

**Matière**

**Biodiversité  
& Amélioration**



## Partie 1 : La biodiversité

### 1.1. Introduction

Jusqu'à présent, aucune trace ou forme de vie n'a été détectée ailleurs que sur la planète Terre. L'avenir nous dira peut-être si la vie existe ailleurs. Mais sur Terre, elle est bien là !

On parle de diversité biologique pour rendre compte de la richesse et de la diversité des formes de vie qui peuplent notre planète. Les chercheurs ont identifié et décrit 1,7 million de types d'organismes vivants différents (espèces). Chaque année ils découvrent 16 000 nouvelles espèces qui enrichissent le catalogue du vivant. Mais combien y en a-t-il au juste ? 5, 10, 30 peut-être 100 millions ? Pourrons-nous les connaître toutes un jour ? Pourquoi y a-t-il autant d'espèces ? Ont-elles toujours existé ? Comment et où vivent-elles ?

Pourquoi sont-elles tous si différents ? Ces questions que nous nous posons, nous les humains, une espèce parmi d'autres, ne cessent d'évoluer et de se transformer grâce au travail des chercheurs qui apportent constamment de nouvelles observations, de nouvelles données et qui produisent de nouvelles interprétations

La diversité du vivant, c'est un foisonnement de beauté et d'inventivité. C'est aussi une ressource vitale pour l'humain. Il en prélève l'essentiel de ses besoins, comme la nourriture, les médicaments, les matières premières.....

Grâce aux nombreuses interactions que les organismes vivants tissent entre eux et avec le milieu dans lequel ils évoluent, la diversité du vivant contribue également, dans une large mesure, à instaurer et entretenir les conditions nécessaires au maintien de la vie sur Terre, comme la formation des écosystèmes, des habitats, la régulation du climat, l'épuration de l'eau. Mais, depuis quelques années, cette richesse, ce patrimoine d'une valeur inestimable est fortement menacé. Menacé par l'Homo sapiens, l'espèce humaine, par ses activités, son mode de vie et ses comportements. Surexploitation, pollution, dégradation et destruction des écosystèmes sont responsables de la disparition de nombreuses espèces ou menacent leur survie. Pourtant, l'espèce humaine, qui fait partie de cette diversité biologique, a toutes les capacités pour freiner son érosion et se réconcilier avec la nature.

## 1.2. Terminologie

La biodiversité désigne la diversité des organismes vivants, qui s'appécie en considérant la diversité des espèces, celle des gènes au sein de chaque espèce, ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes. Le maintien de la biodiversité est une composante essentielle du développement durable.

Le terme de biodiversité est une contraction de « diversité biologique », fait référence à la variété du monde vivant. C'est la diversité de toutes les formes de vie animale, végétale, microscopique sur Terre, et de toutes les relations que ces espèces tissent entre elles et avec leurs milieux.

Il faut considérer la biodiversité, tissu vivant qui couvre et anime la planète et dont nous faisons partie, dans l'évolution continue de la vie sur Terre.

## 1.3. Les niveaux de la biodiversité

La diversité biologique est la diversité de toutes les formes du vivant. Elle est habituellement subdivisée en 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). Ainsi, chaque groupe défini peut alors être caractérisé par le nombre des espèces qui le composent, voir taxinomie. Cependant, pour caractériser le nombre de plan d'organisation anatomique, il est préférable d'employer le terme de disparité(différence).
- **La diversité écosystémique**,

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 ».

Donc elle correspond à la diversité des écosystèmes présents sur Terre, des interactions des populations naturelles et de leurs environnements physiques.

Selon les Néo-Darwinistes, le gène est l'unité fondamentale de la sélection naturelle, donc de l'évolution, et certains, comme E.O. Wilson, estiment que la seule biodiversité « utile » est la diversité

génétique. Cependant, en pratique, quand on étudie la biodiversité sur le terrain, l'espèce est l'unité la plus accessible.

## 1.4. Biodiversité sauvage et biodiversité domestique

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).

### 1.4.1. Biodiversité domestique

La biodiversité domestique désigne l'ensemble des espèces et des sous-espèces (races, variétés) domestiquées par l'homme et ayant été soumise à sa sélection.

