

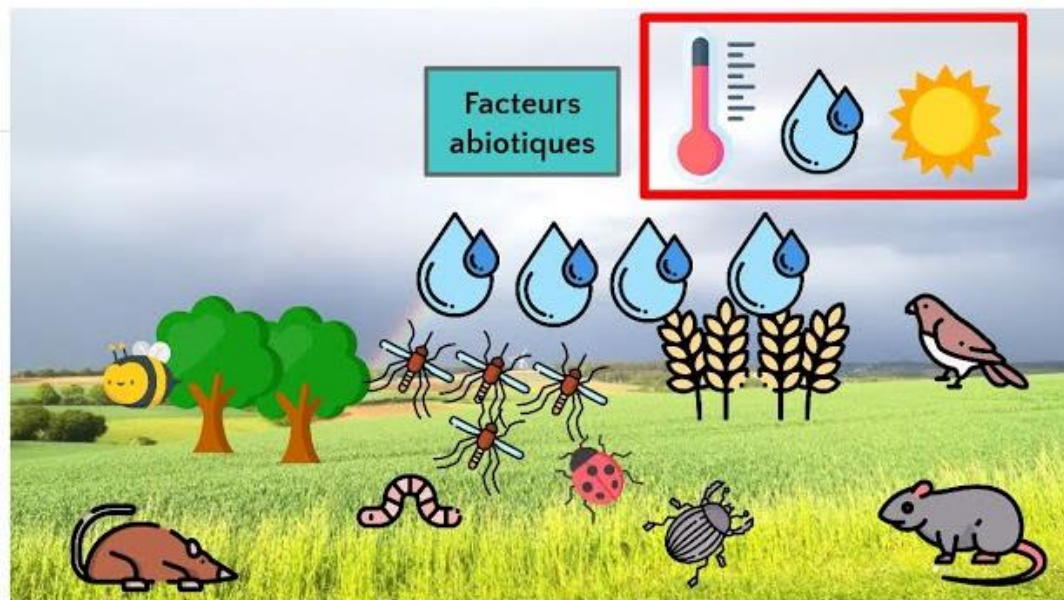
Chapitre II

LE MILIEU ET SES ELEMENTS

1. 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.

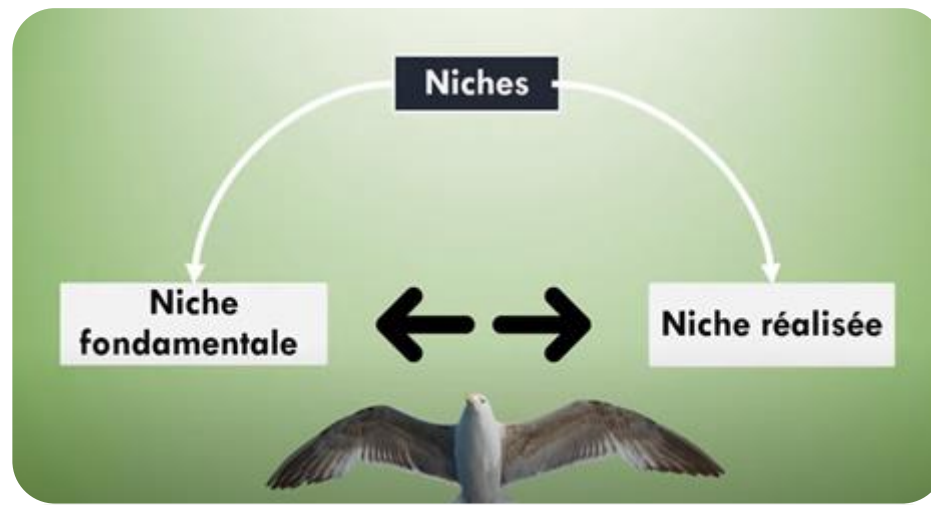
Le recoupement de ces facteurs décrit **la niche**, qui est la position que l'organisme occupe dans son environnement, comprenant les conditions dans lesquelles il est trouvé, les ressources qu'il utilise et le temps qu'il y passe.



Les organismes peuvent changer de niches quand ils se développent.

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

Stade	Jeune	Adulte
Environnement	 Aquatique	 Terrestre
Alimentation	Algues + détritus 	Insectes 



Niche fondamentale



~~concurrence~~

~~prédateurs~~

L'espèce peut se nourrir, s'accoupler
et se reproduire sans aucun stress

Niche réalisée



concurrence



prédateurs

La niche réalisée est toujours plus
petite que fondamentale
correspondante de l'espèce

2. 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).



4. Interaction du milieu et des 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- Loi de tolérance (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).

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**.
- 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**.

