

Chapitre 2 : Les facteurs écologiques et leur influence sur les êtres vivants

Tout organisme est soumis dans le milieu dans lequel il vit aux actions simultanées d'agents climatiques, édaphiques, chimiques ou biotiques très variées.

Un facteur écologique est tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leurs cycles de développement

Les facteurs écologiques agissent sur les êtres vivants de diverses façons :

- En éliminant certaines espèces du territoire dont les caractéristiques climatiques ou physicochimiques ne leur conviennent pas et par conséquent en intervenant dans leur répartition géographique (distribution)
- En modifiant le taux de fécondité et de mortalités des diverses espèces, en agissant sur les cycles de développement et en provoquant des migrations, donc en agissant sur la densité des populations
- En favorisant l'apparition de modifications adaptatives (adaptation)
Modification quantitatives du métabolisme
Modification qualitatives telles que : diapause, hibernation, estivation, réactions photopériodiques

I- Facteurs Abiotiques

I-1- Facteurs climatiques

A- Définition du climat

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques tels que la température, le vent, les précipitations ... etc, qui caractérisent l'état et l'évolution de l'atmosphère en un lieu donné à un moment donné.

Le climat évolue avec le temps et les régions. Il est influencé par un certain nombre de facteurs du milieu tels que le relief, l'exposition...

Le climat d'une région est déterminé à partir de l'étude des paramètres météorologiques (température, taux d'humidité, précipitations, force et direction du vent, durée d'insolation, etc.) évalués sur plusieurs dizaines d'années.

On distingue ainsi :

La climatologie est la science qui étudie les différents états de l'atmosphère tel que les températures, les précipitations, l'humidité... etc

La bioclimatologie est la science qui étudie les relations qui existent entre les caractères du climat et les êtres vivants.

B- Différents types de climats :

A l'échelle du globe, il existe plusieurs types de **macroclimats** : polaires, tempérés froids, tempérés chauds, tropicales ...etc. ils caractérisent de grandes étendues géographiques qui peuvent être subdivisés en plusieurs secteurs aux conditions climatiques homogènes ou **mésoclimats**.

Le climat méditerranéen par exemple est subdivisé en mésoclimats : perhumide, humide, subhumide, semi-aride, aride et saharien.

Il peut exister à l'échelle stationnelle des conditions particulières définissant un **microclimat** par exemple le climat d'une forêt.

C- Principaux facteurs climatiques

Les éléments du climat qui jouent un rôle écologique sont nombreux. Les principaux sont :

- Les facteurs énergétiques constitués par la température et la lumière (éclairage)
- Les facteurs hydriques constitués par les précipitations et l'hygrométrie
- Les facteurs mécaniques constitués par le vent

C-1- Les facteurs énergétiques :

Le rayonnement solaire représente la source d'énergie primaire associée aux deux facteurs écologiques fondamentaux : la température (la chaleur) et l'éclairage (lumière).

C-1-1- Température

La température est l'élément du climat le plus important étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent. Des phénomènes comme la photosynthèse, la respiration, la digestion suivent la loi de van't Hoff qui précise que la vitesse d'une réaction est fonction de la température.

La grande majorité des êtres vivants ne peut subsister que dans un intervalle de températures comprise entre 0 et 50°C en moyenne. Les températures trop basses ou trop élevées déclenchent chez certains animaux un état de dormance (quiescence) appelé estivation ou hibernation. Dans les deux cas, le développement est quasiment arrêté.

Les limites des aires de répartition géographique sont souvent déterminées par la température qui agit comme facteur limitant. Très souvent ce sont les températures extrêmes plutôt que les moyennes qui limitent l'installation d'une espèce dans un milieu.

La température varie avec la latitude, l'altitude et l'exposition.

C-1-2- Lumière et ensoleillement

L'ensoleillement est défini comme étant la durée pendant laquelle le soleil a brillé. Le rayonnement solaire est composé essentiellement de lumière visible, de rayons Infrarouge et de rayons Ultraviolet.

L'atmosphère joue le rôle d'écran ou mieux de filtre en arrêtant certaines radiations et en laissant passer d'autres. En effet, l'atmosphère absorbe une part du rayonnement solaire, et diffuse une autre portion. A ces deux actions s'ajoute un phénomène de réflexion.