Le processus de **domestication** a conduit l'homme à maîtriser la reproduction de plusieurs espèces sauvages et à appliquer ses propres critères de sélection. Ces critères peuvent être liés à la production (résistance, qualité, productivité), ou peuvent être culturels (couleur, forme, originalité). En soustrayant ces espèces à la seule sélection naturelle, l'homme a lentement constitué des populations distinctes des populations sauvages au moins d'un point de vue phénotypique (aspect extérieur). Si la domestication est ancienne, les populations domestiquées ont parfois pu aller jusqu'à une spéciation quasi complète. Ceci signifie que les populations domestiques ne peuvent plus se reproduire avec leur cousin sauvage: les deux populations forment des espèces distinctes.

### 1.4.2. Biodiversité sauvage

Désigne la biodiversité des êtres vivants non cultivés par l'homme. Au sens strict il s'agit de la biodiversité dans les espaces peu ou faiblement modifiés par l'homme. Au sens large, la biodiversité sauvage comprend la biodiversité commensale. La diminution de la biodiversité sauvage est telle depuis un demi-siècle que les naturalistes parlent de sixième extinction.

## 1.5. Moteurs de la Biodiversité

Selon Darwin, chaque nouvelle génération d'une espèce donnée est constituée d'individus qui ont, malgré leur ressemblance, des aptitudes différentes pouvant

leur conférer des avantages ou des inconvénients pour survivre et se reproduire dans un environnement. Face aux contraintes et aux changements qui affectent leur environnement (climat, prédation, parasites, ressources...), certains auront du mal à survivre et à se reproduire, et finiront par disparaître. D'autres s'adapteront plus facilement et survivront. Ils transmettront alors leurs caractères avantageux à leur descendance.

La biodiversité se modifie au cours du temps sous l'effet de nombreux facteurs, dont l'activité humaine.

### 1.5.1. La Prédation

Une forte pression de prédation, loin d'être négative pour un écosystème, lui assure au contraire une bien meilleure diversité. L'explication est relativement simple: un prédateur est opportuniste, par nécessité.

Plus les prédateurs sont nombreux et variés, plus l'opportuniste augmente et donc : la pression de prédation est diluée entre les populations constituant les peuplements de l'écosystème ce qui provoque deux conséquences:

- toutes les populations pourront prospérer,
- aucune des populations ne pourra se développer inconsidérément par rapport à d'autres.

Au contraire quand la prédation diminue (moins de prédateurs ou moins de diversité dans la prédation), certaines proies « plus faciles » seront davantage recherchées et par voie de conséquence, davantage capturées. Leur population diminuera de façon drastique au profit des populations d'espèces « plus difficiles » à capturer.

Assez généralement, dans un écosystème, il existe une ou plusieurs espèces dont l'activité conditionne le fonctionnement de tout l'écosystème. Ces espèces sont appelées espèces clef. Ainsi elles peuvent être des prédateurs comme la truite (سمك السلمون المرقط) au niveau du ruisseau, le loup quand il fréquentait encore nos milieux forestiers, mais ce peut être aussi des animaux ayant un tout autre type d'activité, par exemple, de type pollinisateur pour les bourdons et les abeilles dont on mesurera l'importance quand ils auront été éliminés par les insecticides !!!

### 1.5.2. Les Mutations

Les mutations affectent l'ADN de chaque individu : il s'agit de modifications dans la séquence des éléments constitutifs de la molécule d'ADN mais, dans la plupart des cas ces mutations ont peu

de conséquences sur l'individu. On en connaît surtout les effets graves (maladies génétiques) mais en réalité, le polymorphisme de l'ADN animal ou végétal, dans chaque espèce est énorme.

### 1.5.3. La Spéciation

il existe trois mécanismes de spéciation (processus par lequel une espèce se divise en deux ou en plusieurs espèces distinctes) :

#### □ 1.La spéciation allopatrique

Se produit lorsqu'une espèce se sépare en deux populations isolées d'un point de vue reproducteur qui s'éloignent génétiquement par la suite. Si les populations séparées se retrouvent en contact, elles ne peuvent plus se reproduire entre elles, et deux nouvelles espèces apparaissent .

