

Chapitre 3 : Structure et organisation des biocénoses

3.1 Définition

Une communauté (=Biocénose) est un système biologique formé des populations peuplant un biotope donné à une époque déterminée : bien que formé de bactéries, de champignons, de plantes, d'animaux et d'autres organismes vivants, c'est un groupement relativement uniforme d'aspect et de composition (floristiques et faunistiques) déterminé ; les populations formant une telle communauté biotique vivent ensemble de manière ordonnée et coordonnée. Ainsi, on peut subdiviser la biocénose en unités fonctionnelles : producteurs, consommateurs, décomposeurs.

3.2 Métabolisme

Une biocénose a une organisation définie en niveau trophiques, les plantes vertes y sont les producteurs autotrophes, les animaux les consommateurs que l'on peut les classer en premier ordre, deuxième ordre...etc. Ils se forment ainsi des chaînes où le problème est de savoir qui mange qui ? D'autres organismes (décomposeurs) font que les chaînes se referment en chaînes.

3.3 Expression qualitative des biocénoses (Structure dans le temps et dans l'espace)

La communauté a une structure définie. La distribution des organismes est faite de manière à utiliser au mieux les conditions offertes par le milieu abiotique. Des liens chorologiques (c'est à dire relatif à la répartition des espèces dans l'espace) s'établissent entre les êtres vivants en compétitions pour la lumière, la nourriture, l'eau ou pour la recherche d'une protection contre un facteur défavorable ambiant ou encore contre un ennemi. Cela aboutit à une structuration de la biocénose dans l'espace (strates) et dans le temps (phénophase).

3.3.1 La structure verticale= stratification verticale des phytocénoses

Pour les animaux, la répartition verticale est moins rigide :

- ✓ des animaux fouisseurs dans le sol ;
- ✓ de animaux marcheurs ou rampants sur le sol ;
- ✓ des animaux grimpeurs ;
- ✓ des animaux qui volent..etc.

Elle comporte dans les forêts 4 strates principales : arborée, arbustive, herbacée et muscinale.

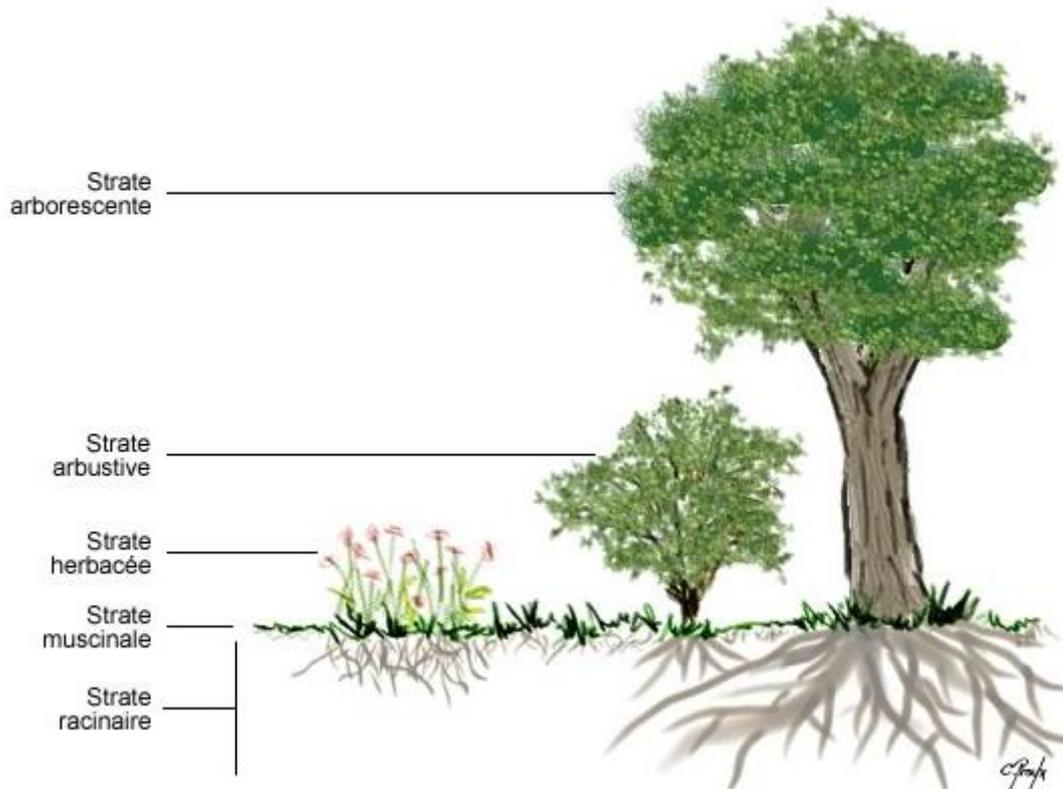


Figure 3.1 : Stratification verticale d'une phytocénose

(<https://lamaisondalzaz.wordpress.com>)

