

Chapitre01-Généralités sur la biodiversité

1. Définition et concept de biodiversité

1-1 Histoire du concept de biodiversité

Le terme biodiversité synonyme de diversité biologique est un néologisme apparu au début des années 1980 au sein de l'UCIN (Union International pour la Conservation de la nature) mais son usage ne s'est largement répandu qu'à partir de la Conférence de Rio sur l'environnement et le développement organisé par les Nations Unies en 1992, qui représente un tournant majeur dans la prise de conscience des enjeux du patrimoine naturel.

L'expression diversité biologique a été inventée par Thomas Love joy (biologiste américain spécialiste de l'Amazonie) en 1980, tandis que le terme biodiversité lui-même a été introduit par Walter G. Rosen (Biologiste américain) en 1985, lors de la préparation du premier forum américain sur la diversité biologique qui s'est tenu l'année suivante.

Le mot « biodiversité » apparaît et popularisé pour la première fois en 1988 par le professeur d'entomologie **Edward O. Wilson** lors de la publication du compte-rendu de ce forum et à travers son livre « Biodiversity », il donne la définition suivante : « C'est la totalité de toutes les variations de tout le vivant ». Le mot biodiversité avait été jugé plus efficace en termes de communication que diversité biologique.

Depuis 1986, le terme et le concept sont très utilisés parmi les biologistes, les écologues, les écologistes, les dirigeants et les citoyens. L'utilisation du terme coïncide avec la prise de conscience de l'extinction d'espèces au cours des dernières décennies du XXe siècle.

En juin 1992, le sommet planétaire de Rio de Janeiro a marqué l'entrée en force sur la scène internationale de préoccupations et de convoitises vis-à-vis de la diversité du monde vivant. Au cours de la Convention sur la diversité biologique qui s'est tenue le 5 juin 1992,

La diversité biologique a été définie comme:

« La variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres,

les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes. »

—Article.2 de la Convention sur la diversité biologique, 1992

1-2 Définition de la biodiversité

Dans sa forme la plus simple la biodiversité représente la vie sur terre. Alors que, Ramade (1993) définit la biodiversité comme la variété des espèces vivantes qui peuplent la biosphère. Pris au sens le plus simple, la biodiversité se mesure par le nombre total d'espèces vivantes que renferme l'ensemble des écosystèmes terrestres et aquatiques, se rencontrant actuellement sur la planète.

Selon Fontaubert *et al.* (1996), le terme biodiversité est défini par la variabilité des organismes vivants de toutes origines y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie.

Alors que Levê que et Mounolou (2001) définissent la biodiversité comme la nature utile, c'est-à-dire l'ensemble des espèces ou des gènes que l'homme utilise à son profit, qu'ils proviennent du milieu naturel ou de la domestication. Plus précisément, la biodiversité est la dynamique des interactions dans des milieux en changement. Ce concept désigne la variété des formes de vie comprenant les plantes, les animaux et les micro-organismes, les gènes qu'ils contiennent et les écosystèmes qu'ils forment.

En agriculture, la biodiversité a été très largement enrichie par l'homme à partir d'espèces sauvages qu'il a domestiquées depuis la préhistoire. L'homme a ainsi créé des variétés pour les plantes, il a largement recomposé le paysage. Il a sans cesse amélioré l'expression du patrimoine génétique des plantes cultivées pour leurs différents usages. Le patrimoine génétique des plantes est contenu dans les semences ou graines qui les transmettent (GNIS, 2006).

2- Les niveaux de biodiversité

De façon spécifique, le terme «biodiversité» signifie la variété à trois niveaux:

- **La diversité génétique**, elle se définit par la variabilité des gènes au sein d'une même espèce ou d'une population. Elle est donc caractérisée par la différence de deux individus d'une même espèce ou sous-espèce (diversité intraspécifique).
- **La diversité spécifique**, correspond à la diversité des espèces (diversité interspécifique). Elle comprend toutes les espèces sur la terre, (plantes, animaux, champignons, algues et micro-organismes) tels les palmiers, les éléphants ou les bactéries.
- **La diversité écosystémique**, qui correspond à la diversité des écosystèmes présents sur Terre, comme les forêts tropicales ou tempérées, les déserts chauds ou froids, les zones humides, les rivières, les montagnes, les barrières de corail, etc. Chaque écosystème correspond à une série de relations complexes entre les éléments biotiques (vivants), éléments abiotiques (non vivants) tels que la lumière du soleil, l'air, l'eau et les éléments nutritifs

4- Diversité des espèces

4-1 Classification

- Les espèces constituent, d'une certaine manière, l'étalon de mesure des sciences de la vie. C'est d'ailleurs sur elles que se concentrent la plupart des études menées par les écologistes ou les biologistes de la conservation. Mais, malgré l'importance du terme « espèce », il n'existe pas de définition univoque de ce mot. On a ainsi recours à un certain nombre de critères pour leur classification (dite taxinomique) en divers groupes (voir Classification des espèces). Ainsi, les espèces similaires sont groupées en genres, les genres en familles, les familles en ordres et ainsi de suite jusqu'à l'échelon supérieur, celui du règne. Mais ces critères seront différents selon que l'on veut classer une bactérie ou un oiseau. Dans certains cas, toutefois très rares, les taxinomistes n'utilisent pas tous les mêmes critères, et identifient un nombre d'espèces différent.