#### □ 2.La spéciation parapatricque

Apparaît lorsqu'une espèce est soumise à différents environnements dans différentes parties de son aire géographique. La sélection naturelle conduit différentes populations de l'espèce à se séparer génétiquement lorsqu'elles s'adaptent à ces différents habitats, et l'isolement reproducteur finit par se produire.

#### □ 3.La spéciation sympatrique

Se produit lorsque la sélection favorise de façon marquée différentes adaptations à un environnement similaire au sein d'une même espèce.

Par exemple : ces plantes à fleur des Appalaches (*Silene rotundifolia*) dont les populations distantes géographiquement divergent dans leur forme. L'analyse génétique fait apparaître l'accumulation graduée d'allèles différents dans les populations isolées les unes des autres.



## 1.6. La biodiversité au sens large

Le terme de biodiversité est un néologisme apparu au milieu des années 80 pour désigner la diversité biologique (RAMADE, 2003). Le concept de diversité biologique est apparu dans les années 1970 mais n'a fait l'objet de publications scientifiques qu'à partir de 1980. La contraction biodiversité a été pour la première fois introduite par Wilson en 1986, à l'occasion du forum national américain sur la diversité biologique. Elle a eu immédiatement du succès et elle est mondialement utilisée depuis la conférence de Rio (DU BUS DE WARNAFFE, 2002).

Elle est devenue depuis les années 1990, une notion incontournable de l'écologie et de la protection de l'environnement, l'engouement général des scientifiques et des institutions pour la biodiversité en est même devenu source de confusions (BUCHES, 2003 *in* CLERGUE *et al.*, 2004).

Étymologiquement, la biodiversité est la diversité du vivant que l'on peut analyser à de nombreuses échelles de résolution biologique : gènes, individus, populations, espèces, peuplements, paysages etc. L'espèce est pour le biologiste et le gestionnaire la « monnaie de biodiversité » la plus utilisée pour des questions de commodité et d'efficacité. Mais le concept inclut aussi les mécanismes et processus qui conditionnent sa genèse (dimension du temps) et son maintien (dimension de l'espace).

La prise en compte des divers niveaux de complexité des systèmes écologiques aux quels se manifeste la diversité du vivant a conduit à des définitions plus générales de la biodiversité (RAMADE, 2003).

Parmi un grand nombre de ces dernières qui ont été proposées, nous citerons les suivantes :

« La diversité biologique englobe l'ensemble des espèces de plantes, d'animaux et de microorganismes ainsi que les écosystèmes et les processus écologiques dont ils sont un des éléments, c'est un terme général qui désigne le degré de variété naturelle incluant à la fois le nombre et la fréquence des écosystèmes des espèces et des gènes dans un ensemble donné » (IUCN, 1990 *in* RAMADE, 2003).

« Le concept de biodiversité désigne les manifestations de la vie sous toutes ses formes, les variétés d'animaux, de plantes et de micro-organismes qui existent sur terre » (SOLBRIG et NICOLIS, 1991 *in* LEBERRE et LAROUSSE, s.d.).

La Convention de Rio de Janeiro sur l'environnement et le développement en 1992 a permis d'en donner une définition commune : « la biodiversité est définie comme étant la diversité des gènes, des espèces, des écosystèmes et des processus écologiques » (ANONYME, 1992).

En introduisant les problématiques de biodiversité dans le monde médiatique et politique, la conférence sur l'environnement et le développement de Rio de Janeiro ou « Sommet de la Terre », organisée en 1992 par l'ONU, a élargi le sens du mot. Il lui a fait faire un saut épistémologique important au point qu'il existe aujourd'hui une multitude de définitions de ce concept qui concerne aussi bien les sciences de la nature que celles des sciences de l'homme et de la société.