Action sur les végétaux

Les végétaux sont adaptés à l'intensité et à la durée de l'éclairement. Cette adaptation est importante lorsque les végétaux passent du stade végétatif (phase de croissance et de développement) au stade reproductif (floraison).

Les végétaux peuvent être divisés en trois catégories :

Les végétaux de jours courts : ils ne fleuriront que si la photopériode au moment de l'éclosion des bourgeons est inférieure ou égale à 12h d'éclairement.

Les végétaux de jours longs : qui ont besoin pour fleurir d'au moins 12h d'éclairement.

Les indifférents : la durée d'éclairement ne joue aucun rôle dans la floraison.

Action sur les animaux

Chez les animaux, la lumière a un impact éthologique (comportemental), comme l'illumination est périodique avec à la fois un rythme nyctéméral ou circadien de 24 h et des rythmes saisonniers : photopériodisme, elle va susciter :

- Des comportements périodiques
- Des adaptations aux périodicités naturelles avec synchronisation de cycles biologiques sur le rythme des espèces.

Exemple 1 : la vipère à cornes (*Cerastes ceraster*) a une activité nocturne en saison chaude, devient sédentaire en hiver et jeune dans un abri pendant plusieurs mois.

Exemple 2 : le poisson de sable (*Scincus scincus*) à une activité diurne en été avec hibernation totale de novembre à mars-avril

Rythmes biologiques saisonniers : ils sont de deux types :

Rythme de reproduction chez les vertébrés : ils ont pour résultat de faire coïncider la période de reproduction avec la saison favorable.

Diapause : la photopériode est le facteur essentiel qui déclenche chez l'animal l'entrée

en diapause avant que ne survienne la saison défavorable.

Rythmes quotidiens ou circadiens

Il s'agit de rythmes dont la période est égale à 24h. Ils sont entretenus par un mécanisme interne mal connu appelé « horloge biologique », dont le réglage est conditionné par l'éclairement et la température.

Influence des facteurs écologiques sur la lumière

- La latitude comme facteur géographique détermine la quantité d'éclairement reçue à la surface de la terre, l'éclairement diminue de l'équateur aux pôles
- L'intensité de l'éclairement est fonction de la profondeur. En milieu aquatique, la limite de pénétration de la lumière est à environ 200m, c'est la **zone euphotique** où se déroule la photosynthèse/ au-delà de cette limite, **zone aphotique**, reçoit les substances nutritives qui s'enfoncent à partir de la zone euphotique.
- L'éclairement varie en fonction de l'exposition.

C-2- Facteurs hydriques :

L'eau intervient en tant que facteur écologique par :

- Ses propriétés physiques (chaleur, densité, pH)
- Ses mouvements : l'agitation de l'eau entraîne une égalisation des températures et une augmentation de l'oxygène dissous.

Elle se rencontre sous trois phases :

- Solide (glace, neige et grêle)
- Liquide (eau libre ou gouttelettes en suspension dans les nuages et brouillards)
- Gazeuse (vapeur)

On désigne sous le terme pluviométrie la quantité totale des précipitations (pluie, neige et grêle) reçues par unités de surfaces et unités de temps. L'hygrométrie désigne la vapeur d'eau de l'atmosphère.

C-2-1- Pluviométrie/Hygrométrie

la pluviométrie constitue un facteur écologique fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres et pour les écosystèmes limniques (mares, lacs...) soumises à des périodes d'assèchement.

On distingue diverses modalités d'action de la pluviosité, liées à la quantité annuelle de l'eau tombée, à l'alternance saisonnière et aux caractères réguliers ou sporadiques des précipitations.

L'eau représente de 70 à 90% des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. L'approvisionnement en eau et la réduction des pertes constituent des problèmes écologiques et physiologiques fondamentaux. En fonction de leurs besoins en eaux, et

par conséquent de leur répartition dans les milieux, on distingue :

- Des espèces aquatiques qui vivent dans l'eau en permanence (ex : poissons) ;
- Des espèces hygrophiles qui vivent dans des milieux humides (ex : amphibiens) ;
- Des espèces mésophiles dont les besoins en eau sont modérés et qui supportent des alternances de saison sèche et de saison humide;
- Des espèces xérophiles qui vivent dans les milieux secs où le déficit en eau est accentué (espèces des déserts).