4.2 Niveau de biodiversité actuel

- Il est impossible de connaître le nombre total d'espèces présentes sur Terre. Pour l'instant, 1700000 espèces animales ont été dénombrées et décrites, contre quelques centaines de milliers d'espèces végétales. En se fondant sur le nombre d'espèces nouvelles découvertes chaque année dans les forêts tropicales, on a pu réaliser des estimations : le nombre total d'espèces varierait de 5 à 100 millions ! Le chiffre moyen de 12,5 millions, qui semble "raisonnable", a été suggéré.
- Ainsi, la majorité des espèces qui vivent sur notre planète nous sont inconnues. Le groupe le mieux répertorié est sans aucun doute celui des vertébrés, et plus particulièrement, dans celui-ci, les mammifères, dont l'Homme fait partie. Tous groupes confondus, on répertorie chaque année un grand nombre de nouvelles espèces: ainsi, ces dernières décennies, on a décrit quelque 200 poissons, 20 mammifères et 5 oiseaux. La découverte la plus étonnante est sans doute celle de trois nouvelles espèces de mammifères dans le nord du Viêt-nam. Cependant, beaucoup d'espèces "nouvelles" résultent d'une amélioration de la classification, qui sépare en deux ou trois certains groupes que l'on croyait uniques.
- En revanche, pour les insectes, qui comportent un nombre gigantesque de représentants, plusieurs milliers de nouveaux spécimens sont décrits chaque année. En fait, le nombre des espèces enregistrées ne semble limité que par la rapidité des taxinomistes à étudier les nouveaux individus!

4.3 Espèces menacées

Espèces menacées, espèces végétales et animales menacées de disparition dans un avenir proche. Plusieurs degrés de risque ont été définis. Les espèces sur lesquelles pèse une menace critique, comme le condor de Californie, ne pourront sans doute survivre si l'Homme n'intervient pas. Ces espèces sont définies comme ayant subi, ou risquant de subir très rapidement, une diminution de leur population de 80%. Les espèces menacées voient chuter leur population de 50%. Les espèces vulnérables, quant à elles, ont accusé une perte de 20 à 50% de leurs effectifs. Enfin, les espèces rares, en nombre relativement réduit sur leurs aires de répartition, ne sont pas forcément en danger immédiat d'extinction.

L'extinction d'espèces est un processus normal de l'évolution. Le nombre d'espèces ayant disparu au cours des périodes géologiques est d'ailleurs supérieur à celui des espèces vivantes

aujourd'hui. Leur disparition est due à d'importantes variations climatiques ou à leur incapacité à s'adapter à de nouvelles conditions. Toutefois, depuis le XVII^e siècle, le processus d'extinction s'est accéléré en raison de l'impact des activités humaines, notamment la croissance démographique, les progrès technologiques (industrialisation, pollution concomitante, tourisme de masse, etc.) et la destruction des écosystèmes. Désormais, les environnements se modifient trop rapidement pour que la plupart des espèces aient la possibilité de s'adapter à de tels bouleversements par le biais d'une sélection naturelle, l'évolution et l'apparition de nouvelles espèces (spéciation) étant des processus extrêmement longs.

5- diversité génétique :

La biodiversité génétique correspond à la variation des gènes chez les animaux, plantes, champignons et micro-organismes appartenant à une même espèce (diversité intraspécifique).

5.1. Facteurs déterminants :

- Variabilité des conditions de vie : si l'environnement change, il aura une variabilité des gènes et la diversité génétique se maintient à un niveau élevé par contre, si l'environnement ne change jamais, il y aura appauvrissement de la diversité génétique.
- Diversité des espèces : la diversité génétique peut croître avec la diversité des espèces. L'ampleur de cet accroissement dépend du nombre des espèces, mais aussi du degré de proximité entre elles. Des espèces très proches (par exemple : deux espèces de pin) présentent un matériel et des structures génétiques similaires par conséquent, leur disparité n'ajoute pas grand-chose à la diversité génétique de l'ensemble. En tout cas, ces espèces proches contribuent moins à la diversité génétique de la communauté que des espèces plus éloignées (par exemple : un érable et un pin).
- L'augmentation de la diversité spécifique peut en fait influencer sur la diversité génétique dans un sens ou dans l'autre selon le niveau considéré. Plus les espèces sont nombreuses et qu'elles doivent rivaliser les unes contre les autres pour survivre, plus elles devront toutes se spécialiser d'une manière assez poussée, par exemple en ne mangeant plus qu'un certain type de nourriture. Cette spécialisation fera donc baisser la diversité génétique de chacune des espèces.

5.2. Les facteurs augmentant la diversité génétique :

- Les phénomènes de recombinaison génétique.
- Les mutations génétiques.
- La sélection naturelle diversifiant due à des conditions de vie variées

- La spéciation : c'est la création de nouvelles espèces biologiques qui sont capables de se reproduire entre elles, mais incapables de se reproduire avec d'autres espèces.