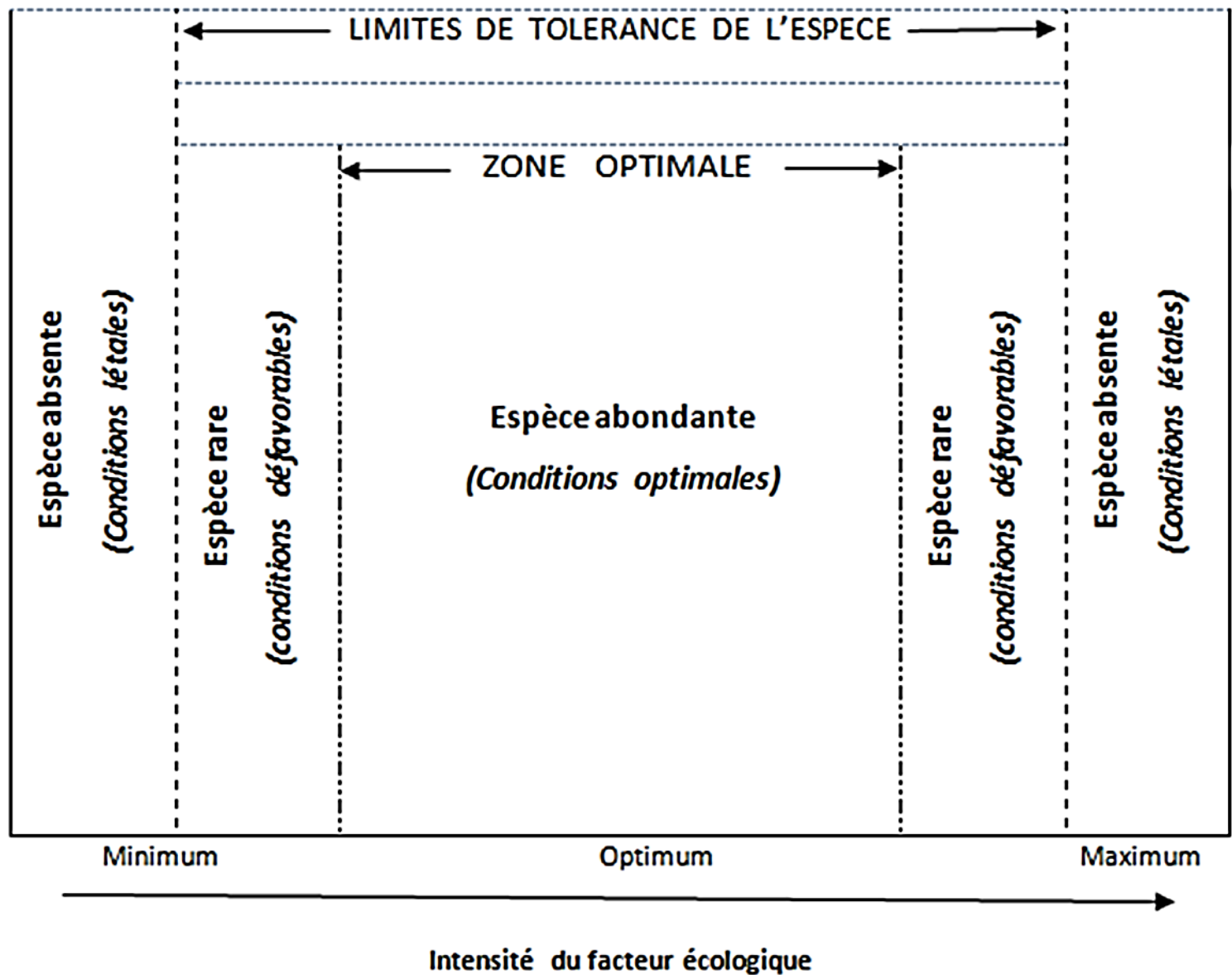


Figure 01 : Limites de tolérance d'une espèce en fonction de l'intensité du facteur écologique étudié.
(L'abondance de l'espèce est maximale au voisinage de l'optimum écologique).

B. 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 limitant** ».

C. 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.

Les Facteurs du milieu

Le facteur de milieu ou **facteur écologique** est défini comme étant tout élément du milieu ayant un impact direct sur les êtres vivants.

Il existe plusieurs modalités de classification des facteurs écologiques :

1° On peut distinguer des facteurs écologiques « **indépendants de la densité** », qui doivent leur nom au fait que leur action sur les êtres vivants est totalement indépendante de la densité des effectifs des populations de toute espèce pour laquelle ils constituent des facteurs limitant.

La quasi-totalité des facteurs abiotiques de nature physique ou chimique est incluse dans ce groupe.

Ex. : Froid, sécheresse et pulvérisation d'un pesticide, provoqueront dans les populations exposées un certain pourcentage de mortalité, dont la valeur dépendra exclusivement de l'intensité du facteur considéré et non de la densité des effectifs qui le subissent.

Ex. : Froid, sécheresse et pulvérisation d'un pesticide, provoqueront dans les populations exposées un certain pourcentage de mortalité, dont la valeur dépendra exclusivement de l'intensité du facteur considéré et non de la densité des effectifs qui le subissent.

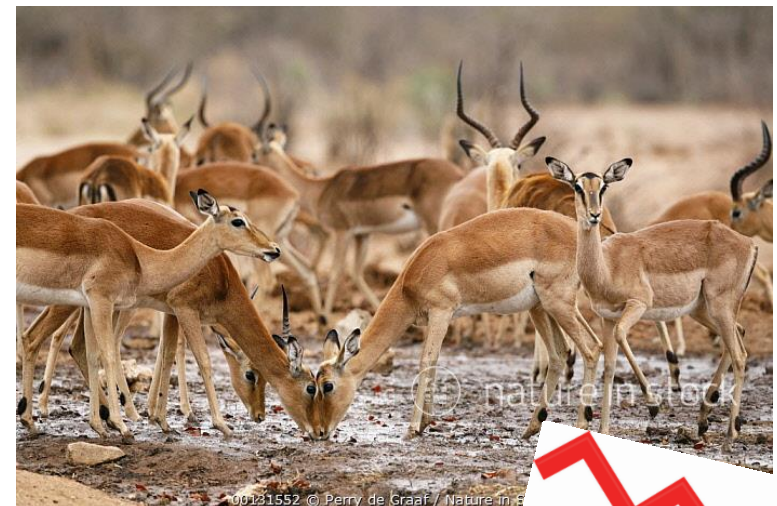
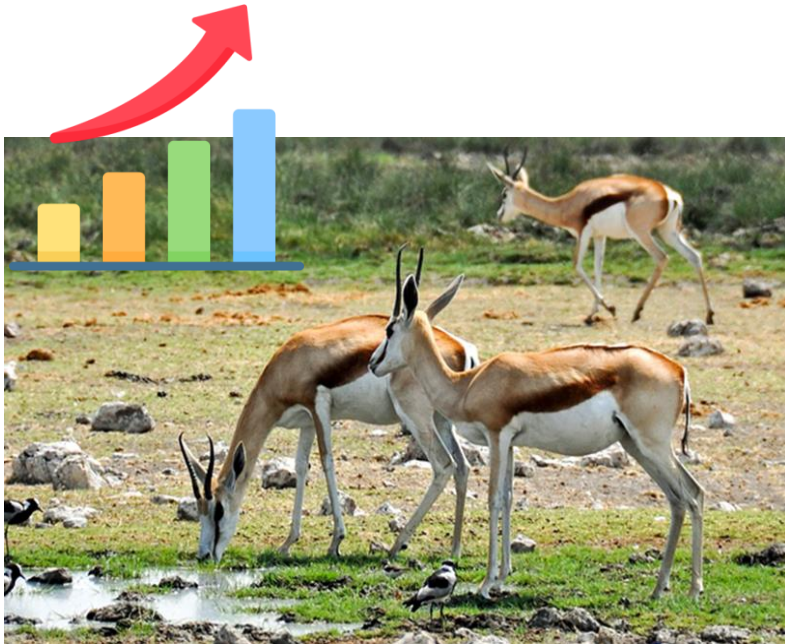


A l'inverse, existent des facteurs « dépendants de la densité », essentiellement biotiques, exerçant une action directement liée aux densités des populations atteintes.