C'est ainsi que la biodiversité peut être définie comme (BLONDEL, 2006):

- Une hiérarchie d'entités objectives (populations, espèces etc.) organisées en systèmes (peuplements, biocénose) en perpétuelle évolution (dimension du temps) et animées d'une dynamique (régulation dans l'espace) et assurant des fonctions (de production, de régulation climatique, hydrologique etc.),

- Une construction sociale, économique et politique dont les enjeux relèvent de ses interactions avec les sociétés humaines: accès, usages, bénéfiques, partage, gestion, durabilité des ressources qu'elle représente,

- Un concept abstrait désignant la « variété de la vie ». Il s'agit alors d'une vision holistique et généraliste irréductible à la connaissance scientifique. Un archétype est l'hypothèse.

La biodiversité est la manifestation de la complexité du vivant et elle permet de caractériser l'environnement de manière assez complète. Elle regroupe quatre niveaux (PROBST et CIBIEN, 2006) :

- La diversité intraspécifique désigne la diversité génétique, qui correspond à la diversité des gènes au sein des espèces (variabilité génétique, mutations, races, variétés,...) ;

- La diversité interspécifique désigne la diversité des espèces ;

- La diversité des écosystèmes désigne la diversité des milieux ;

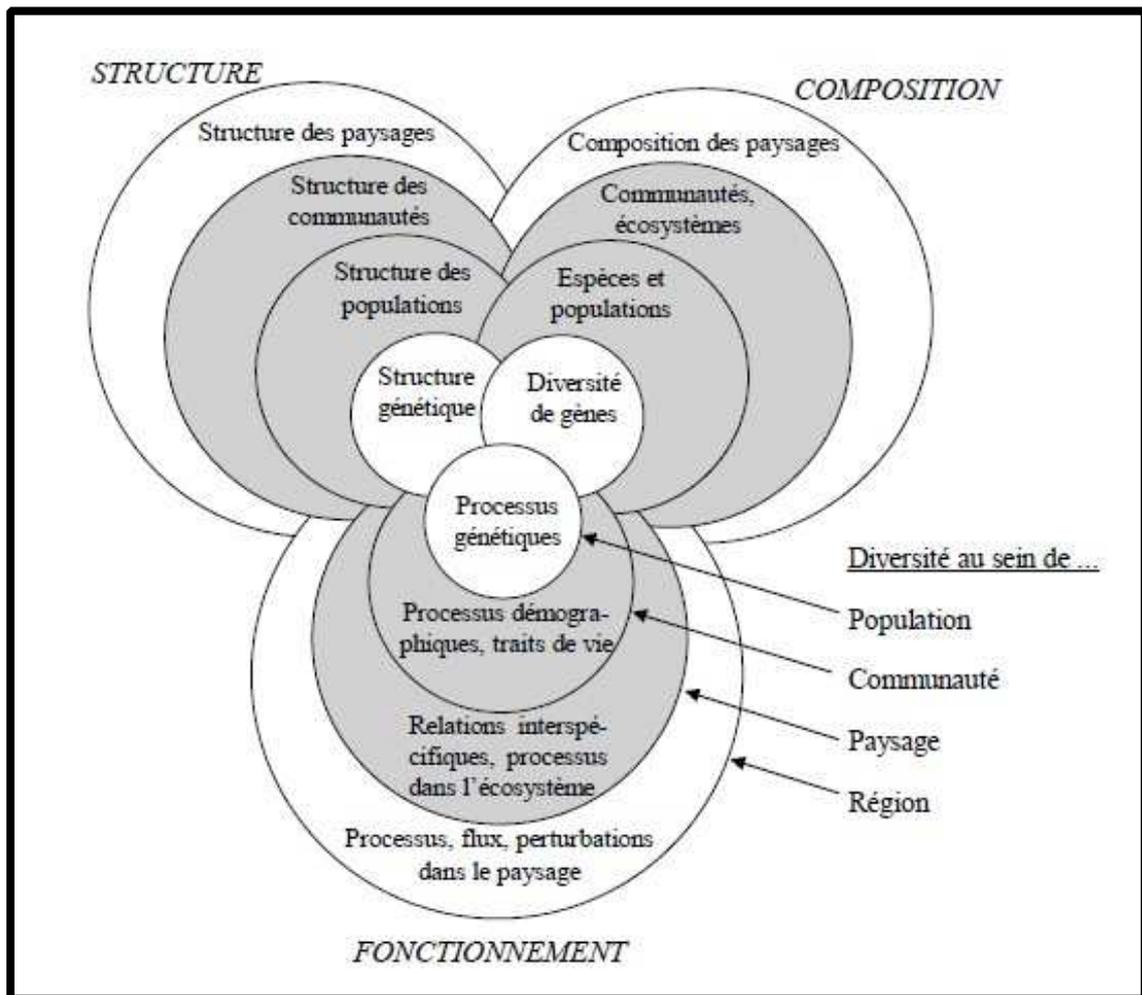
- La diversité culturelle évoque la diversité des pratiques humaines qui modifient les trois autres niveaux en générant localement de l'hétérogénéité.