5.3. Les facteurs diminuant la diversité génétique

- La dérive génétique : c'est l'évolution d'une espèce causée par le hasard. C'est la modification de la fréquence d'un allèle, ou d'un génotype, au sein d'une population, indépendamment des mutations, de la sélection naturelle et des migrations.
- L'endogamie : mode de reproduction sexuée par fécondation entre deux gamètes provenant d'individus apparentés, voire d'un même individu.
- Les goulots d'étranglement des populations : Phénomène se produisant lorsqu'une population est fortement réduite sur au moins une génération. Il y a donc une diminution importante du nombre effectif de reproducteurs ou réduction de la variation génétique, suite à la production d'une ou de plusieurs générations en utilisant un nombre réduit de reproducteurs (c'est à dire une population effective réduite).
- La sélection artificielle : la diversité génétique peut s'appauvrir sans qu'il y ait nécessairement perte d'espèces. Prenons l'exemple de la tomate ; en 1900, il existait plus de 7000 variétés de tomate. Aujourd'hui l'union Européenne en dénombre environ 150 dont 70 variétés sont commercialisées mais 2 ou 3 seulement se retrouvent sur nos étagères, une manière de standardiser notre alimentation au détriment de la biodiversité. La cause essentielle en est l'expansion de l'agriculture commerciale qui encourage la monoculture. Les nouvelles variétés qu'utilise souvent l'agriculture commerciale ont remplacé les variétés agricoles traditionnelles très diverses et conduit à leur disparition. Jusqu'à 90% des variétés de chou, de maïs et de tomate, par exemple, ont disparu relativement récemment et avec elles nous avons perdu des connaissances vitales sur la production des différentes variétés et races et les sols où elles prospéraient.

3.4. Importance de la biodiversité génétique

La biodiversité d'aujourd'hui est le résultat de millions d'années d'évolution et d'adaptation et l'information accumulée pendant les temps géologiques est une ressource irremplaçable. La diversité génétique est particulièrement importante pour le domaine de la productivité et développement. La technologie moderne ne peut en reproduire qu'une fraction de sorte que toute perte de biodiversité génétique est, en général, définitive.

6- La diversité des écosystèmes

1. Elle fait référence à tous les différents habitats - ou endroits - qui existent sur la Terre, comme les forêts tropicales ou tempérées, les déserts chauds ou froids, les zones humides, les rivières, les montagnes, les barrières de corail, etc. Chaque écosystème correspond à une série de relations complexes entre Les éléments biotiques (vivants), éléments abiotiques (non vivants) tels que la lumière du soleil, l'air, l'eau et les éléments nutritifs.

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 :

- **Des relations alimentaires** : les végétaux sont consommés par des animaux, eux mêmes nourrissant d'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. La définition des écosystèmes se fait donc à différentes échelles, la plus grande étant la Terre. L'espèce humaine est impliquée dans ces relations au même titre que les autres.

6.1. Importance de la diversité éco-systémique :

La diversité des écosystèmes contribue à la richesse du vivant. L'équilibre des écosystèmes repose sur le nombre des espèces constitutives des groupes fonctionnels. Lorsqu'un milieu est modifié par une nouvelle technique culturale, par l'introduction d'une espèce, par une pollution, par le réchauffement climatique, etc. c'est tout un

équilibre qui est affecté.

Il est difficile d'enrayer les conséquences qui peuvent s'enchaîner : disparition d'espèces, prolifération d'espèces étrangères. Le milieu en tant que tel peut même disparaître : c'est d'ailleurs actuellement la première des causes d'érosion de la biodiversité

Deux points importants ressortent de ces différentes définitions:

- Les espèces constituent l'élément central de la diversité biologique. Toutefois, le concept d'espèce est une classification quelque peu arbitraire qui tente de mettre de l'ordre dans un large spectre de variation dont font preuve les différents organismes vivants.
- Les différents écosystèmes renferment différents ensembles d'espèces et de processus d'écosystèmes et que la meilleure façon de protéger les espèces et la diversité génétique au sein des espèces consiste à protéger les écosystèmes de celles-ci.

7- Biodiversité sauvage et biodiversité domestique :

La Convention sur la biodiversité écologique du 5 juin 1992 a défini le terme de biodiversité comme étant « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes ». La biodiversité concerne donc tout le vivant et la dynamique des interactions au sein du vivant, qu'il soit naturel (biodiversité sauvage) ou bien géré par l'homme (biodiversité domestique). A ces deux catégories s'ajoute la biodiversité commensale de l'homme, c'est à dire les espèces qui, tout en n'étant pas gérées par l'homme s'adaptent aux milieux qu'il crée (le rat et le cafard en ville par exemple).

8- Rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes

Chaque espèce a sa place dans l'écosystème, et va jouer un rôle dans le maintien des écosystèmes.

Plus un écosystème contiendra d'espèces, plus il sera diversifié. Et par conséquent, plus il sera apte à supporter la disparition d'espèces du fait de l'impact anthropique.

Les espèces interagissent à plusieurs niveaux au sein de l'écosystème, l'exemple qui vient le plus souvent à l'esprit est celui de la chaîne alimentaire (producteurs primaires, consommateurs primaires, consommateurs secondaires et décomposeurs) mais il en existe d'autres : les relations de prédation, les relations de parasitisme,...