Ex. : La quantité de nourriture disponible pour chaque individu et les risques de propagation d'une épidémie dépendent des densités atteintes par les populations concernées.



Les facteurs biotiques contrôlent donc la stabilité des effectifs en empêchant la surpopulation (Ressources se raréfiant et forte compétition entre individus)



ou au contraire, en favorisant leur croissance lorsque les densités sont basses (Ressources abondantes et faible compétition).

2° On peut aussi utiliser une classification « **spatiale** » des facteurs écologiques qui tient compte de la nature du milieu dans lequel ils exercent leur action. Celle-ci comporte **les facteurs climatiques, édaphiques, hydriques,...**

3° Et enfin, une troisième modalité qui distingue **les facteurs abiotiques** de nature physique ou chimique (Facteurs climatiques, composition chimique d'un sol,...) des **facteurs biotiques** qui consistent aux interactions entre êtres vivants (Parasitisme, prédation,...).

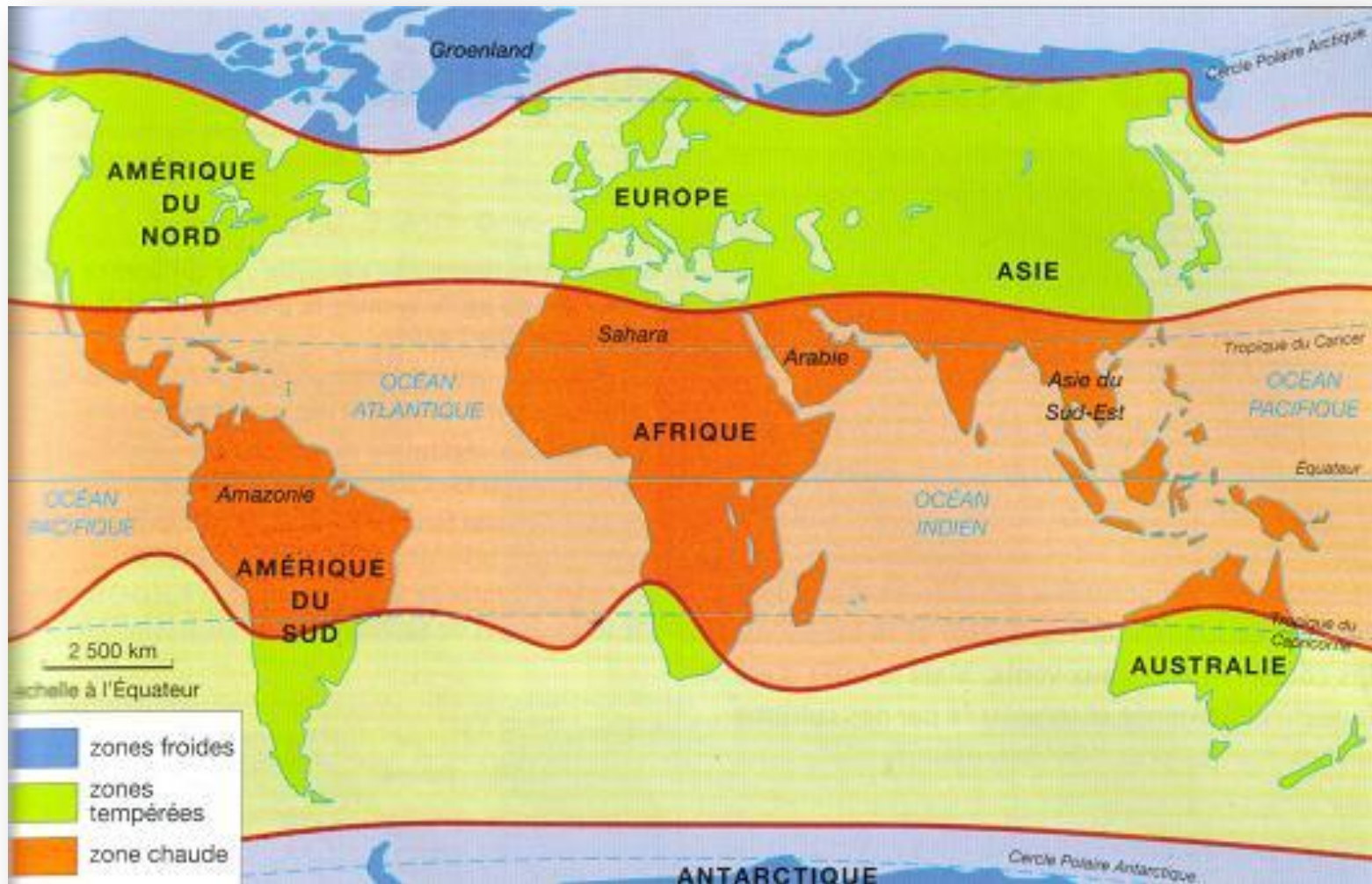
2.1. Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont scindés en **facteurs climatiques, édaphiques et hydriques.**

2.1.1. Facteurs climatiques

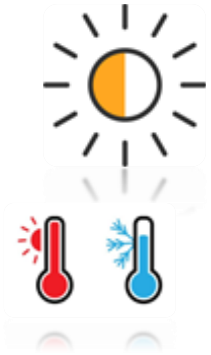
Le climat est l'ensemble des circonstances atmosphériques et météorologiques propres à une région du globe. Le climat d'une région est déterminé à partir de l'étude des paramètres météorologiques (Température, taux d'humidité, précipitations, force et direction du vent, durée d'insolation,...etc) évalués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

De part et d'autre de l'Equateur et en se déplaçant vers les pôles, on trouve un climat équatorial, tropical, subtropical, tempéré, subpolaire et polaire. Cependant, il existe des variations considérables qui peuvent s'étudier sur des échelles spatiales différentes.