NOSS (1990) *in* (DU BUS DE WARNAFFE, 2002) a proposé un schéma conceptuel permettant d'organiser l'analyse. La biodiversité recouvre selon lui plusieurs dimensions et différents

niveaux d'organisation. Les dimensions sont la structure, la composition et le fonctionnement et les niveaux d'organisation la population, la communauté, le paysage et la région.

La figure 1 permet d'appréhender le concept de biodiversité dans sa globalité.

**Figure 1 : Dimensions et niveaux d'organisation de la biodiversité d'après NOSS (1990)**



La biodiversité se caractérise par deux dimensions :

- Dans sa dimension temporelle, la biodiversité est un système en évolution constante. Elle n'est pas statique et doit être vue comme un processus. Elle résulte de la création et de l'extinction des éléments qui la composent (gènes, espèces, écosystèmes) à un instant donné (99 % des espèces qui ont vécu sur terre sont aujourd'hui éteintes) (PROBST et CIBIEN, 2006).

- Dans sa dimension spatiale la biodiversité résulte de très nombreux critères comme le climat, les sols, l'altitude, et bien sûr l'activité humaine... Elle n'est pas distribuée de façon régulière sur Terre et la majeure partie des espèces se situe dans la zone intertropicale (PROBST et CIBIEN, 2006).

La systématique est une manière d'analyser la biodiversité dans sa capacité à distinguer un organisme d'un autre. Cette démarche est confrontée aux problèmes de temps et de nombre : 1,75 millions d'espèces ont été décrites (WILSON, 1993 *in* PROBST et CIBIEN, 2006), environ 6700 espèces décrites par an (POUILLANDRE, 2005) cependant, les estimations du nombre d'espèces vivantes vont de 3,6 à plus de 100 millions, d'où il faut 1,500 et 15,000 ans pour inventorier la biodiversité (POUILLANDRE, 2005).

Les bénéfices de la biodiversité sont souvent présentés en termes de « services écosystémiques » ou services fournis par les écosystèmes. Ceux-ci comprennent les services d'approvisionnement (nourriture, eau, bois...), les services de régulation (régulation des inondations et des maladies, par exemple), les services culturels (bénéfices spirituels, récréatifs et culturels), et les services de soutien qui maintiennent des conditions favorables à la vie sur terre (le cycle des éléments nutritifs, par exemple).

## **Partie 2 : La mesure de la biodiversité**

### **2.1. La valeur de la mesure de la biodiversité**

A fin d'être gérée, la diversité biologique doit être mesurée. Rappelons que si l'expression biodiversité s'utilise pour parler de tout ce qui relève des interactions entre l'homme et la biosphère, la diversité biologique définit les actions opératoires qui relèvent traditionnellement de l'inventaire et de la connaissance du monde vivant (LEVEQUE, 2001 *in* GROS-DESORMEAUX, 2008). En outre, l'absence d'incidence directe rend difficile la publication d'une valeur courante de la biodiversité. D'où l'importance des chiffres. Ils sont indispensables pour donner plus de poids à la biodiversité au niveau de la politique et du grand public. Car, faute de faits concrets, la protection de la nature reste, aux yeux des décideurs, une prestation gratuite d'amoureux de la nature; les politiques n'ont pas besoin d'intervenir (KOHLI, 2005). Grâce aux données des mesures de biodiversité, nous pourrions aussi mieux orienter à l'avenir la protection des espèces et engager les fonds avec davantage de précision. Les chiffres des mesures de la biodiversité donnent en effet des indications sur les mesures qui rapportent quelque chose et celles qui n'aboutissent à rien (KOHLI, 2005).