Les êtres vivants s'adaptent à la sécheresse selon des modalités très variées :

Chez les végétaux

Réduction de l'évapotranspiration par développement de structures cuticulaires imperméables.

Réduction du nombre de stomates.

Réduction de la surface des feuilles qui sont transformées en écailles ou en épines.

Les feuilles tombent à la saison sèche et se reforment après chaque pluie.

Le végétal assure son alimentation en eau grâce à un appareil souterrain puissant.

Mise en réserve d'eau dans les tissus aquifères associés à une bonne protection épidermique.

Chez les animaux

Utilisation de l'eau contenue dans les aliments.

Réduction de l'excrétion de l'eau par émission d'une urine de plus en plus concentrée.

Utilisation de l'eau du métabolisme formée par l'oxydation des graisses (dromadaire).

C-2-2-Neige

C'est un facteur écologique important en montagne. La couverture de neige protège le sol du refroidissement. Sous un mètre de neige, la température du sol est de $-0,6^{\circ}\text{C}$, alors qu'elle est de $-33,7^{\circ}\text{C}$ à la surface.

Exemple : dans la toundra, la température de l'air est de -50°C alors qu'au niveau du sol, elle est de $+20^{\circ}\text{C}$

C-3- Les facteurs mécaniques : Le Vent

Le vent résulte du mouvement de l'atmosphère entre les hautes et basses pressions. L'impact de ce facteur sur les êtres vivants peut se résumer comme suit :

- Il a un pouvoir desséchant car il augmente l'évaporation.
- Il a aussi un pouvoir de refroidissement considérable.
- Le vent est un agent de dispersion des animaux et des végétaux.
- L'activité des insectes est ralentie par le vent.
- Les coups de vent, en abattant des arbres en forêt, créent des clairières dans

lesquelles des jeunes arbres peuvent se développer.

- Le vent a un effet mécanique sur les végétaux qui sont couchés au sol et prennent des formes particulières appelées anémomorphose.

I-2- Facteurs édaphiques

A- Définition du sol

Le sol est un milieu vivant complexe et dynamique, définit comme étant la formation naturelle de surface, à structure meuble et d'épaisseur variable, résultant de la transformation de la roche mère sous-jacente sous l'influence de divers processus : physiques, chimiques et biologiques, au contact de l'atmosphère et des êtres vivants. Il est formé d'une fraction minérale et de matière organique. Végétaux et animaux puisent du sol l'eau et les sels minéraux et trouvent l'abri et/ou le support indispensable à leur épanouissement.

L'organisation générale du sol est suivante

- **La litière** : c'est la couche superficielle constituée de feuilles mortes, de déchets, de cadavres en décomposition..... Elle est organique.
- **La roche mer** : c'est la bande sur laquelle repose le sol (partie la plus profonde), elle est de différente nature (volcanique, sédimentaire...), elle est fondamentalement minérale
- **L'horizon** : c'est la couche moyenne du sol située entre la litière et la roche mer. C'est une partie organique et minérale.

B- Texture du sol

La texture du sol est définie par la grosseur des particules qui le composent : graviers, sables, limons, argiles (granulométrie : mesure de la forme, de la dimension et de la répartition en différentes classes des grains et des particules de la matière divisée) :

Particule	Diamètre
Graviers	> 2 mm
Sables Grossiers	2mm à 0,2 mm
Sables fins	0,2 mm à 20 µm
Limons	20 µm à 2µm
Argiles	< 2µm

En fonction de la proportion de ces différentes fractions granulométriques, on détermine les textures suivantes :

Textures fines : comportent un taux élevé d'argile (>20%) et correspondent à des sols dits « **lourds** », difficiles à travailler, mais qui présentent un optimum de rétention

d'eau.

Textures sableuses ou grossières : elles caractérisent les sols légers manquant de cohésion et qui ont tendance à s'assécher saisonnièrement.

Textures moyennes : on distingue deux types :

Les limons argilo-sableux qui ne contiennent pas plus de 30 à 35% de limons, qui ont une texture parfaitement équilibrée et qui correspondent aux meilleures terres dites « **franches** ».

Les sols à texture limoneuse, qui contiennent plus de 35% de limons, sont pauvres en humus (matière organique du sol provenant de la décomposition partielle des matières animales et végétales).

