

8-ème Cours : Classification des facteurs écologiques

Les facteurs écologiques jouent un rôle crucial dans la dynamique des écosystèmes et leur adaptabilité au climat. Une analyse des facteurs biologiques et abiotiques, ainsi que de leurs fonctions dans les écosystèmes, est présentée (Pielke, Peters, et Niyogi 2022) (Ramade 2009):

1. **Facteurs abiotiques** : Les facteurs abiotiques sont d'origine **non vivante** et incluent :

- **Climat** : Température, précipitations, ensoleillement, vents, etc.
 - **Composition chimique du sol** : Nutriments, pH, salinité.
 - **Topographie** : Altitude, relief, exposition au soleil.
 - **Lumière** : Intensité lumineuse disponible.
 - **Humidité de l'air** : Taux d'humidité dans l'environnement.
 - **Pression atmosphérique et hydrostatique** : Influence sur les organismes aquatiques et terrestres.
 - **Structure physique et chimique du substrat** : Composition du sol, roches, etc.
- Rôles des facteurs abiotiques :
- Ils déterminent la **distribution géographique** des espèces.
 - Ils influencent la **physiologie et le comportement** des organismes.
 - Ils façonnent les **habitats** et les **zones climatiques**.

Les facteurs abiotiques se divisent en :

- Facteurs climatiques : (température, pluviosité, lumière, vent...)
- Facteurs édaphiques : (texture et structure du sol, composition chimique du sol,...)
- Facteurs hydriques : (densité de l'eau, gaz dissous, salinité...)
- **Les facteurs climatiques** : le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs : température, précipitations, humidité, vent, lumière, pression atmosphérique, relief, voisinage et éloignement de la mer (Faurie et al, 2012).
- a. **La lumière** joue un rôle capital dans le déroulement de nombreux processus biologiques fondamentaux. Chez les plantes supérieures, l'intensité de l'éclairement conditionne l'activité photosynthétique, donc la croissance, sa durée, est liée l'importance respective du jour et de la nuit (photopériodisme), intervient dans le phénomène de la floraison.

- b. La température** facteur fondamental, contrôle directement la respiration, la photosynthèse... et conditionne, pour l'essentiel, la répartition des espèces et des communautés en raison de ses importantes fluctuations, latitudinale, altitudinale et saisonnière. • Ce facteur de première importance, peut être repéré par sa moyenne annuelle $-T$ en °C- ou la moyenne du mois le plus froid- m en °C « le minima » - ou le plus chaud- M en °C « de le maxima »- ou encore par le nombre de jours sans gelée.
- c. Les précipitations** la pluie permet l'alimentation des réserves hydrique du sol, les besoins en eau variant en fonction des espèces, on distingue : **Les espèces hygrophiles** : sont celles qui supportent les milieux humides à drainage faible, nous pouvons citer les saules (*Salix* sp). **Les espèces xérophiles** : sont celles qui supporte les milieux très secs, nous pouvons citer : le tamarix (*Tamarix* sp), le retam (*Retama retama*), et l'Acacia (*Acacia* sp).
- d. L'humidité** de l'air est toujours plus élevée en forêt qu'en terrain nu , cela est dû au couvert végétale de la forêt qui réduit l'évaporation . Au niveau du sol, l'humidité est presque saturée ce qui explique le nombre d'espèce de sous-bois élevé sous couvert forestier que sur un terrain nu.

➤ **Les facteurs édaphiques**

Le facteur édaphique a une action déterminante sur la composition floristique d'une forêt, sur ses possibilités de régénération, la qualité du bois produit et la longévité des espèces. Le sol ou couverture pédologique, forme la couche superficielle meuble qui recouvre la roche mère. Son épaisseur varie de quelques centimètres à quelques mètres. Il est pour la plante un support et un milieu nutritif.

En principe, sur les sols riches, on rencontre des forêts mélanges constituées de plusieurs espèces et dans lesquelles la croissance des arbres est élevée, les troncs ont une bonne forme. Par contre, sur les sols pauvres, on rencontre les forêts pures constituées des espèces peu exigeantes (exemple : les forêts de pin d'Alep).

