de Garde à Annaba.

- Parc National de Taza (Jijel) : particularité géomorphologique (grottes et falaises).

- Parc National du Djurdjura (Bouira - Tizi ouzou) : richesse floristique et faunistique. Créé le 23 juillet 1983, d'une superficie de 18 550 ha. C'est un parc de montagne avec des escarpements rocheux d'une rare beauté; Il constitue un des parcs les plus riches en oiseaux d'Algérie du nord et renferme de belles futaies millénaires de cèdre de l'Atlas et une végétation accompagnatrice riche et diversifiée (if, érables, houx, etc.). On y trouve également des peuplements endémiques notamment de pin noir.

- Parc National de Chréa (Blida - Médéa et Aïn Defla) : sujets centenaires à base, d'If et de houx. [14]

- Parc National de Belezma (Batna) : magnifiques peuplements de Cèdre et présence de l'unique peuplement de *Lonicera etrusca* Santi.

Le site créé le 3 novembre 1984 se caractérise par la présence de grandes étendues de cèdre de l'Atlas dans une zone de grandes influences sahariennes et méditerranéennes, il se caractérise par une flore et une faune remarquables et la présence d'un patrimoine archéologique et historique d'une valeur inestimable. Il s'étend sur une superficie de 26.250 hectares

- Parc National de Tlemcen : richesses archéologiques (mosquées et grottes).

- Parc National de Djebel Aïssa (Nâama) : flore steppique (Alfa, Armoise Blanche). Faune (Hyène, Chacal, Renard, Rapaces, etc.).

- Parc National du Tassili (Illizi) : patrimoine culturel riche (15000 œuvres rupestres).

- Parc National de l'Ahaggar (Tamanrasset) : renferme des sites archéologiques datant à 1 million d'années. Comporte le plus haut massif d'Algérie (Mont Tahat: 2918 m).

- Parc national de Theniat El had

Cette aire protégée créée le 23 juillet 1983 d'une superficie de 3 425 hectares renferme l'unique cédraie occidentale, qui constitue une barrière sud du domaine méditerranéen et qui offre des curiosités botaniques intéressantes, telles que le mélange unique de cèdre et de pistachier de l'Atlas. C'est également le seul endroit dans le pourtour méditerranéen où le chêne liège monte à plus de 1 600 m ; la faune très diversifiée, est constituée de lapin de garenne, lièvre, chacal doré, l'aigle royal, faucons etc. Sans parler de la présence de gravures rupestres datant de plus de 8.000 ans. [14]