Les mesures ont pour objet de faciliter la communication de l'information entre les personnes et en particulier entre les scientifiques et les gestionnaires de l'environnement. Les modes de mesure de la biodiversité doivent donc représenter une langue commune compréhensible par les scientifiques, les gestionnaires de l'environnement et le public (SCHILLER *et al.*, 2001 *in* A.C.E.E., 2009).

## **2.2. Les méthodes de mesure de la biodiversité**

Théoriquement, pour quantifier la diversité biologique de manière optimale, il faudrait pouvoir évaluer tous ses aspects dans un contexte spatial temporel défini. Cela étant pratiquement irréalisable, l'observateur se contente habituellement d'estimer la diversité biologique en se référant à des indicateurs (GROS-DESORMEAUX, 2008). Ils concernent la génétique, les espèces, les peuplements, la structure de l'habitat ou toutes les autres combinaisons qui fourniraient une estimation plus ou moins pertinente de la diversité biologique.

Selon MARAGE (2009) la détermination de l'état de la biodiversité se fait par la surveillance d'indicateurs de biodiversité et la détermination de seuils d'action ; niveaux auxquels une action doit être prise pour prévenir une perte plus grande de biodiversité. De façon générale ces indicateurs ne permettent pas réellement d'évaluer la biodiversité, mais plutôt l'état du milieu dont dépend la biodiversité naturelle. Ces mesures peuvent refléter les répercussions des activités humaines ou le déclin d'une espèce au lieu de décrire la biodiversité d'un secteur donné (A.C.E.E., 2009).

Mesurer la diversité biologique est relativement difficile en raison de son caractère multidimensionnel et complexe. Elle ne peut être résumée ou caractérisée par un seul indicateur. En pratique, nous disposons de toute une série de méthodes et d'indices pour mesurer la diversité, mais aborder la biodiversité nécessite d'avoir recours à différentes méthodes (PROBST et CIBIEN, 2006).

Les pays signataires de la Convention sur la diversité biologique se sont engagés à mesurer et à surveiller leur biodiversité et à faire figurer celle-ci dans leurs évaluations environnementales (UNEP, 1992 *in* A.C.E.E., 2009). Cependant, la Convention ne donne aucune indication quant aux méthodes qui pourraient ou devraient être employées à cette fin.

### **2.2.1. Les indices écologiques**

En écologie, on mesure généralement la « diversité » d'un échantillon ou d'un secteur à échantillonner soit par le nombre d'espèces présentes, soit par un indice de leur abondance relative (MAGURRAN, 1988 *in* A.C.E.E., 2009). On y décrit la diversité de la vie ou de la nature à partir de

trois composantes principales qui sont la diversité au sein des espèces (intraspécifique), entre les espèces (interspécifique) et des écosystèmes (écosystémiques) (COSTELLO, 2000 *in* A.C.E.E., 2009). Ces trois composantes de la biodiversité décrites dans la Convention constituent un cadre accepté à l'échelon international pour la description de la biodiversité, et nous recommandons de s'y conformer lors des évaluations environnementales.

Plusieurs scientifiques se sont attachés depuis longtemps à définir des indices numériques destinés à résumer par une valeur réelle ou naturelle le « niveau de biodiversité » d'une communauté. Bien que leur valeur fasse régulièrement l'objet de débats, ces indices sont encore largement utilisés. COUSINS (1991) *in* DU BUS DE WARNAFFE (2002) classe les indices en « cardinaux » et « ordinaux ». Ceux du premier groupe traitent toutes les espèces comme égales, tandis que ceux du second produisent une représentation de la diversité basée sur la différence entre les espèces pour un ou plusieurs caractères (abondance, taille, valeur patrimoniale, ... etc.), selon l'objectif poursuivi. Deux exemples bien connus d'indices cardinaux sont la richesse spécifique et l'indice de Shannon (mesure d'hétérogénéité). L'équitabilité de l'abondance des espèces, la courbe de rang d'abondance des espèces (MAGURRAN, 1988 *in* DU BUS DE WARNAFFE, 2002) et les indices basés sur le spectre des tailles des espèces sont des exemples d'indices ordinaux. Selon COUSINS (1991) *in* DU BUS DE WARNAFFE (2002), l'utilisation d'indices ordinaux permet de corriger l'erreur consistant à estimer la stabilité des communautés par la richesse spécifique ou des indices dérivés, approche qui a montrée d'importantes limites en la matière.