- la strate muscinale (Cryptogamique) : occupe les premiers décimètres de la surface et est composée des mousses, des lichens terrestres, champignons et diverses plantes naines.
- la strate herbacée (5 à 80 cm) : de composition mixte, comporte des plantules d'arbres et les plantes herbacées de sous-bois et est constituée essentiellement de graminées, des plantes à fleurs, de fougères, ainsi que de petits végétaux ligneux sous-arbustifs comme les bruyères, les airelles ou les myrtilles, les rhododendrons, etc.
- la strate arbustive (1 m à 10 m) : constituée par des arbustes et arbrisseaux. Elle se subdivise souvent en strate arbustive stricte (arbuste de 3 à 10 m) et strate sous arbustive constituée par soit les végétaux ligneux qui ne dépassent guère cette hauteur (houx, sorbiers, ifs, buis, etc.), soit les jeunes arbres
- au-delà de 10 mètres de hauteur, les végétaux appartiennent à la strate arborescente ou arborée.

Dans les écosystèmes forestiers tropicaux, cette stratification est parfois plus difficile à mettre en évidence, soit parce que la canopée est trop dense pour admettre une réelle stratification, soit parce que l'abondance des lianes ou de plantes épiphytes fausse la perception de la stratification.

Remarque : la stratification souterraine : elle correspond à l'étagement en profondeur de l'appareil racinaire, des différents individus, constituant un peuplement végétal. Ainsi, elle correspond à l'image inversée de la strate aérienne.

3.3.2 La structure horizontale des phytocénoses

Elle concerne la distribution des individus à la surface du sol au sens strict c'est la densité et l'abondance de la phytocénose qui présente une hétérogénéité d'importance variable.

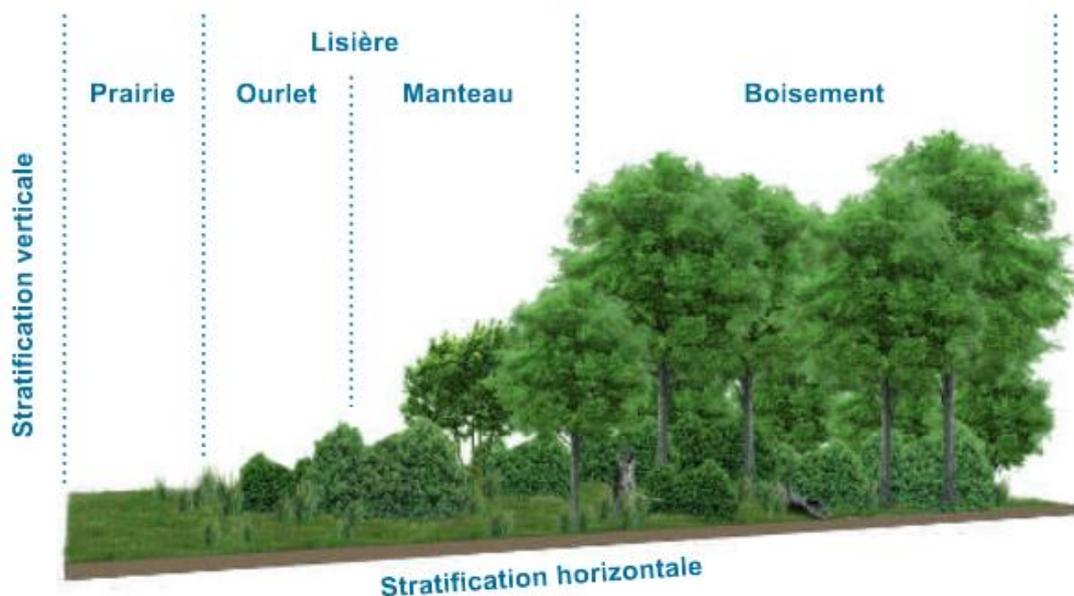


Figure 3.2 : Différentes strates d'une lisière (<https://www.biodiversiteetbati.fr/>)

3.3.3 Le spectre biologique des phytocénoses

Elle caractérise la proportion relative (%) des diverses formes biologiques dont :

- Phanérophytique (ex : forêts pluvieuses) ;
- Hémicryptophytique (ex : forêts tempérées et boréales) ;
- Chaméphytique (ex : toundra) ;
- Thérophytique (ex : déserts).