➤ **Les facteurs topographiques**

- a. L'altitude** c'est l'élévation en altitude agit sur certains facteurs climatiques, selon l'étude de Seltzer (1946) en Algérie septentrionale, tous les 100m d'altitude, la température minimale m diminue de 0.4 °C et la température maximale M diminue 0,7 °C , les précipitations augmentent de 40mm. En effet, dans les hautes altitudes, les neiges sont plus fréquentes et persistantes, les gelés et les brouillards deviennent fréquentes et les vents sont plus violentes. Toutes ces variations agissent sur la durée de la saison végétative et la composition floristique des forêts, on parle de l'étage de végétation.
- b. L'exposition** : Elle est définie par l'orientation d'un lieu selon sa grande pente. La pluviométrie, l'insolation, le vent sont fonction d'exposition. A l'exposition Sud, par

exemple, le sol reçoit plus des rayonnements solaires, la luminosité, la température et l'évaporation sont plus élevés les arbres auront donc une croissance lente et le bois est dense. A l'exposition Nord, la lumière et la chaleur ont peu d'intensité, l'évaporation est faible, les sols seront meubles La végétation croît rapidement et le bois est de bonne qualité. Cette différence d'exposition résulte en une opposition des versants avec soit une différence de composition floristique (Cèdre sur l'ubac ; chêne vert sur l'adret), ou une différence de physiologie générale (forêt dense sur l'ubac ; forêt claire sur l'adret) ou un décalage des étages entre les deux versants (Les différents étages vont se développer plus haut sur l'adret ; extension vers le haut d'une espèce scléro-thermophile sur l'adret et à la même altitude, apparition précoce d'une espèce mésophile sur l'ubac)

2. Facteurs biotiques :

- Les facteurs biotiques sont d'origine **vivante** et incluent :
 - **Interactions entre les organismes :**
 - **Compétition** : Lutte pour les ressources (nourriture, espace, etc.).
 - **Prédation** : Relation proie-prédateur.
 - **Parasitisme** : Interaction entre un parasite et son hôte.
 - **Mutualisme** : Relation bénéfique pour les deux parties.
 - **Densité de population** : Nombre d'individus d'une espèce dans un habitat.
 - **Biomasse** : Quantité totale de matière vivante dans un écosystème.

➤ Rôles des facteurs biotiques :

- **Compétition entre espèces** : Lorsque les ressources (nourriture, espace, etc.) deviennent rares en raison du climat changeant, la compétition entre les espèces peut s'intensifier. Certaines espèces peuvent prévaloir tandis que d'autres déclinent.
- **Adaptation des populations** : Les espèces peuvent évoluer pour mieux s'adapter aux nouvelles conditions climatiques. Par exemple, les oiseaux migrateurs ajustent leurs itinéraires en réponse aux changements saisonniers.
- **Relations prédateur-proie** : Les variations climatiques affectent la disponibilité des proies et des prédateurs. Cela peut entraîner des fluctuations dans les populations d'espèces.

Les changements climatiques entraînent une interaction complexe entre les facteurs biotiques et abiotiques. Les écosystèmes sont fortement impactés par le changement climatique, et leur croissance et leur évolution sont étroitement liés à ces évolutions(Flourens 2022) :

1. Rôle des écosystèmes dans la lutte contre le changement climatique :

- Les écosystèmes ont la capacité de **stocker du carbone** de l'atmosphère. Environ **31 %** des gaz à effet de serre émis chaque année sont captés et stockés par les écosystèmes via les plantes et les sols.
- Grâce à la photosynthèse, les plantes utilisent le **CO₂** pour leur développement, et lorsque ces plantes meurent et se décomposent, le carbone est stocké dans le sol sous forme de matière organique.
- Ces services font partie des **services écosystémiques** essentiels pour les activités humaines, tels que la pollinisation, la filtration de l'eau et la protection contre les catastrophes naturelles.

2. Dégradation des écosystèmes et menace pour les services écosystémiques :

- Malheureusement, de nombreux écosystèmes, y compris les forêts tropicales et les mangroves, ne sont pas en bonne santé. La déforestation massive, l'extension des plantations de palmiers à huile et l'agriculture industrielle menacent ces écosystèmes.
- Les mangroves, par exemple, protègent naturellement les côtes contre les tempêtes et autres phénomènes climatiques extrêmes. Leur destruction met en danger leur capacité de résilience et les services qu'elles nous rendent.

3. Réchauffement climatique et biodiversité :

- Le réchauffement climatique perturbe et menace la biodiversité. Il entraîne la **perturbation des écosystèmes**, l'acidification des océans et la suppression d'espèces.
- Les écosystèmes alpins, par exemple, sont sensibles aux changements climatiques, affectant la phénologie des espèces végétales et animales.