Sur le plan biologique, la granulométrie intervient dans la répartition des animaux et des eaux souterraines. Nombreux organismes tels que les vers de terre préfèrent les sols limoneux ou argilo-sableux, tout comme quelques espèces de coléoptères qui préfèrent les sols argileux et/ou limoneux, présentant une teneur élevée en éléments fins et qui ont la faculté de retenir l'eau nécessaire, contrairement aux éléments grossiers qui permettent une dessiccation trop rapide du sol.

C- La structure du sol

La structure est **l'organisation du sol**. Elle se définit également comme étant **l'arrangement spatial des particules** de sables, de limons et d'argiles. On distingue principalement trois types de structures :

- **Particulaire** : où les éléments du sol ne sont pas liés, le sol est très meuble (sols sableux).
- **Massive** : où les éléments du sol sont liés par des ciments (matière organique, calcaire) durcis en une masse très résistante discontinue ou continue (sols argileux). Ce type de sol est compact et peu poreux. Il empêche cependant, les migrations verticales des animaux sensibles à la température et à l'humidité et ainsi en interdire l'existence.
- **Fragmentaire** : où les éléments sont liés par des matières organiques et forment des agrégats (Assemblage hétérogène de substances ou d'éléments qui adhèrent solidement entre eux) de tailles plus ou moins importantes. Cette structure est la plus favorable à la vie des êtres vivants, car elle comporte une proportion suffisante de vides ou de pores qui favorisent la vie des racines et l'activité biologique en général, en permettant la circulation de l'air et de l'eau.

D- L'eau du sol

L'eau est présente dans le sol sous quatre états particuliers:

- L'eau **hygroscopique** : provient de l'humidité atmosphérique et forme une mince pellicule autour des particules du sol. Elle est retenue très énergiquement et ne peut être utilisée par les organismes vivants, donc elle ne peut pas être absorbée par les plantes.

- L'eau **capillaire non absorbable** : occupe les pores d'un diamètre inférieur à 0,2 μm . Elle est également retenue trop énergiquement pour être utilisée par les organismes vivants. Elle ne peut pas être absorbée par les plantes.
- L'eau **capillaire absorbable** : située dans les pores dont les dimensions sont comprises entre 0,2 et 0,8 μm . Elle est absorbée par les végétaux et elle permet l'activité des bactéries et des petits Protozoaires comme les flagellés.
- L'eau de **gravité** : occupe de façon temporaire les plus grands pores du sol qui ont une taille supérieure à 8 μm . Cette eau s'écoule sous l'action de la pesanteur.

E- Le pH du sol

Le pH du sol est la résultante de l'ensemble de divers facteurs pédologiques. En effet, la solution du sol contient des ions H^+ provenant de :

- L'altération de la roche mère
- L'humification de la matière organique (synthèse d'acide humique)
- L'activité biologique
- L'effet des engrais acidifiants

Le pH dépend également de la nature de la couverture végétale et des conditions climatiques (température et pluviosité) :

- les pH basiques (supérieurs à 7,5) caractérisent les sols qui se développent sur une roche mère calcaire. On les rencontre généralement dans les climats secs ou saisonnièrement secs et sous une végétation présentant des feuilles à décomposition rapide.
- Les pH acides (entre 4 et 6,5) se rencontrent beaucoup plus sous les climats humides et froids favorables à une accumulation de la matière organique. Ils caractérisent les forêts de conifères. Ils se forment surtout sur les roches siliceuses et les roches granitiques.

Suivant les espèces on trouve :

- Les plantes **acidophiles** ($\text{pH} < 7$) (La lavande, le chêne liège)
- Les plantes **basophiles** ($\text{pH} > 7$)
- Les plantes **neutrophiles** ($6 < \text{pH} < 7,5$) sont les plus représentées dans la nature.

Les organismes vivants tels que les Protozoaires supportent des variations de pH de 3,9 à 9,7

F- La composition chimique

Les divers types de sols ont des compositions chimiques très variées. Les éléments les plus étudiés en ce qui concerne leur action sur la faune et la flore sont les chlorures (salinité) et le calcium.

Les sols salés, ayant des teneurs importantes en chlorure de sodium, ont une flore et une faune très particulière. Les plantes des sols salés sont dites **halophiles**.

En fonction de leurs préférences, les plantes sont classées en **calcicoles** : espèces capables de supporter des teneurs élevées en calcaire (Pin d'Alep, romarin), et **calcifuges** : espèces qui ne supportent que de faibles traces de calcium (Chêne liège et lavande).