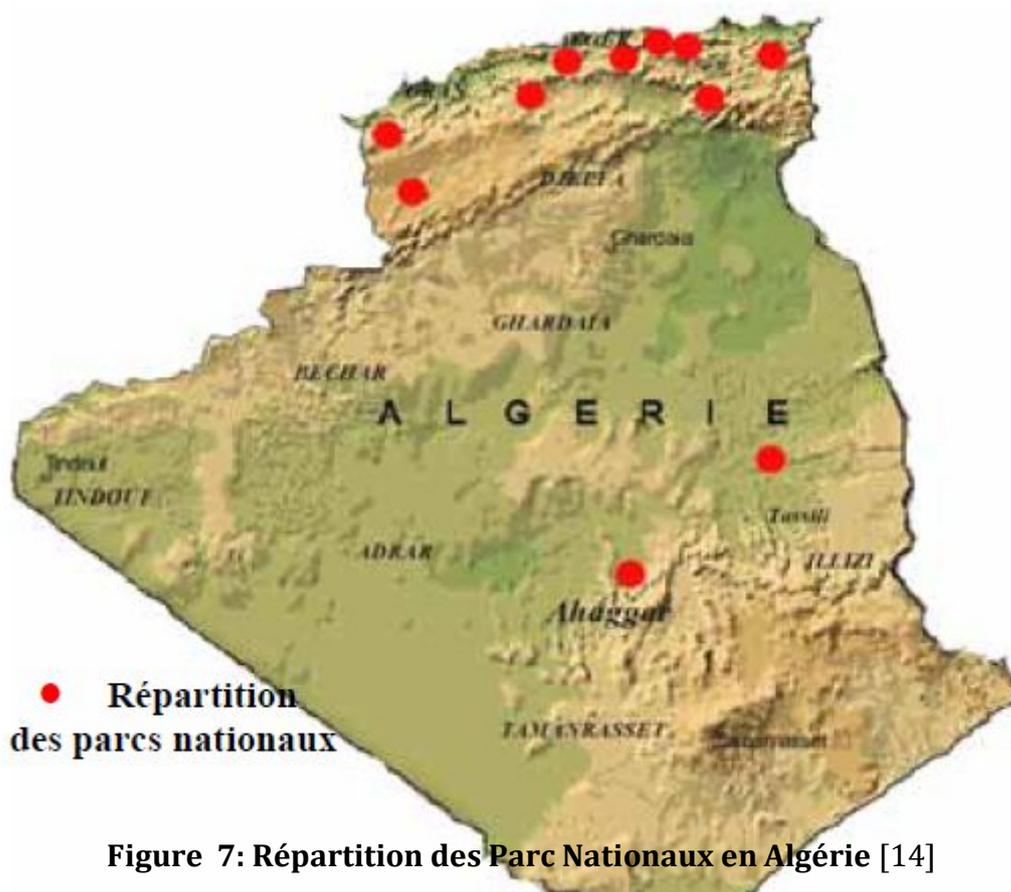


Figure 7: Répartition des Parc Nationaux en Algérie [14]

V- La biodiversité dans les milieux terrestres

Dans les milieux terrestres il y a 1600000 espèces avec une énorme prédominance (les milieux les plus riches en espèces) parmi les animaux des arthropodes et pour les végétaux les plantes à fleurs ou les angiospermes possèdent une richesse spécifique remarquable. [1]

VI- La biodiversité dans les milieux aquatiques

Près de 230 000 espèces ont été décrites en milieu marin, ce qui ne représente que 15% environ de la biodiversité connue, en dépit du fait que les océans occupent 70% de la surface du globe. Il y a à cela deux explications possibles qui ne sont pas contradictoires: le milieu marin est moins exploré, mais également moins hétérogène que le milieu terrestre; les phylums qui ont colonisé le milieu terrestre se sont beaucoup plus diversifiés, à l'exemple des insectes. C'est le long des côtes que 70% des espèces sont recensées. Les récifs coralliens, qui sont l'équivalent en milieu marin des forêts tropicales n'occupent que 0,5% de la surface de la planète. Ils hébergent par contre environ un tiers des espèces marines décrites. Le monde marin nous réserve encore des surprises. Rappelons la découverte faite il y a maintenant 30 ans, de la faune des sources hydrothermales! De nombreuses espèces nouvelles, à la biologie très particulière, ont été découvertes, dont le fameux «ver de Pompéi» qui vit dans des tubes fixés à la paroi des fumeurs noirs. [1]

Mais les monts sous-marins, ces montagnes d'origine volcanique qui s'élèvent en pentes abruptes à plusieurs centaines de mètres au-dessus des fonds océaniques sans atteindre la surface, sont également des milieux d'une exceptionnelle richesse biologique. On en recense plus de 30 000 disséminés dans l'ensemble des océans et environ 10 000 dans le seul Océan Pacifique. On y a découvert en particulier des espèces que l'on appelle vulgairement des «fossiles vivants». [1]

Un inventaire des espèces animales peuplant les eaux douces et saumâtres vient d'être réalisé. On compte à ce jour environ 120 000 espèces connues (sur les 1 800 000 décrites) dans des milieux qui n'occupent pourtant que 0,01% de la surface de la planète. Les insectes représentent plus de la moitié de la diversité spécifique des macro-invertébrés. Et, paradoxalement, plus de 40% des espèces de poissons connues habitent les eaux douces malgré leur faible superficie. [1]

VII- Les variations géographiques de la biodiversité

La diversité biologique n'est pas répartie de manière homogène à la surface de la planète. Les naturalistes ont essayé de mettre en évidence des grandes tendances ou «patterns» (mot qui n'a pas réellement d'équivalent français mais qui est parfois traduit par patron) dans la distribution spatiale de la diversité biologique. Si l'on recherche des unités écologiques, on peut mettre en relation les caractéristiques du climat et celles de la végétation, ce qui conduit à reconnaître de grands biomes (voir cours précédent). Si l'on évalue par contre le degré de ressemblance entre les flores et les faunes, on peut diviser la planète en régions biogéographiques. Dans l'un comme dans l'autre cas, cette démarche typologique s'inscrit, elle aussi, dans un système hiérarchique, avec des subdivisions qui sont fonction du degré de précision recherché. À l'opposé on peut également chercher à identifier des aires originales, particulièrement riches en espèces endémiques. [1]