Sans oublier les microorganismes du sol qui jouent un rôle indispensable dans le recyclage de la matière organique

4.1. Le statut de la biodiversité dans le monde

Nous avons vu précédemment que le nombre d'espèces connues sur le globe est d'un peu plus de 1,6 million d'espèces. Ces espèces ne sont pas réparties uniformément. Comme en fait foi la figure 5.6, les forêts feuillues humides tropicales et subtropicales sont de loin le biome qui abrite la plus grande diversité avec environ 20 000 espèces. La diversité des espèces dans ce biome est d'autant plus importante que près de 8000 espèces sont uniques à ce biome. Les forêts feuillues sèches tropicales et subtropicales, les prairies, les savanes et les arbustaias tropicales et subtropicales ainsi que les déserts et les arbustaias xériques représentent également une biodiversité importante avec un nombre d'espèces allant de 7 000 à 8 000.

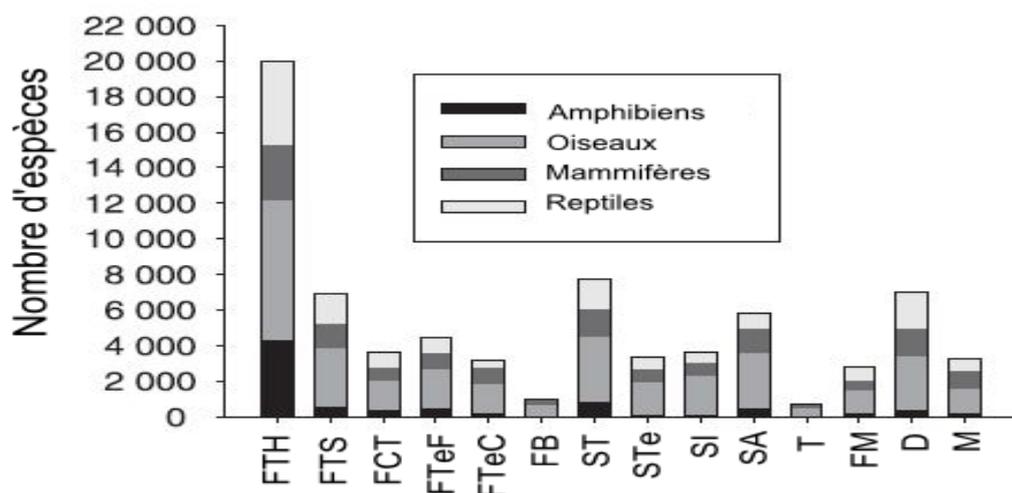


Figure : Diversité des espèces chez 14 biomes terrestres. (Les acronymes des biomes sont les suivants: FTH : forêts feuillues humides tropicales et subtropicales; FTS : forêts feuillues sèches tropicales et subtropicales; FCT : forêts conifériennes tropicales et subtropicales; FTeF : forêts tempérées mixtes; FTeC : forêts tempérées conifériennes; FB : forêts boréales; ST : prairies, savanes et arbustaias tropicales et subtropicales; STe : prairies, savanes et arbustaias tempérées; SI : prairies et savanes inondées; SA : prairies et savanes alpines; T : toundra; FM : forêts, forêts claires et broussailles méditerranéennes; D : déserts et arbustaias xériques; M : mangrove.

Source : Adapté de Primack (2008).

- Les zones de biodiversité les plus importantes et les plus en péril sont présentées dans des centres de diversité (figure 5.7). On retrouve ces centres en forêt tropicale, mais également à quelques endroits le long de la côte ouest de l'Amérique du Nord et du Sud, sur la côte est du Brésil, à la pointe sud de l'Afrique et en Océanie.

9. Les causes de l'érosion de la biodiversité :

Les causes de la dégradation de la biodiversité sont directes et indirectes. Mais elles résultent en grande partie d'une expansion et d'une prédominance humaine non contrôlées.

- Des forêts primaires sont abattues, l'installation de barrages anéantissent nombre d'écosystèmes : l'homme élargit sa niche écologique et ne prend pas toujours en compte la valeur de l'environnement dans ses systèmes économiques et politiques.
- La surexploitation de nombreuses ressources forestières, halieutiques, et sauvages a provoqué l'extinction de certaines d'entre-elles.
- Les pollutions des sols, de l'eau et de l'atmosphère sont à l'origine de perturbations d'écosystèmes et de contaminations en masse. Certaines populations sont alors réduites ou éliminées.
- L'augmentation de la quantité de CO₂ atmosphérique depuis la révolution industrielle de 1850 et la modification consécutive de l'effet de serre sont à l'origine de perturbations climatiques. L'élévation de température de 1°C à 3°C prévue pour le siècle à venir aura pour conséquence l'augmentation du niveau de la mer ainsi que le déplacement des limites de tolérance des espèces terrestres de 125 km vers les pôles, ou de 150 m de dénivelé au niveau des montagnes. Il est à prévoir une forte perturbation de la structure et du fonctionnement de nombreux écosystèmes, et même parfois leur élimination : plusieurs îles seront submergées, on peut aussi penser que certaines espèces contraintes à une migration rapide ne s'adapteront pas assez vite pour survivre.
- L'utilisation par l'homme des espèces et des variétés les plus performantes et les plus adaptées au milieu où elles sont cultivées réduit la diversité agricole accumulée jusqu'à aujourd'hui : les plantations monospécifiques sont de plus en plus courantes.
- La réduction du nombre des espèces cultivées s'accompagne de la disparition d'espèces ayant co-évolué pendant des siècles avec les systèmes traditionnels d'agriculture (bactéries fixatrices d'azote, associations mycorhiziennes, prédateurs, pollinisateurs...).