II- Facteurs Biotiques

Les facteurs biotiques sont l'ensemble des actions que les organismes vivants **exercent directement les uns sur les autres**. Ces interactions, appelées **coactions**, sont de deux types :

- Coactions Homotypiques ou intraspécifiques, lorsqu'elles se produisent entre individus de la même espèce.
- Coactions Hétérotypiques ou interspécifiques, lorsqu'elles ont lieu entre individus d'espèces différentes.

II-1- Coactions homotypiques

A- L'effet de groupe

On parle d'effet de groupe lorsque des modifications ont lieu chez des animaux de la même espèce, quand ils sont groupés par deux ou plus de deux. L'effet de groupe est connu chez de nombreuses espèces d'insectes ou de vertébrés, qui ne peuvent se reproduire normalement et survivre que lorsqu'elles sont représentées par des populations assez nombreuses.

Exemple 1 : On estime qu'un troupeau d'éléphants d'Afrique doit renfermer au moins 25 individus pour pouvoir survivre : la lutte contre les ennemis et la recherche de la nourriture sont facilitées par la vie en commun.

Exemple 2 : une population minimale de Cormoran (oiseau marin) est de 10 000 individus

B- L'effet de masse

A l'inverse de l'effet de groupe, l'effet de masse se produit, quand le milieu, souvent surpeuplé, provoque une compétition sévère aux conséquences néfastes pour les individus.

Les effets néfastes de ces compétitions ont des conséquences sur le métabolisme et la physiologie des individus qui se traduisent par des perturbations, comme la baisse du taux de fécondité, la diminution de la natalité, l'augmentation de la mortalité.

Chez certains organismes, le surpeuplement entraîne des phénomènes appelés phénomènes d'autoélimination.

C- La compétition intraspécifique

Ce type de compétition peut intervenir pour de très faibles densités de population, et se manifeste de façons très diverses :

Chez les animaux

- Apparaît dans les **comportements territoriaux**, c'est-à-dire lorsque l'animal défend une certaine surface contre les incursions des autres individus.
- Le maintien d'une hiérarchie sociale avec des individus dominants et des individus dominés.
- La compétition alimentaire entre individus de la même espèce est intense quand la densité de la population devient élevée. Sa conséquence la plus fréquente est la baisse du taux de croissance des populations.

Chez les végétaux, la compétition intraspécifique, liée aux fortes densités se fait surtout pour l'eau et la lumière. Elle a pour conséquence une diminution du nombre de graines formées et/ou une mortalité importante qui réduit fortement les effectifs. Parfois on trouve même des changements de forme.

II-2- Coactions hétérotypiques

La cohabitation de deux espèces peut avoir sur chacune d'entre elles une influence nulle, favorable ou défavorable.

A- Le neutralisme

On parle de neutralisme lorsque les deux espèces sont indépendantes : elles cohabitent sans avoir aucune influence l'une sur l'autre. Le résultat est neutre

B- La compétition interspécifique

La compétition interspécifique peut être définie comme étant la recherche active, par les membres de deux ou plusieurs espèces, d'une même ressource du milieu (nourriture, abri, lieu de ponte, etc...).

Dans la compétition interspécifique, chaque espèce agit défavorablement sur l'autre. La compétition est d'autant plus grande entre deux espèces qu'elles sont plus voisines. Cependant, deux espèces ayant exactement les mêmes besoins ne peuvent cohabiter, l'une d'elle étant forcément éliminée au bout d'un certain temps. C'est le principe de Gause ou principe d'exclusion compétitive.

Exemple : changement de la répartition du milieu de vie des espèces du pic (oiseau) ; chaque espèce occupe un milieu spécifique

Le Pic épeiche occupe le tronc

Le pic mar occupe la tige

Le pic épeichette occupe le rameau

C- La prédation

Le prédateur est tout organisme libre qui se nourrit aux dépend d'un autre : proie. Il tue sa proie pour la manger. Les prédateurs peuvent être polyphages (s'attaquant à un grand nombre d'espèces), oligophages (se nourrissant de quelques espèces), ou monophages (ne subsistant qu'au dépend d'une seule espèce).