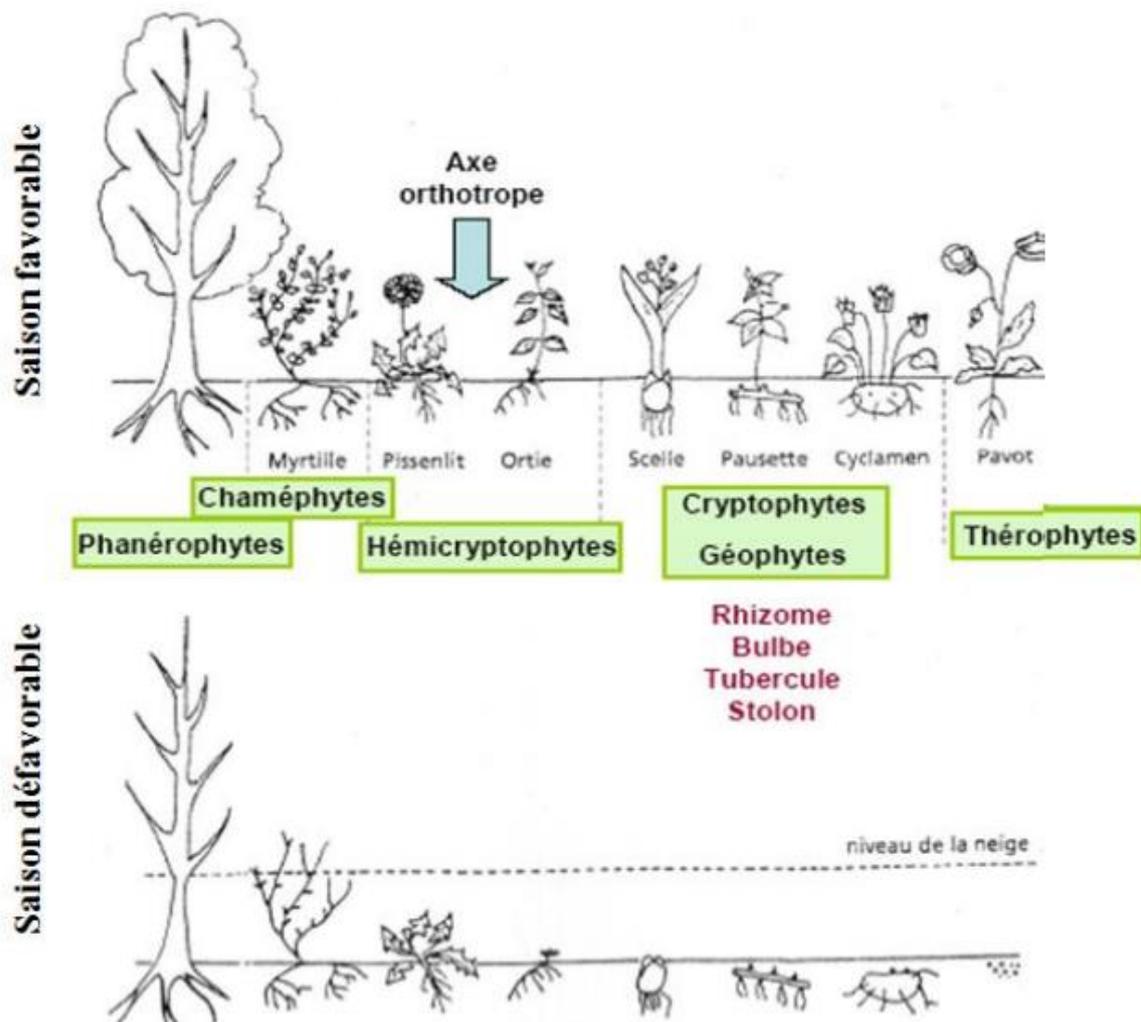


Figure 3.3. Les différents types biologiques selon la classification de Raunkiaer en fonction de l'aspect hivernal.