- Dans de nombreux pays, la possession et le contrôle des terres et des ressources biotiques est assurée par une minorité de population. Celle-ci est souvent déconnectée du monde agricole et contraint les agriculteurs à concevoir leur itinéraire technique par rapport à des exigences économiques plutôt que dans l'esprit de conservation de la biodiversité. Et ceci peut se concevoir également à l'échelle internationale : face aux exigences d'un marché international mené par les pays les plus développés, les pays en voie de développement ne trouvent pas toujours l'opportunité de trouver des moyens de préservation de leurs ressources.
- Les planifications gouvernementales sont souvent déconcentrées et par là-même déconnectées des participations et des implications au niveau local. Peu d'institutions ont assez de moyens pour être efficace : les plans de conservation sont rarement globaux et stratégiques. D'autre part, le droit coutumier de nombreux pays en voie de développement, respectueux des richesses naturelles, a été échangé au profit de mesures peu efficaces et peu effectives.

10. L'enrichissement de la diversité

10.1. Les mutations

Les mutations modifient le matériel génétique (presque toujours l'ADN) des organismes, renforçant ainsi la diversité génétique. Quand une mutation se produit dans un organisme, celui-ci la lègue à ses descendants. Le résultat est variable selon la mutation considérée. Dans certains cas, l'impact est nul; dans d'autres, il débouche sur la création d'une toute nouvelle espèce. Ce processus de différenciation des organismes est extrêmement lent comparé aux autres modes d'accroissement de la diversité locale. À terme, cependant, les mutations constituent la seule véritable source de nouveauté du point de vue de la diversité.

10.2. La spéciation

La spéciation est la création d'une nouvelle espèce. L'espèce se définit généralement comme une famille d'organismes capables de se reproduire entre eux mais incapables de se reproduire avec des représentants d'autres espèces. (C'est ce que l'on appelle la notion d'espèce biologique.) Cette définition, toutefois, n'est pas la seule qui existe. Les experts utilisent aussi d'autres critères pour circonscrire la notion d'espèce. Quand une nouvelle espèce voit le jour, c'est bien évidemment sur la diversité spécifique qu'elle exerce l'impact le plus fort à court terme. Les impacts sur la diversité génétique et écosystémique sont plus modestes dans l'immédiat, mais ils tendent à s'accroître avec le temps. Plusieurs facteurs peuvent provoquer

une spéciation, notamment l'isolement géographique, la concurrence et la polyploïdisation, que nous décrivons ci-dessous.

10.3. L'isolement géographique -- L'isolement géographique se produit par exemple quand une nouvelle chaîne montagneuse émerge ou quand le niveau d'un lac baisse au point que celui-ci se scinde en deux plans d'eau distincts. Cet événement peut séparer une population en deux groupes, chacun d'eux continuant d'évoluer indépendamment de l'autre. À terme, par le jeu de l'adaptation à des conditions de vie différentes ou par mutations aléatoires, ces deux groupes peuvent diverger à un point tel que leurs représentants respectifs ne peuvent plus se reproduire entre eux et qu'ils doivent alors être considérés comme formant deux espèces distinctes.

10.4. La compétition

Quand une nouvelle ressource, par exemple alimentaire, s'offre à une population, une partie de celle-ci peut développer une spécialisation qui la rendra la plus apte à se procurer la ressource convoitée. En effet, il vaut parfois mieux se spécialiser dans la conquête de l'une des deux ressources (la nouvelle ou l'ancienne) plutôt que de tenter de s'approprier les deux de front. Dans ce cas, les individus spécialisés ont avantage à s'accoupler avec d'autres « experts » de la même ressource qu'avec des non spécialistes, sinon leurs descendants risquent de s'avérer aussi inefficaces face à la nouvelle ressource qu'à l'ancienne, ce qui représenterait évidemment un handicap pour eux. À terme, la population peut finir par se scinder en deux espèces spécialisées, l'une par rapport à l'ancienne ressource et l'autre, par rapport à la nouvelle. Ce phénomène est possible en théorie, quoique probablement assez rare dans la pratique.