D- Le parasitisme

Le parasite est un organisme qui ne mène pas une vie libre : il est au moins, à un stade de son développement, lié à la surface (ectoparasite) ou à l'intérieur (endoparasite) de son hôte.

On peut considérer le parasitisme comme un cas particulier de la prédation. Cependant, le parasite n'est pas vraiment un prédateur car il n'a pas pour but de tuer l'hôte. Le parasite doit s'adapter pour rencontrer l'hôte et survivre au détriment de ce dernier. L'hôte doit s'adapter pour ne pas rencontrer le parasite et s'en débarrasser si la rencontre a eu lieu. Tout comme les prédateurs, les parasites peuvent être polyphages, oligophages ou monophages.

E- Le commensalisme

Interaction entre une espèce, dite commensale, qui en tire profit de l'association et une espèce hôte qui n'en tire ni avantage ni nuisance. Les deux espèces exercent l'une sur l'autre des coactions de tolérance réciproque.

Exemple : Les animaux qui s'installent et qui sont tolérés dans les gîtes des autres espèces.

F- Le mutualisme ou symbiose

C'est une interaction dans laquelle les deux partenaires trouvent un avantage, celui-ci pouvant être la protection contre les ennemis, la dispersion, la pollinisation, l'apport de nutriments...

Exemple : Les graines des arbres doivent être dispersées au loin pour survivre et germer. Cette dispersion est l'œuvre d'oiseaux, de singes...qui en tirent profit de l'arbre (alimentation, abri...).

L'association obligatoire et indispensable entre deux espèces est une forme de mutualisme à laquelle on réserve le nom de symbiose. Dans cette association, chaque espèce ne peut survivre, croître et se développer qu'en présence de l'autre.

Exemple : Les lichens sont formés par l'association d'une algue et d'un champignon.

G- L'amensalisme

C'est une interaction dans laquelle une espèce est éliminée par une autre espèce qui secrète une substance toxique. Dans les interactions entre végétaux, l'amensalisme est

souvent appelé allélopathie.

C'est une association entre 2 espèces, l'une est appelée Amensale, l'autre Inhibitrice. Cette dernière va déranger le développement de l'Amensale. Ce phénomène est fréquent dans les milieux aquatiques et dans le règne végétal.

Exemple 1 : Le Noyer rejette par ses racines, une substance volatile toxique, qui explique la pauvreté de la végétation sous cet arbre.

Exemple 2 : association d'un champignon avec des bactéries, le champignon espèce inhibitrice secrète une substance toxique qui dérange les bactéries qui représentent les espèces amensales.

III- Les interactions entre le milieu et les êtres vivants

Les réactions des êtres vivants face aux variations des facteurs physico-chimiques du milieu intéressent la morphologie, la physiologie, le comportement.

Les êtres vivants sont éliminés totalement, ou bien leurs effectifs sont fortement réduits lorsque l'intensité des facteurs écologiques est proche des limites de tolérance ou les dépasse.

A- Notion de niche écologique

Les organismes d'une espèce donnée peuvent maintenir des populations viables seulement dans un certain registre de conditions, pour des ressources particulières, dans un environnement donné et pendant des périodes particulières. Le recoupement de ces facteurs décrit **la niche**, qui est la position que l'organisme occupe dans son environnement, comprenant les conditions dans lesquelles il est trouvé, les ressources qu'il utilise et le temps qu'il y passe.

Les organismes peuvent changer de niches quand ils se développent.

Exemple : les crapauds communs occupent un environnement aquatique (s'alimentent d'algues et de détritux) avant de se métamorphoser en adultes, où ils deviennent terrestres (s'alimentent d'insectes).

Stade	Jeune	Adulte
Environnement	Aquatique	Terrestre
Alimentation	Algues détritux	+ Insectes

B- Notion d'habitat

Contrairement à la niche, l'habitat d'un organisme est l'environnement physique dans lequel un organisme est trouvé.