7.1- Les gradients dans la répartition spatiale

Dans leur quête d'un ordre de la Nature les scientifiques ont essayé d'identifier des facteurs qui expliqueraient la répartition spatiale actuellement observée. La recherche de gradients est une manière de mieux comprendre cette organisation de la diversité biologique. [1]

a) Gradients latitudinaux Un phénomène assez général en milieu terrestre et aquatique continental, est l'existence d'un gradient latitudinal: *la richesse en espèce augmente des pôles vers l'équateur* pour la plupart des groupes taxinomiques. [1]

b) Gradients altitudinaux

La zonation altitudinale est une forme d'organisation de la diversité biologique qui nous est familière dans les zones de montagne où l'on peut observer, sur des surfaces limitées, un changement rapide de la structure des peuplements avec l'altitude. La température et la pluviométrie sont les principaux facteurs physiques structurants de ce gradient. [1]

Pour certains taxons la richesse spécifique diminue simplement avec l'altitude, alors que pour d'autres la richesse spécifique a la forme d'une courbe en cloche.

De nombreuses tentatives ont été réalisées pour diviser la surface de la Terre en grandes régions biogéographiques. De manière très schématique, en milieu terrestre, on distingue six grandes régions qui correspondent globalement aux principales plaques continentales, et dans lesquelles flore et faune ont une histoire commune. Il y a trois grandes régions «tropicales»: l'Afrotropicale (Afrique) la Néotropicale (Amérique du Sud) et l'Indo-malaise ou Orientale qui hébergent plus des deux tiers des espèces terrestres connues. Les régions Néarctique (Amérique du Nord), Paléarctique (Eurasie) et Australienne (Australie) correspondent aux zones tempérées à froides. On distingue en outre la région des îles du Pacifique, et l'Antarctique. [1]

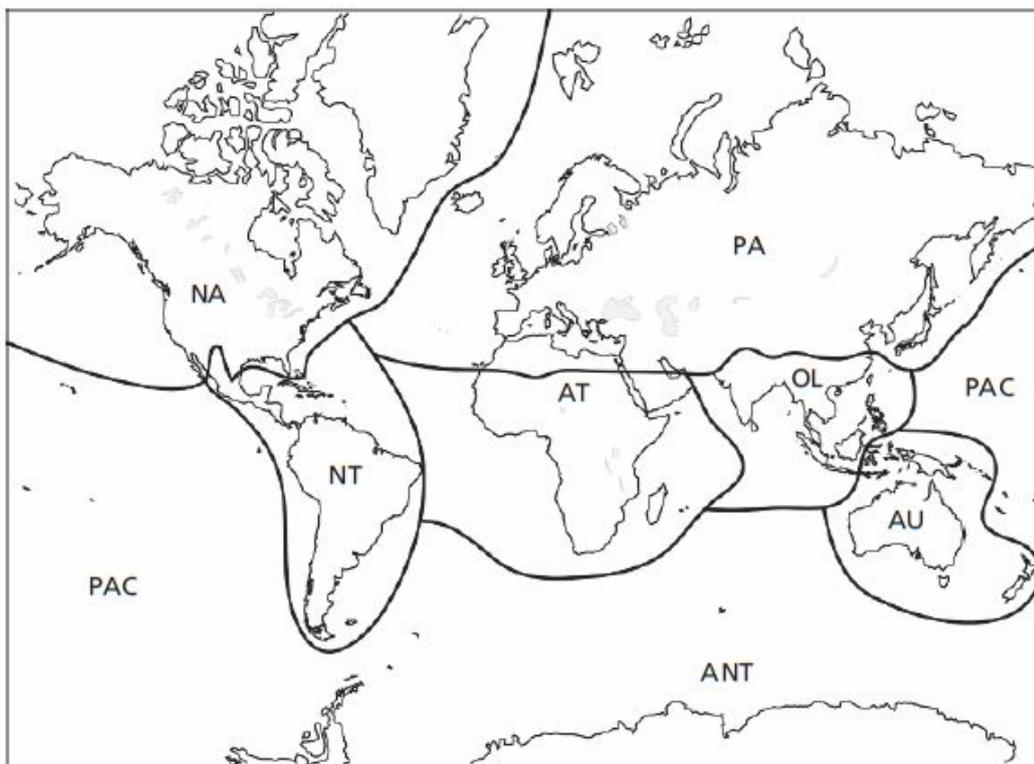


Figure 8 : Carte des grandes régions biogéographiques du monde. [1]

AT: Afrotropicale; AU: Australienne; ANT: Antarctique; NA: Néarctique; NT: Néotropicale; OL: Orientale;
PA: Paléarctique; PAC: Îles du Pacifique.