Nous distinguerons :

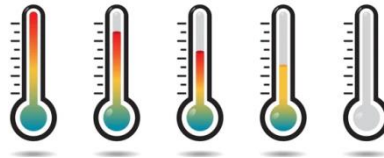
- **Macroclimat (Régional) :** A l'intérieur des grandes zones les conditions climatiques ne sont pas uniformes. **Ex. :** En Algérie, il existe plusieurs régions climatiques : Région à climat tempéré humide de type méditerranéen (Tell), régions à climat continental (Hautes plaines) et régions à climat aride et sec (Sahara).
- **Mésoclimat (Local) :** Dans une région climatique, le climat n'est pas le même en tous lieux. Nous distinguons des climats locaux variables suivant l'altitude, l'éloignement de la mer, l'exposition...etc. **Ex. :** Climat d'une forêt.
- **Microclimat :** Conditions climatiques limitées à une région géographique très petite, significativement distinctes du climat général de la zone résultant de la modification du climat local par la topographie, le couvert végétal... Il est défini par les écologues comme étant le climat « à l'échelle de l'organisme ». **Ex. :** Climat sous un arbre ou une pierre.



Parmi les facteurs climatiques on distingue des facteurs énergétiques (Lumière, température), hydrologiques (Précipitations, hygrométrie) et mécaniques (Vent, enneigement).



2.1.1.1. Température



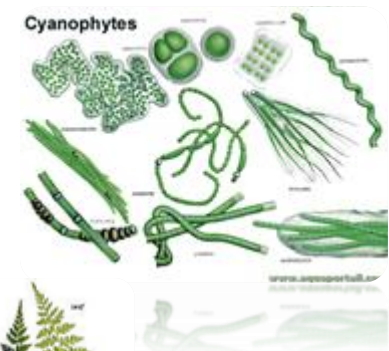
Grandeur physique à laquelle nous sommes le plus sensible. La notion du temps est fondamentalement liée au sentiment de chaud ou de froid. La température traduit par l'agitation moléculaire des gaz atmosphériques, conséquence des chocs entre leurs molécules.

Elle représente un facteur limitant de toute première importance car :

- Toute hausse de température accélère le métabolisme selon la loi de Q10, qui exprime la variation de vitesse d'une réaction biochimique ou d'un phénomène physico-chimique lorsque la température s'élève de 10°C.
- La température agit directement sur les activités enzymatiques et sur toute une série de phénomènes physico-chimiques extrêmement importants au niveau cellulaire. Elle contrôle, par voie de conséquence la respiration, la croissance, la photosynthèse, les activités locomotrices, la résistance à des facteurs défavorables du milieu,...etc.

L'intervalle thermique dans lequel la vie est possible est compris entre -200°C et +100°C.

Ex.1: Certaines Cyanophycées capables de se développer dans des eaux dont la température dépasse 80°C.



Ex.2 : Certains spores de Cryptogames et kystes de Nématodes peuvent supporter des températures inférieures à -180°C.



Cela résulte de leur aptitude à survivre en état d'anhydrobiose (L'organisme est fortement déshydraté et les fonctions vitales sont complètement ou presque complètement arrêtées).

Cependant, l'intervalle de tolérance de la plupart des espèces vivantes est généralement beaucoup plus étroit, tout au plus de l'ordre d'une soixantaine de degrés (60°C) même pour les organismes déjà très **eurythermes** (Organismes doués d'une haute tolérance écologique par rapport à la température).

A l'opposé, les **sténothermes** ne tolèrent qu'un intervalle limité de températures ambiantes en période de vie active.

Ex.1 : La Puce des neiges (*Boreus hyemalis*) est un insecte eurytherme qui demeure actif entre -12 et 32°C.



Ex. 2 : La Truite de rivière (*Salmo trutta*) est un poisson sténotherme dont la température optimale est de 7 à 17°C et la température létale est de 22 à 25°C.





- **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.**

2.1.1.2. Pluviométrie et hygrométrie

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; **ex:** Escherichia coli



➤ Des espèces **xérophiles** qui vivent dans les milieux secs où le déficit en eau est accentué