10.5. La polyploïdisation

Les animaux étant beaucoup plus sensibles que les plantes aux modifications majeures de leur structure génétique, la spéciation par polyploïdisation est bien plus courante dans le règne végétal que dans le règne animal. La plupart des espèces sont diploïdes : leurs représentants possèdent deux jeux complets de chromosomes (de grands agrégats d'ADN), un qui leur vient de leur mère et l'autre, de leur père. Toutefois, certains individus d'espèces normalement diploïdes peuvent s'avérer polyploïdes, c'est-à-dire posséder, du fait d'une anomalie cellulaire, plus de deux exemplaires de leurs chromosomes. Cette polyploïdie les empêche d'avoir des

descendants féconds avec des représentants normaux de leur espèce. Chez les plantes, comme elles se fécondent souvent elles-mêmes au moins dans une certaine mesure, un seul individu peut donner naissance à une espèce polyploïde. Ce mode de spéciation produit des résultats presque instantanés, puisqu'ils surviennent en une seule génération, et il est plus courant chez les plantes que chez les animaux.

10.6. L'immigration

En introduisant dans une aire des individus nouveaux, voire des espèces nouvelles, l'immigration accroît sa diversité. Le taux d'immigration dépend de la taille de la région, du nombre des espèces qui s'y trouvent déjà et de la distance entre cette région de destination et la région source. Même si une espèce ne peut pas survivre dans une aire donnée, un flot continu d'immigrants peut néanmoins y maintenir sa présence indéfiniment. La théorie de la biogéographie insulaire (voir ci-dessus) est le modèle le plus utilisé pour analyser ce phénomène de l'immigration.

Les espèces immigrantes n'exercent en général qu'une incidence mineure sur l'écosystème d'accueil. Dans certains cas, toutefois, leur impact est beaucoup plus marqué. Ainsi, la moule zébrée (la dreissena polymorphe), originaire de la mer Caspienne et du fleuve Oural, a été repérée dans les Grands Lacs en 1988. Elle y est probablement arrivée par les eaux de lest des navires. Depuis, elle s'est répandue dans tous les Grands Lacs et même plus loin, éliminant les populations de moules indigènes et obstruant les prises d'eau et autres tuyaux de toutes sortes.

10.7. Les successions écologiques

La succession est le processus par lequel de nouvelles espèces s'établissent dans une région donnée. Les communautés d'organismes se remplacent les unes les autres (se succèdent) jusqu'à ce qu'un équilibre soit atteint. Ce point d'équilibre correspond à l'arrivée à maturité (ou climax) de la communauté, qui est dite alors « communauté climacique ». (Dans le sud du Canada, il s'agit souvent d'une forêt.) Le processus de succession peut commencer sur de la roche à nu, dans un champ abandonné, sur les restes calcinés d'une forêt ou à toute étape antérieure au point d'équilibre. Un sol nu, en fait, ne le reste jamais longtemps. Très vite, des plantes annuelles y poussent. En quelques années, des plantes et buissons vivaces les remplacent, puis des pins. À terme, les feuillus colonisent la région, remplacent les pins et constituent la communauté climacique.

La communauté climacique varie considérablement d'une région à l'autre. Ainsi, la toundra du

Nord, les herbages des Prairies et les forêts pluviales de la côte ouest diffèrent nettement les uns des autres, alors même qu'ils constituent tous le point d'équilibre final des successions de leurs aires respectives. Les étapes d'une succession se définissent en général en fonction des plantes, car celles-ci précèdent les animaux et elles établissent la structure et l'environnement dans lequel ils vivront. À cette règle, toutefois, les communautés aquatiques font exception. Dans ce cas, en effet, ce sont les éponges, les coraux, les bivalves et autres organismes animaux qui établissent l'essentiel de la structure tridimensionnelle de la communauté. Du point de vue de la diversité d'ensemble, les étapes de la succession sont généralement de plus en plus complexes, la diversité culminant avec la communauté climacique. Au niveau des groupes, par contre, ce schème d'évolution ne tient plus forcément. Ainsi, la diversité végétale diminue dans les phases ultimes mais la diversité animale s'enrichit. Les espèces qui étaient bien répandues au début de la succession se raréfient vers la fin mais elles peuvent subsister si de légères perturbations ramènent la région à une étape antérieure de la succession (voir à ce sujet la section sur l'abondance et la composition, plus bas).

11. L'appauvrissement de la diversité

11.1. L'extinction

L'extinction constitue un résultat bien plus qu'un processus. Quand une espèce disparaît, toute la diversité qu'elle représentait s'éteint avec elle d'une manière définitive. La majeure partie des espèces qui ont peuplé la planète au fil du temps ont aujourd'hui disparu du fait de processus naturels, soit des extinctions massives, soit, le plus souvent, des extinctions spécifiques. Les gènes aussi peuvent disparaître s'ils ne sont pas transmis à la génération suivante, mais leur extinction n'entraîne pas nécessairement celle de l'espèce. Des perturbations graves peuvent détruire des écosystèmes entiers, mais ceux-ci ne disparaissent pas vraiment, sauf si les espèces qui les composent disparaissent.

Les espèces peuvent s'éteindre localement. (On dit alors qu'elles sont déracinées.) Dans ce cas, l'affaiblissement de la diversité au niveau de la région est le même que si l'espèce s'était entièrement éteinte. À un niveau plus global, toutefois, l'espèce survit et peut, le cas échéant, immigrer et réinvestir la région désertée. Le même phénomène se produit par rapport à la diversité génétique, quand certains des allèles d'une population disparaissent.