7.2- Notion hot spots

Un point chaud de biodiversité (de l'anglais *biodiversity hotspot*), ou zone critique de biodiversité, est une zone biogéographique, terrestre ou marine, qualifiée ainsi tous les endroits de la planète ayant un nombre élevé d'espèces endémiques dont l'habitat est en cours de destruction à cause de l'activité de l'homme.

Une étude menée en 1988 par Norman Myers a montré que 44% de toutes les plantes vasculaires (soit plus de 130 000 plantes) et 35% des vertébrés à l'exception des poissons (soit 10 000 espèces environ) sont confinés dans 25 «zones de grande diversité» couvrant seulement 1,4% de la surface des terres. La plupart de ces sites se situent en zone tropicale, mais cinq sont dans le bassin méditerranéen (figure 2.6), et neuf sont des îles dont Madagascar qui abrite plus de 11 000 plantes supérieures avec un taux d'endémicité de 80%. À l'opposé, le nombre d'espèces endémiques en Europe ne représente que de 2 à 6% des espèces mondiales selon les groupes taxinomiques. [1]

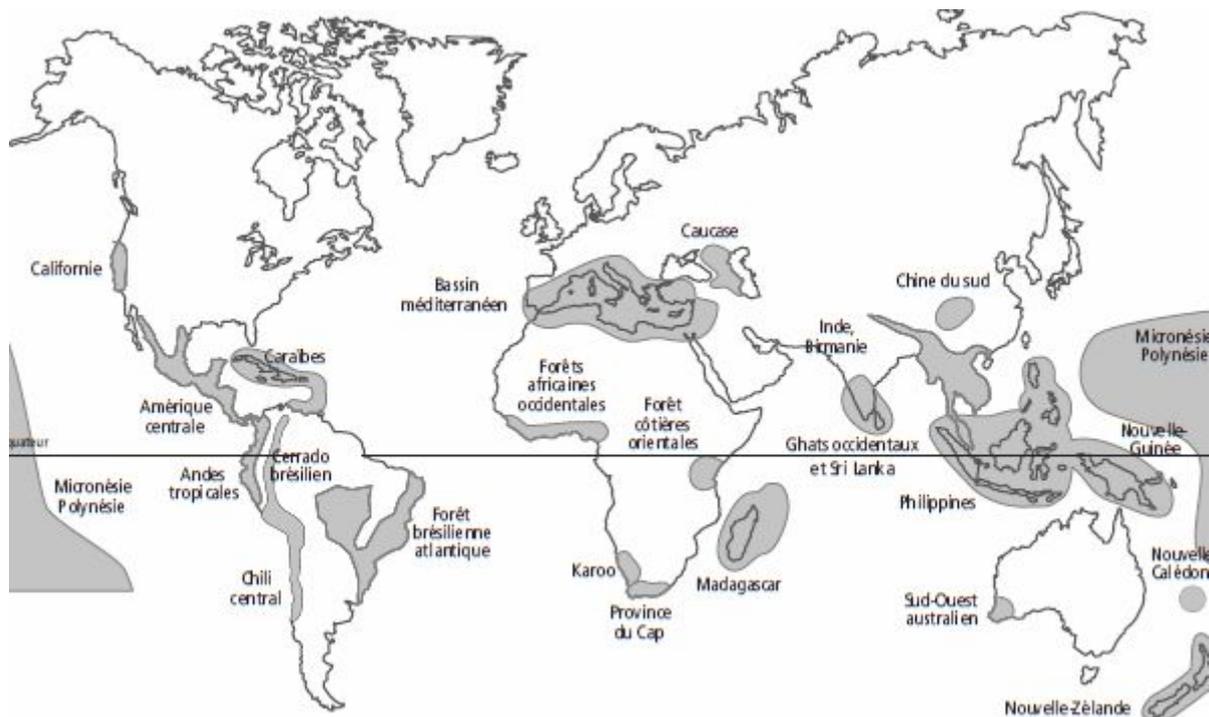


Figure 9 : les 25 régions de grande diversité et menacées par les activités humaines. [1]