Les informations les plus complètes et les plus opérationnelles concernent le plus souvent les espèces, mais la biodiversité d'une région donnée ne se réduit pas à un simple nombre d'espèces présentes. Un écosystème n'est pas une juxtaposition d'espèces et toutes les espèces ne sont pas équivalentes en termes de biodiversité (fonction, fréquence, variabilité génétique, distribution). Par exemple, toutes les espèces n'ont pas le même poids fonctionnel (PROBST et CIBIEN, 2006).

De toute évidence, il n'est pas facile d'observer, d'échantillonner, d'identifier et de décrire chacune des espèces et des processus présents dans un écosystème donné. Pour effectuer une évaluation de la biodiversité, on doit disposer d'un ensemble de mesures complémentaires et économiques (COSTELLO, 2000 *in* A.C.E.E.E, 2009)

### **2.2.2. Les indicateurs biologiques**

Par définition, un indicateur permet d'éviter l'observation complète de l'objet sur lequel il porte. Evaluer la qualité écologique d'un habitat est parfois possible par des mesures physiques simples, mais la portée de ces mesures sera généralement limitée. Par ailleurs, caractériser les biocénoses dans leur ensemble est utopique à l'échelle régionale. L'usage d'indicateurs biologiques se justifie donc dans bien des cas. Un taxon indicateur doit être sensible aux modifications de l'habitat et permettre, mesuré de manière répétée et continue, de mettre en évidence l'évolution du biotope ou de caractères d'autres taxons (MOLFETAS et BLANDIN, 1980 ; BOHAC et FUCHS, 1991 ; SIMBERLOFF, 1998 *in* DU BUS DE WARNAFFE, 2002).

BLONDEL (1975) attribue ce qualificatif à l'étude des peuplements d'oiseaux, il affirme sa conviction que l'étude de ceux-ci peut apporter une importante contribution à la connaissance des écosystèmes tant sur le plan de la recherche fondamentale que sur celui de l'évaluation de l'environnement. Qualifier l'avifaune de bioindicateurs reviendrait donc à prétendre que la classe avienne comprend des espèces qui répondent positivement ou négativement à des modifications physiques de l'environnement dues à l'action de l'homme (RAMADE, 2003). Les relevés d'avifaune sont donc largement utilisés comme descripteurs de l'état du milieu et de son évolution en fonction des activités d'origine anthropiques qui le modèlent (DEJAIVE, 2004).

Ainsi, parmi les espèces animales auxquelles on attribue le plus fréquemment ce qualificatif en plus des espèces aviennes, on retrouve certains peuplements entomologiques (RAMADE, 2003). Les insectes forment une classe extrêmement diversifiée et d'une grande importance pour les écosystèmes (WIGGINS, 1983; FINNAMORE, 1996 *in* DANKS, 1996). Ils participent à toute la gamme des processus naturels essentiels au maintien des systèmes biologiques, et représentent aujourd'hui plus de 75 % des espèces animales connues (DANKS, 1996). Certains auteurs pensent que le nombre d'espèces appartenant à la classe des insectes pourraient atteindre 10 millions, d'autres parlent de 30 millions (ABERLENC *et al.*, 1989 *in* MAVOUNGOU *et al.*, 2001). Il existe une grande diversité si nous comparons avec le monde végétal où il existe de 350 000 à 500 000 espèces (BAUCE, 2002). L'attention que l'on porte à l'étude de la biodiversité a stimulé l'intérêt manifesté pour l'évaluation de la diversité des insectes et des arthropodes apparentés puisque ces groupes dominent les écosystèmes terrestres et dulcicoles et constituent des indicateurs utiles de la santé de ces écosystèmes (DANKS, 1996). De leur quantité et diversité découlent leur importance écologique et économique, en outre leur présence peut même contrôler l'abondance de populations végétales ou animales (BUCHER *et al.*, 2005).