(espèces des déserts). **Ex:** Cactus

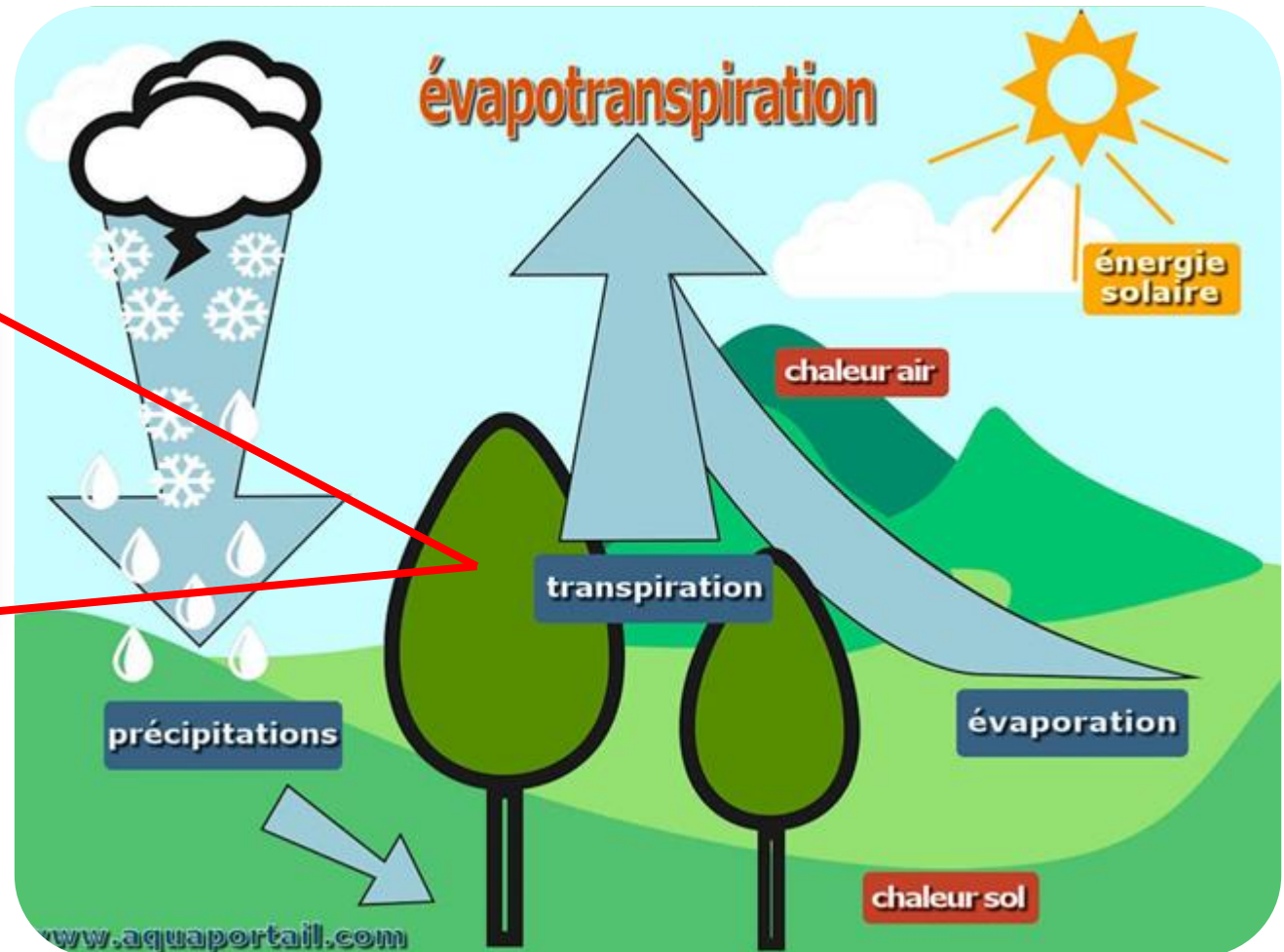


Les êtres vivants s'adaptent à la sécheresse selon des modalités très variées :

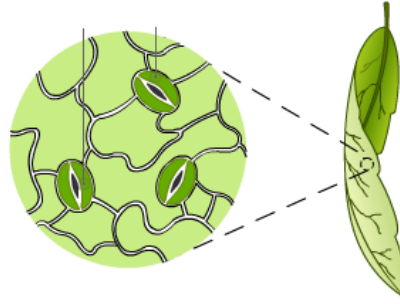
Chez les végétaux

- 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



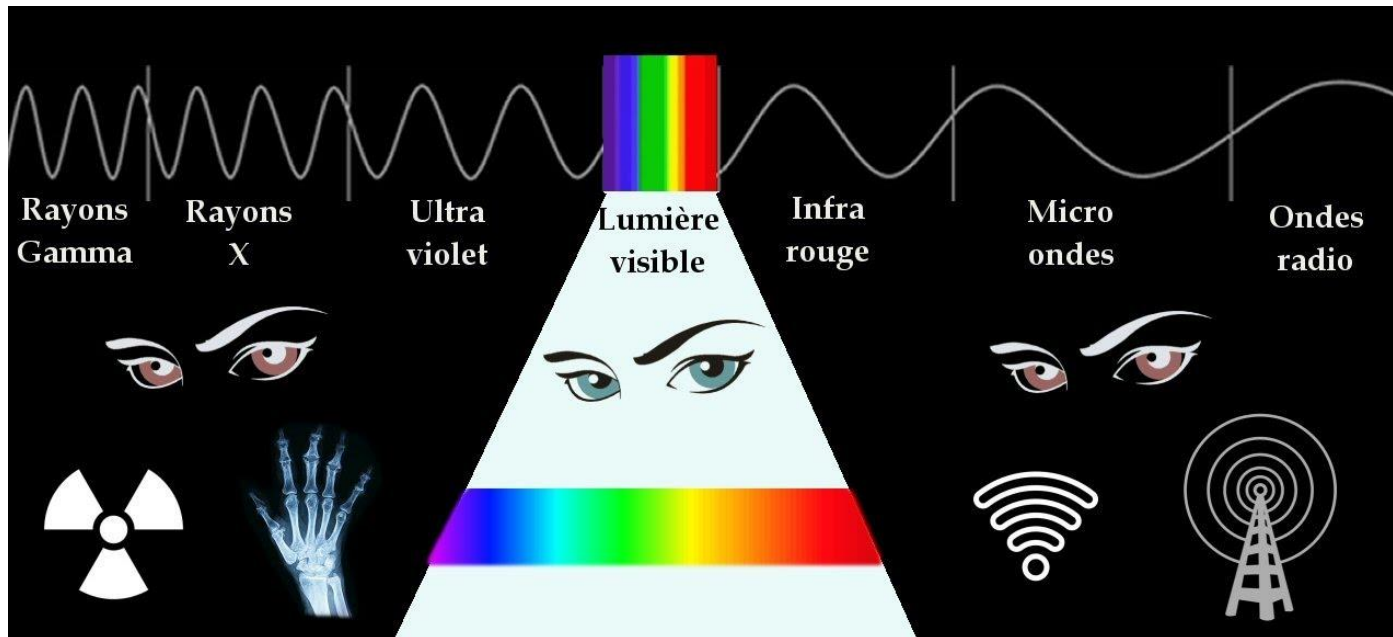
- Utilisation de l'eau contenue dans les aliments.
- Utilisation de l'eau produite par le métabolisme oxydatif des glucides et des lipides.
- Enfouissement dans de profondes galeries souterraines aux heures les plus chaudes de la journée ou en se plaçant à l'ombre lorsqu'il existe un couvert végétal suffisant.
- Réduction de l'excrétion de l'eau par émission d'une urine de plus en plus concentrée.

2.1.1.3. Lumière

L'ensoleillement est défini comme étant la durée pendant laquelle le soleil a brillé.