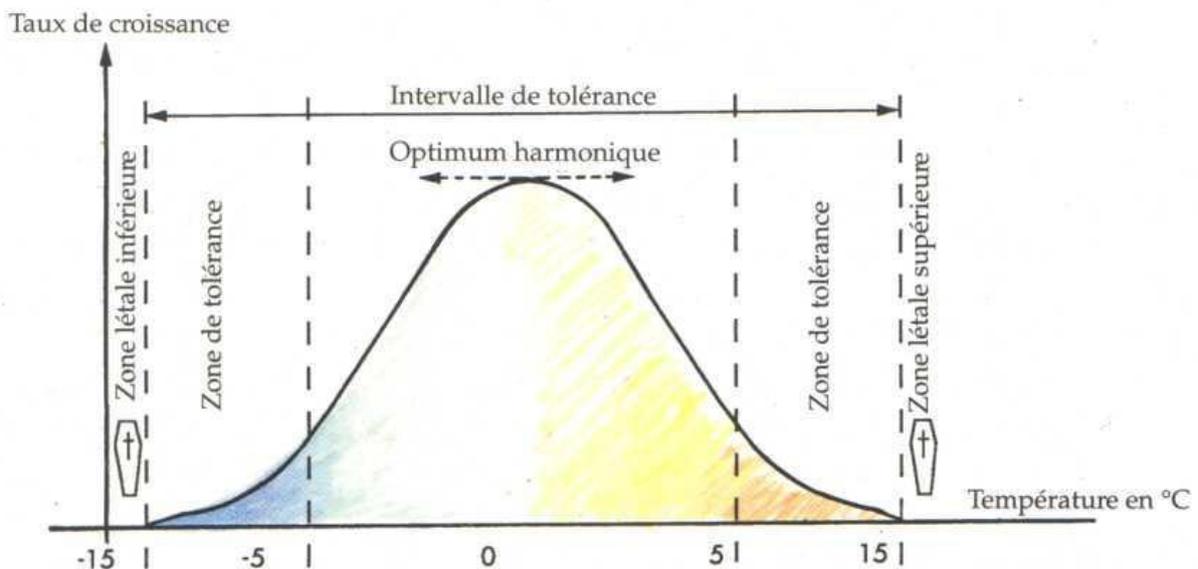
Les habitats contiennent beaucoup de niches et maintiennent de nombreuses espèces différentes.

Exemple : Une forêt comporte un vaste nombre de niches pour un choix de oiseaux (sitelles, bécasses), de mammifères (souris de bois, renards), d'insectes (papillons, coléoptères, pucerons) et de plantes (anémones de bois, mousses, lichen).

C- Loi de tolérance et optimum écologique (intervalle de tolérance)

Enoncée par Shelford en 1911, la loi de la tolérance stipule que pour tout facteur de l'environnement existe un domaine de valeurs (ou intervalle de tolérance) dans lequel tout processus écologique sous la dépendance de ce facteur pourra s'effectuer normalement. C'est seulement à l'intérieur de cet intervalle que la vie de tel ou tel organisme, population ou biocénose est possible. La borne inférieure le long de ce gradient délimite la mort par carence, la borne supérieure délimite la mort par toxicité.

A l'intérieur de l'intervalle de tolérance, existe une valeur optimale, dénommée « préférendum » ou « optimum écologique » pour lesquelles le métabolisme de l'espèce ou de la communauté considérée s'effectue à une vitesse maximale (Fig.01).