L'évaluation écologique consiste à attribuer à un site ou un ensemble de sites une valeur écologique, sur base de critères dérivés de considérations scientifiques et/ou culturelles (DU BUS DE WARNAFFE et DEVILLEZ, 2002 *in* DU BUS DE WARNAFFE, 2002). Elle est utilisée pour évaluer ou simuler l'impact d'opérations d'aménagement et pour suivre la qualité écologique des habitats d'une région donnée.

Déterminer la richesse spécifique et lister les espèces de valeur patrimoniale du lieu concerné ne suffit pas. Tous les attributs de la biocénose devraient être considérés. Une distinction claire doit toujours être faite entre l'état de l'écosystème et l'évaluation humaine de cet état, qui n'a de sens que dans un contexte socio-économique et culturel donné (DU BUS DE WARNAFFE, 2002).

### 3. Les menaces de la biodiversité

On ne peut aborder la notion de biodiversité sans évoquer la crise à laquelle elle est confrontée. On estime qu'environ 1,5 milliards d'espèces ont vécu sur Terre depuis le début de la vie. Des espèces apparaissent et d'autres disparaissent au rythme de 1 espèce sur un million par an (WILSON *in* LEDUC 2005 *in* PROBST et CIBIEN, 2006). A cette extinction de routine, se sont rajoutées cinq crises d'extinctions, dans un laps de temps très court, qui ont éliminé 12 à 75% des familles et jusqu'à 95% des espèces (ERWIN, 1989 *in* BLONDEL, 2006). On estime qu'après une catastrophe, il faut 25 à 100 millions d'années pour que la diversité initiale se rétablisse. Aujourd'hui, bien qu'il y ait désaccord sur les nombres, la plupart des scientifiques pensent que le taux actuel de disparition d'espèces est plus élevé qu'il n'a jamais été dans les temps passés (PROBST et CIBIEN, 2006).

On considère que l'être humain est à l'origine de la sixième catastrophe avec une estimation du taux d'extinction de mille fois supérieur à l'extinction de routine (BLONDEL, 2006). Chaque année, entre 17000 et 100000 espèces disparaissent définitivement de notre planète. Certains avancent également qu'un cinquième de toutes les espèces vivantes pourrait disparaître dans les 30 ans (PROBST et CIBIEN, 2006).

En plus des coûts écologiques, la perte de la biodiversité engendre des coûts économiques importants. Une première tentative de mesure du coût de l'inaction a été présentée dans une étude commandée par l'Union européenne en 2008 : selon les premières conclusions, en 2050, la perte de la biodiversité représenterait au moins 7 % du PIB mondial (ENVEROPEA , 2009).

A l'origine de cette situation on trouve la croissance de la population humaine mondiale et de ses activités non durables (OZENDA, 2000). Parmi les exemples des facteurs, on peut citer la

déforestation et la fragmentation des forêts, le drainage des zones humides et autres destructions d'habitats, le développement industriel et urbain, l'expansion agricole, la surconsommation des ressources, la pollution de l'air et de l'eau, les changements climatiques, désertification et la propagation d'espèces exotiques envahissantes (UICN, 2002 et OCDE, 2008). Ainsi c'est la surexploitation des écosystèmes et leur profonde et rapide modification qui engendre cette crise, plus que la destruction directe de la faune ou de la flore (PROBST et CIBIEN, 2006).

Si nous ne mettons pas un frein à ces tendances, nous serons témoins de la disparition progressive d'une bonne partie de la diversité des plantes qui se manifesterà non seulement par l'extinction d'espèces et la perte d'écosystèmes mais aussi par une érosion génétique et par un rétrécissement du capital génétique de nombreuses espèces ce qui menace la sécurité économique, culturelle et physique des communautés locales et conduira à la disparition de connaissances autochtones accumulées durant des millénaires (UICN, 2002) . En conséquence, la conservation de la diversité des plantes est fondamentale à tous les niveaux, au sein des espèces (génétique), entre les espèces et entre les écosystèmes.