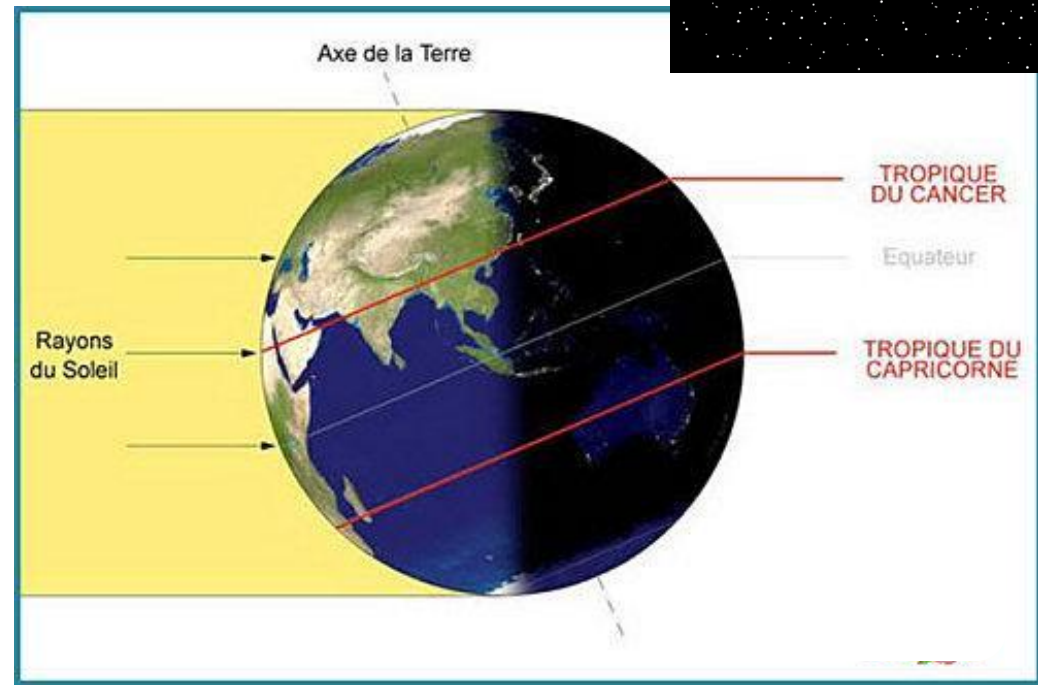


Le rayonnement solaire est composé essentiellement de lumière visible, de rayons Infrarouge et de rayons Ultraviolet.



L'éclairement a une action importante non seulement par son intensité et sa nature (longueur d'onde) mais aussi par la durée de son action (photopériode).

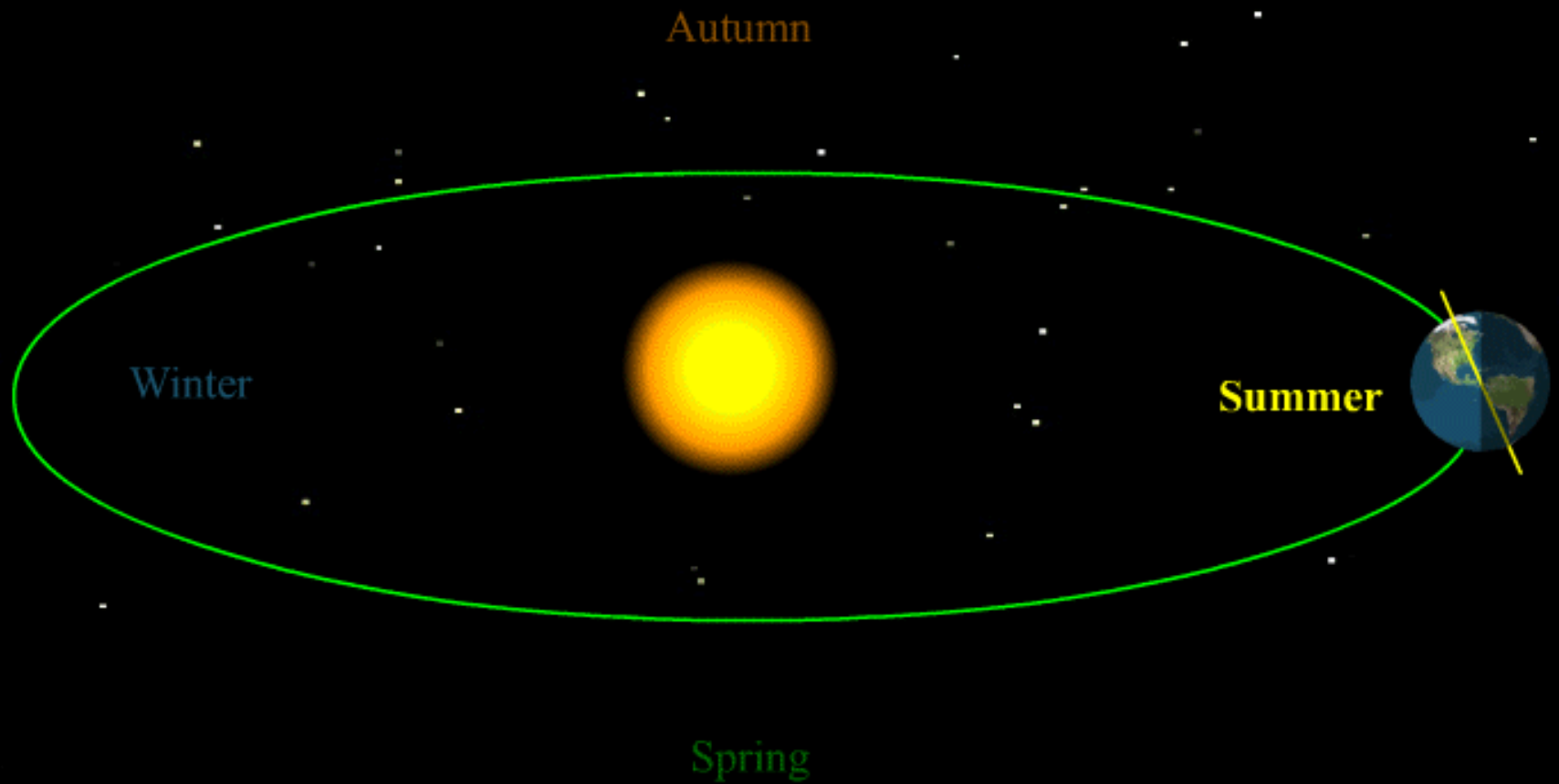
La photopériode croît de l'Equateur vers les Pôles.