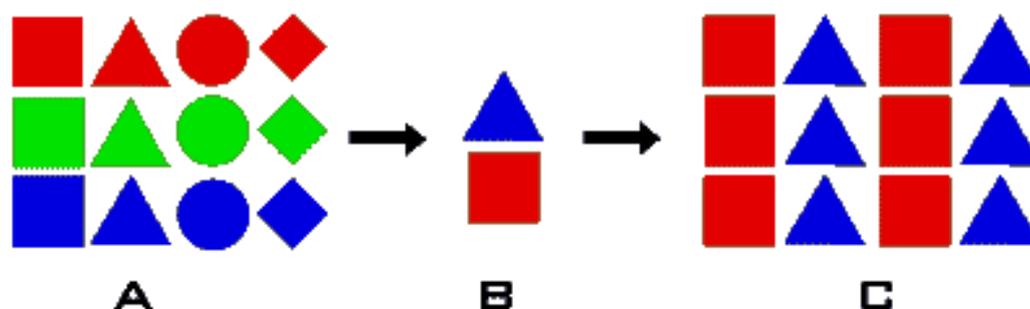
11.2. La compétition

Une espèce qui livre une concurrence très féroce aux autres peut causer leur extinction locale

(déracinement), voire complète, et entraîner par conséquent un appauvrissement de la diversité. Considérée sous l'angle de l'équitabilité (l'égalité de la répartition des individus entre les espèces), la diversité diminue aussi lorsqu'un prédateur ou un concurrent réduit d'une manière importante la population d'une ou plusieurs autres espèces, même s'il ne les déracine pas complètement. Les espèces qui ont été éliminées n'étant plus présentes, par définition, il est rare d'observer le phénomène. C'est toutefois possible dans le cas des espèces qui colonisent une aire depuis peu ou dans les régions dont les conditions ont changé récemment.

11.3. Les perturbations

Les perturbations limitées peuvent n'exercer qu'un impact mineur ou nul sur la diversité (voir plus bas la rubrique « Abondance et composition »). Les perturbations extrêmes, par contre, l'appauvrissent presque toujours. Quant aux perturbations constantes à grande échelle, elles éliminent en général un nombre élevé de populations et maintiennent la région à l'un des stades primaires de la succession, lesquels se caractérisent par un faible degré de diversité (voir plus haut). En l'absence de perturbations, l'aire se développe jusqu'à se stabiliser au stade final d'équilibre de la succession. À cette étape, les espèces qui sont normalement présentes aux phases intermédiaires (ou dans une région des alentours qui aurait été perturbée) ont disparu.



11.4. Les goulets d'étranglement

La mort d'un nombre élevé de représentants d'une population produit ce que l'on appelle un goulet (ou goulot) d'étranglement génétique. En d'autres termes, ces individus emportent en disparaissant une grande partie de la diversité génétique initiale de la population (A), ne laissant derrière eux que quelques spécimens dépositaires d'une diversité bien inférieure (B). L'effectif de la population peut revenir assez vite à son niveau antérieur (C). La diversité génétique, elle, met beaucoup plus de temps à se rétablir. Ce délai peut poser problème si les conditions de vie de la population considérée changent, car elle ne disposera plus de la diversité dont elle aurait besoin pour affronter ces modifications de son environnement.

II – La Biodiversité en Algérie :

1. – Niveau de biodiversité actuel en Algérie :

L'Algérie se caractérise par une grande diversité physionomique constituée des éléments naturels suivants : une zone littorale (véritable façade maritime) sur plus de 1 622 km (d'après le *CIA World Factbook*, 2010), une zone côtière riche en plaines, des zones montagneuses de l'Atlas Tellien, des hautes plaines steppiques, des montagnes de l'Atlas saharien, de grandes formations sableuses (dunes et ergs), de grands plateaux sahariens, des massifs montagneux au cœur du Sahara central (Ahaggar et Tassili N'Ajjer) (*In Morsli*, 2007).