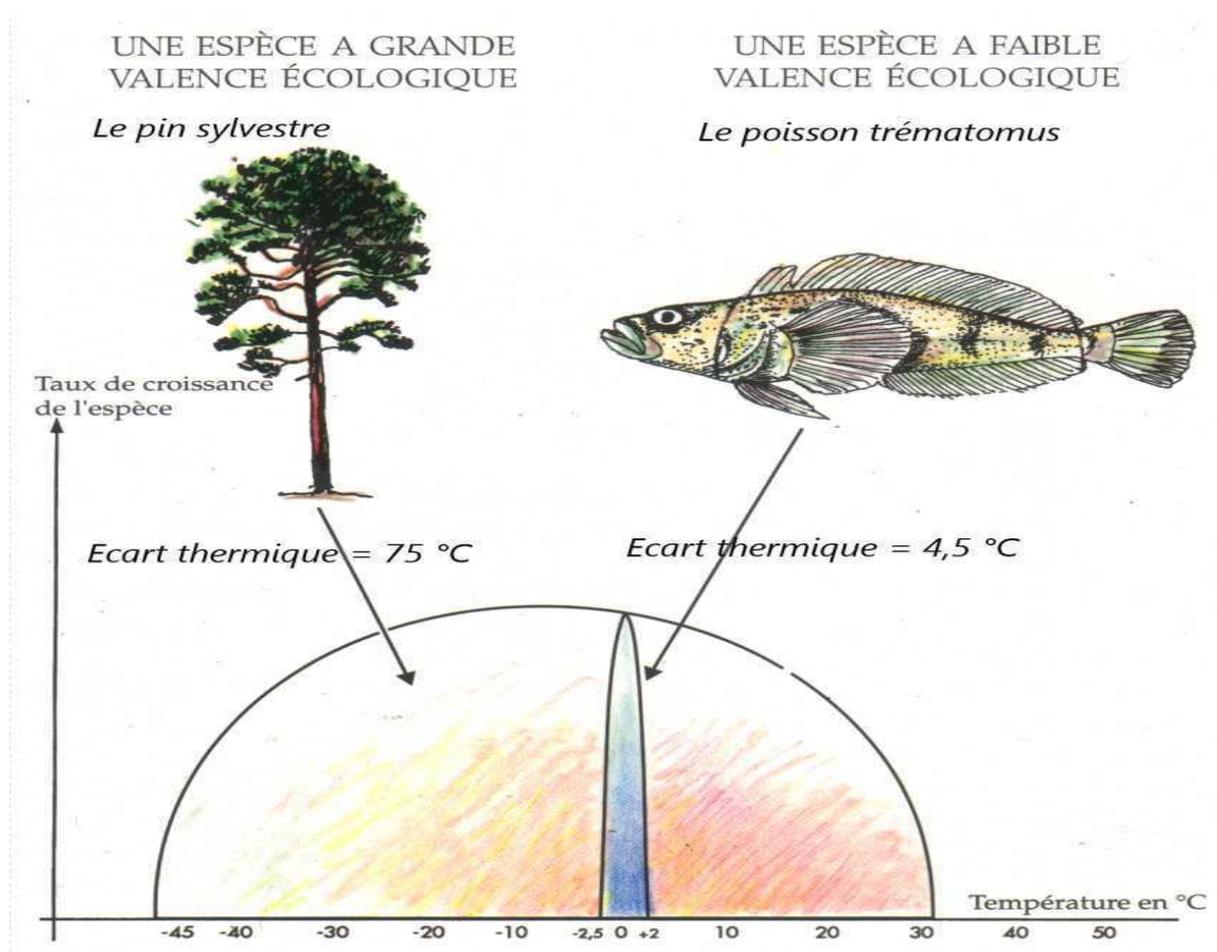
Intensité du facteur écologique

Figure 01 : Limites de tolérance d'une espèce en fonction de l'intensité du facteur écologique étudié.
(L'abondance de l'espèce est maximale au voisinage de l'optimum écologique).

D- La valence écologique

La valence écologique d'une espèce représente sa capacité à supporter les variations plus ou moins grandes d'un facteur écologique. Elle représente la capacité à coloniser ou à peupler un biotope donné

- Une espèce à forte valence écologique c'est-à-dire capable de peupler des milieux très différents et supporter des variations importantes de l'intensité des facteurs écologiques, est dite **euryèce** [eurythermes (supportent de grandes variations de températures, euryphages (mange n'importe quoi, il n'y a pas d'aliment préférable), euryhalines (supportent tout les milieux salés et doux).....]
- Une espèce à faible valence écologique ne pourra supporter que des variations limitées des facteurs écologiques, elle est dite **sténoèce**.
- Une espèce à valence écologique moyenne, est dite **mesoèce**.



E- Loi du minimum

On doit à Liebig (1840) la loi du minimum qui stipule que la croissance d'un végétal n'est possible que dans la mesure où tous les éléments indispensables pour l'assurer sont présents en quantités suffisantes dans le sol. Ce sont les éléments déficitaires

(dont la concentration est inférieure à une valeur minimum) qui conditionnent et limitent la croissance.

La loi de Liebig est généralisée à l'ensemble des facteurs écologiques sous forme d'une loi dite « loi des facteurs limitants ».

F- Facteur limitant

Un facteur écologique joue le rôle d'un facteur limitant lorsqu'il est **absent** ou **réduit au-dessous d'un seuil critique** ou bien s'il **excède le niveau maximum tolérable**. C'est le facteur limitant qui empêchera l'installation et la croissance d'un organisme dans un milieu.



Quand l'eau devient un facteur limitant