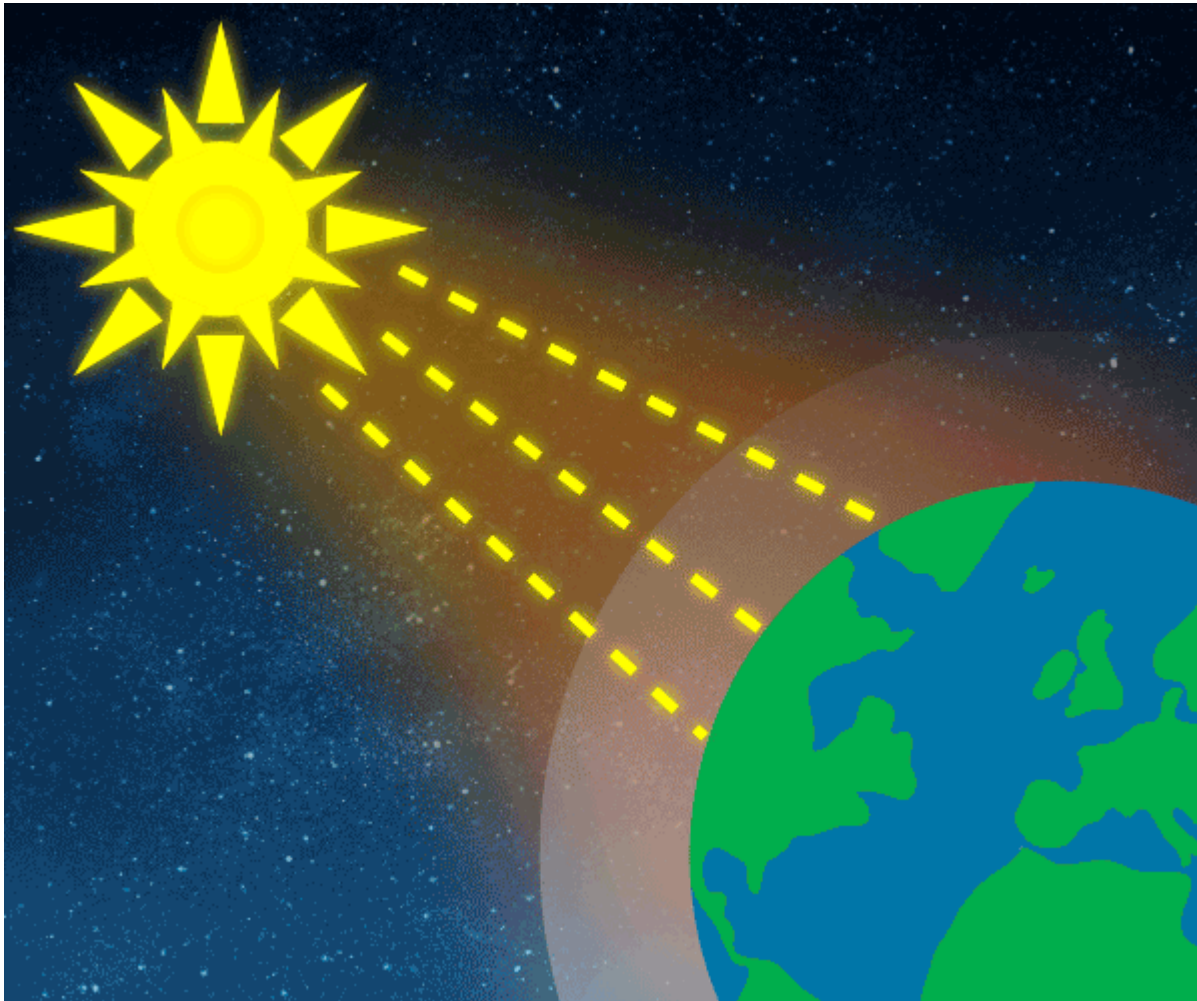
A l'Equateur, les jours sont rigoureusement égaux aux nuits, pendant toute l'année. Aux Tropiques, l'inégalité reste faible et pratiquement sans influence.

Aux très hautes latitudes, c'est-à-dire au-delà du cercle polaire, nuits et jours dépassent les 24h, pour atteindre 6mois de jours et 6mois de nuit aux Pôles mêmes

Season designations are for Northern Hemisphere



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, le rôle essentiel de la photopériode réside dans l'entretien des rythmes biologiques saisonniers, quotidiens (circadiens) ou lunaires.

- **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.

- **Rythmes lunaires**

Il s'agit de rythmes d'activité déclenchés par la lumière lunaire. Ils sont surtout connus chez les animaux marins.

2.1.1.4. 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.

2.1.1.5. Neige

C'est un facteur écologique important en montagne.

La couverture neigeuse par ses propriétés isolantes protège efficacement du froid le sol , la végétation et les animaux.

Ex: 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.

Ex.: Rongeurs enfouis sous la neige. Alors que la température de l'air peut être inférieure à -50°C dans les zones de Toundra arctique, celle-ci peut s'élever à -20°C à la surface du sol à 60 cm en dessous de la couche neigeuse

En outre, l'accumulation de la neige sur les végétaux arborés et arbustifs exerce une action mécanique défavorable, courbant les tiges et provoquant la rupture des branches.



Nous distinguerons trois type d'adaptation :

L'adaptation comportementale : le processus permettant à un être vivant d'adopter un comportement afin de s'ajuster aux conditions de son environnement pour survivre et se reproduire.

L'adaptation morphologique : ensemble des transformations qui touchent la forme extérieure de l'être vivant.

L'adaptation physiologique : ensemble des transformations touchant le fonctionnement des appareils de l'organisme (respiration, excrétion, transpiration, photosynthèse...).

2.1.2. Facteurs édaphiques

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.

Autrement dit, les sols ou pédosphère résulte de l'interaction de deux compartiments biosphériques : L'atmosphère et les couches superficielles de la lithosphère. 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.

2.1.2.1 Facteurs physiques

2.1.2.1.1. Texture

Tous les sols comportent deux fractions distinctes : L'une minérale et l'autre organique, intimement mélangées en complexe organo-minéral.

La texture dépend de la nature des fragments de la roche mère ou de minéraux provenant de sa décomposition.

Elle est définie par la grosseur des particules qui la composent : Eléments grossiers (Cailloux et graviers) ainsi que des éléments fins (Sables, limons et argiles) (**Tab.1**).

La granulométrie est la mesure de la forme, de la dimension et de la répartition en différentes classes des grains et des particules de la matière divisée.

Tableau 1 : Classification granulométrique des éléments des sols (Ramade, 2009).

Élément	Classification pédologique (Ecologique)
Cailloux	>20mm
Graviers	2 à 20 mm
Sables	
-Grossiers	0.5 à 2 mm
-Moyens	50 μ à 0.5 mm
-Fins	20 μ à 50 μ
Limons	2 à 20 μ
Argiles	< 2 μ

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.