3.4 Expression quantitative

Pour traduire la composition d'une biocénose, on se contente d'un ensemble de descripteurs qui prennent en compte l'importance numérique des espèces, végétales et animales. En effet en dénombrant (densité) à l'intérieur de chaque peuplement végétal ou animal le nombre total d'espèces qui le composent et les effectifs des populations de chaque espèce. Il est possible de décrire la structure de la biocénose au travers de paramètres tels que : la richesse spécifique, l'abondance, la dominance, diversité, ...etc.

3.4.1 La richesse spécifique

La richesse spécifique est une mesure de la biodiversité de tout ou partie d'un écosystème ; elle désigne le nombre d'espèces présentes dans un milieu donné. C'est une manière d'évaluation du changement de la biodiversité induits par l'extension d'une espèce très compétitive.

3.4.2 Abondance des espèces

C'est un autre paramètre de description de la structure d'un peuplement. La densité, c'est-à-dire le nombre d'individus de chaque espèce présente par unité de surface. L'utilisation des biomasses et ou des poids secs par unité de surface représente une estimation plus précise de l'abondance lorsqu'il s'agit de comparer des peuplements comportant des espèces de tailles très variées.

3.4.3 Dominance

La dominance exprime la surface couverte par l'espèce étudiée. On exprime cette dominance par des chiffres grâce à l'échelle de Braun-Blanquet :

- 5 : espèces couvrant plus de des 3/4 de la surface ;
- 4 : espèces couvrant plus de 3/4 à 1/2 de la surface ;
- 3 : espèces couvrant plus de 1/2 à 1/4 de la surface ;
- 2 : espèce couvrant plus de 1/4 à 1/20 de la surface ;
- 1 : espèce couvrant moins de 1/20 de la surface.

Simpson a proposé comme mesure de la dominance un coefficient dit de concentration de dominance (C) qui a pour expression :

$$C = \sum_{i=1}^S \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Ou S est le nombre total d'espèces présentes dans le peuplement, ni le nombre d'individus de l'espèce de rang i et N le nombre total d'individus.

3.4.4 Diversité spécifique et équitabilité

3.4.4.1 Indice de diversité

Plusieurs indices de diversité sont utilisés et permettent de donner une expression quantitative de la structure des communautés étudiées. L'introduction, par les écologistes, de la notion de la diversité spécifique avait pour but de rendre compte de l'inégale répartition des individus entre les espèces. Parmi les indices établis pour l'estimation de cette diversité, l'indice de Shannon (Ish) demeure le plus utilisé, il est doté d'une supériorité incontestable sur les autres tel celui de Margalef (Daget, 1979).

L'indice de Shannon représente une quantité d'informations sur la structure du peuplement d'un échantillon donné et sur la manière de répartition des individus entre différentes espèces. Un indice de diversité faible indique que la communauté est jeune à haut pouvoir de multiplication avec dominance d'une ou d'un petit nombre d'espèces, tandis qu'un indice élevé caractérise des populations mûres présentant une composition spécifique complexe (Iltis, 1974) avec une stabilité du peuplement relativement grande.

L'indice de Shannon-Wiener est le plus couramment utilisé et est recommandé par différents auteurs (Gray et *al.*, 1992). L'indice de diversité de Shannon (Ish) relatif à un échantillon correspond à la valeur en bits calculée à partir de la formule suivante :

$$\mathbf{Ish} = -\sum_{i=1}^{\mathbf{S}} (\mathbf{Pa} * \log_2 (\mathbf{Pa}))$$

Où **S** : représente la richesse spécifique d'un échantillon donné ;

Pa : désigne le rapport entre l'effectif de l'espèce **a** dans l'échantillon et l'effectif total de cet échantillon.

L'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura une valeur de coefficient moindre par rapport à une communauté dont toutes les espèces ont des abondances comparables.

La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce qui domine très largement toutes les autres) à $\log S$ (S = nombre total d'espèces) lorsque toutes les espèces ont une même abondance.

3.4.4.2 Indice d'équitabilité

Cet indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces) (Blondel, 1979). Appelée aussi régularité, l'équitabilité (E) est définie par le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale.

$$\mathbf{E = Ish/ \log_2 (S)}$$

Où Ish est l'indice de diversité de Shannon, S est la richesse spécifique et $\log_2 (S)$ est la valeur maximale que prend Ish lorsque toutes les espèces se présentent avec la même abondance.

Dans ce cas dernier, l'équitabilité est forte en tendant vers 1, elle est minimale par contre, quand une ou quelques espèces seulement sont nettement dominantes. Une valeur d'équitabilité de 0.8 traduit un peuplement équilibré (Daget, 1979).