7.2.1-Répartition et point chauds (hotspots) dans la méditerranée

Parmi les régions qui ont une diversité biologique remarquable, la région méditerranéenne est considérée le point chaud du bassin méditerranéen est un centre d'endémisme et une région à forte biodiversité, vraisemblablement en lien étroit et complexe avec ses fonctions passées de refuges glacières et celles de refuges actuels. [15]

Le bassin méditerranéen est le troisième hotspot le plus riche du monde en diversité végétale. Une analyse récente fait état et décrit 34 hotspots de la biodiversité dans le monde, chacun abritant au moins 1.500 espèces de plantes qui n'existent nulle part ailleurs, ou endémiques, et ayant perdu au moins 70 pour cent de la superficie de son habitat original. [16]

Médail et Quézel (1997) [17], puis Vêla et Benhouhou (2007) [18] ont identifié 11 points chauds « mini hot spots » basés sur l'endémisme végétal et la richesse. Dans le contexte des concentrations exceptionnelles de la richesse et la rareté et l'endémisme des végétaux dans ces « mini hot spots », qui reflètent la richesse de la spécialisation d'habitats et de la topographie, Verlaque *et al.* (1997) considèrent que les régions qui avaient fait l'objet de changements géologiques élevés constituent les zones privilégiées d'endémisme (Fig 10).

La sélection des espèces mieux adaptées dans un milieu donné, due à une lente évolution qui est le résultat de peuplement des milieux terrestres par la faune et la flore. Souvent il existe une co-évolution entre les espèces de la même biocénose (n'évoluent pas indépendamment) de même les organismes et le milieu évoluent en dépendance réciproque. [19]

Les écosystèmes les plus évolués sont caractérisés par des milieux en formes vivantes, plantes, animaux, micro-organisme décomposeurs, témoignage d'une longue existence et donc une certaine stabilité. Cette stabilité ou l'équilibre des écosystèmes est fondamentalement liée aux échanges énergétique de sous ensemble du système qui vont assurer le maintien des conditions climatiques, la circulation de l'eau (exemple l'évapotranspiration chez les plantes...etc). [19]

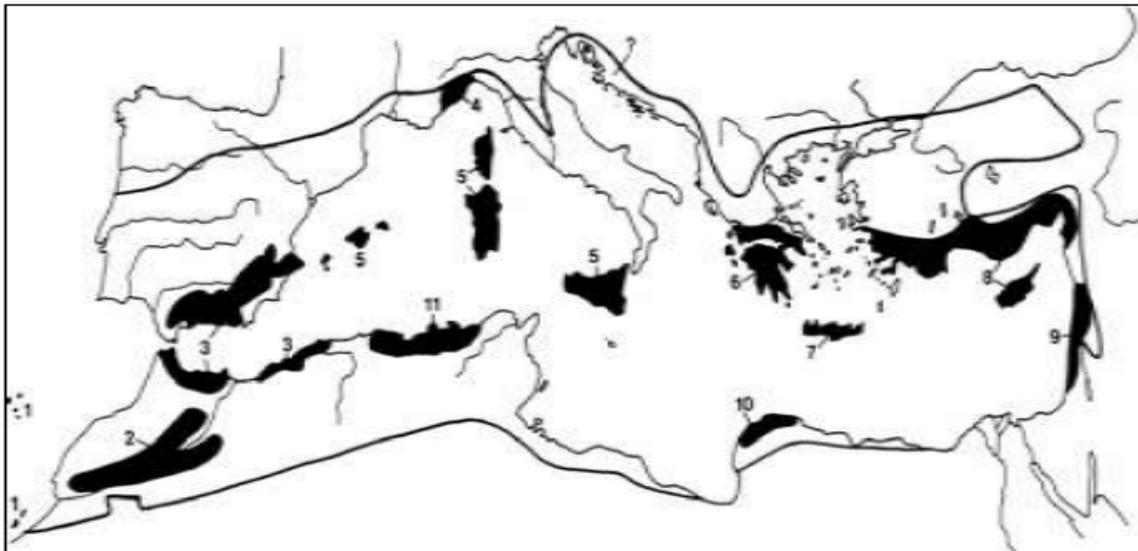


Figure 10 : Madère et Canaries ; 2-Haut et Moyen Atlas; 3-complexe bético-rifain ; 4-Alpes maritimes et ligures ; 5-îles tyrrhéniennes ; 6-Sud-et Centre-Grèce ; 7-Crète; 8-Sud- anatolie et Chypre ; 9-Syrie-Liban; 10-Cyrénaïque méditerranéenne ; 11-Kabylies-Numidie-Kroumirie.