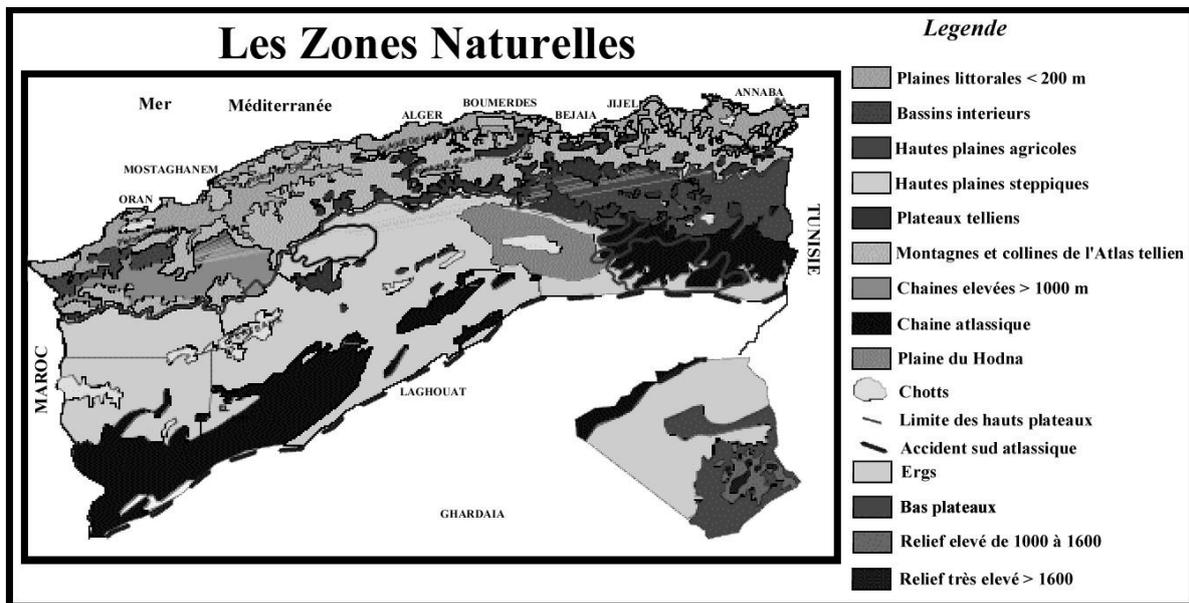


Figure : Zonation écologique de l'Algérie.

A ces ensembles géographiques naturels correspondent des divisions biogéographiques bien délimitées, des bioclimats variés (de l'humide au désertique) et une abondante végétation méditerranéenne et saharienne qui se distribue du Nord au Sud selon les étages bioclimatiques (*In Morsli*, 2007).

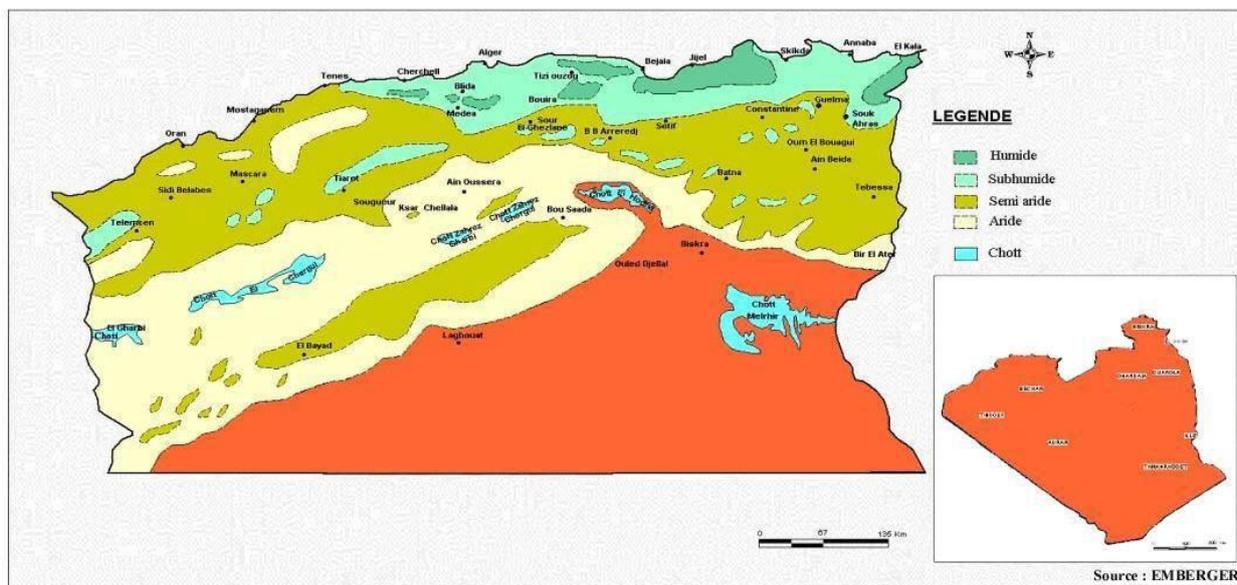


Figure (10) : Carte bioclimatique de l'Algérie (In Nedjraoui & Bédrani, 2008).

La distribution géographique de la diversité biologique.

La diversité biologique n'est pas répartie de manière homogène à la surface de la planète. 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. Ce sont les biomes qui sont des macrosystèmes de dimension régionale, homogènes du point de vue climatique (température et précipitations).

Les gradients dans la répartition spatiale

La recherche de gradients est une manière de mieux comprendre cette organisation de la diversité biologique :

- **Gradients latitudinaux** : la richesse en espèce augmente des pôles vers l'équateur pour la plupart des groupes taxinomiques.
- **Gradients longitudinaux** : Dans le domaine marin, un gradient longitudinal bien établi est celui de la diversité des coraux dont la plus grande richesse spécifique est observée dans l'archipel indonésien.
- **Gradients altitudinaux** : Pour certains taxons la richesse spécifique diminue simplement avec l'altitude.
- **La profondeur** : En mer, on distingue le domaine pélagique qui correspond aux espèces et communautés qui vivent dans la masse d'eau, et le domaine benthique pour les organismes qui vivent sur et dans le sédiment ou sur les substrats durs. De manière générale, la diversité biologique est plus élevée dans les milieux benthiques que dans les milieux pélagiques.