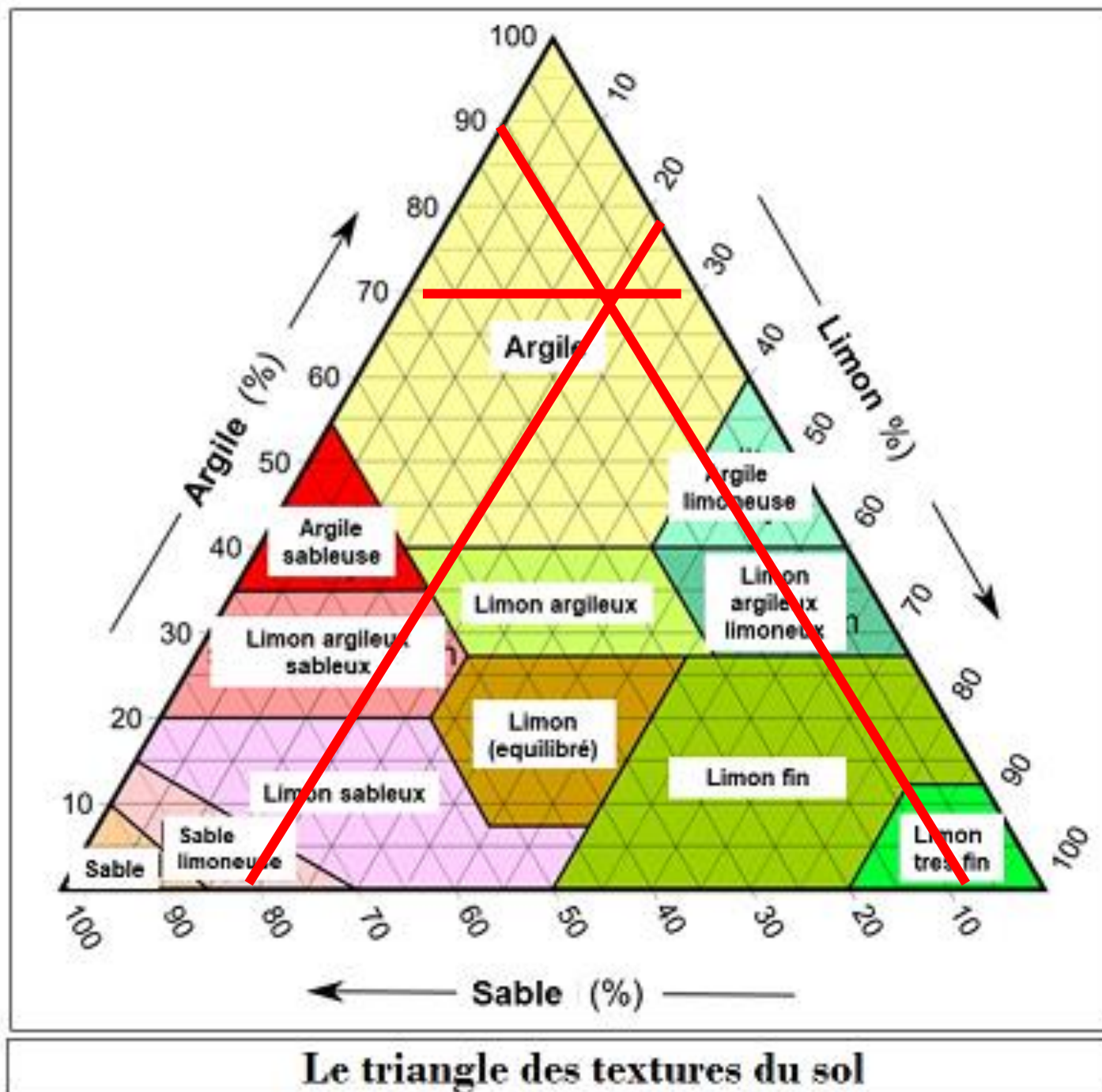
Textures sableuses ou grossières : elles caractérisent les sols légers manquant de cohésion et qui ont tendance à s'assécher saisonnièrement.

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 correspond 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).

Echelle granulométrique de la texture du sol	Argiles	Limons fins	Limons grossiers	Sables fins	Sables grossiers	Graviers	Cailloux
							
	2µm	20µm	50µm	200µm	2mm	20mm	



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.

2.1.2.1.2. Structure

La structure est l'organisation du sol. Elle se définit également comme étant l'arrangement spatial des particules (Graviers, sables, limons et argiles).

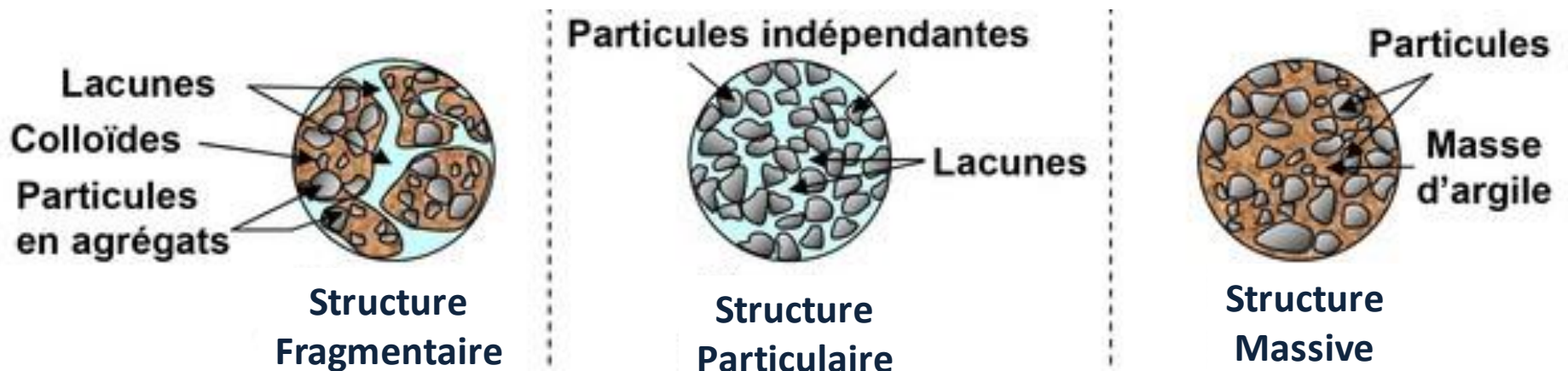
On distingue trois types de structures :

-**Particulaire** : Les éléments du sol ne sont pas liés. Le sol est très meuble. **Ex.** : Sols sableux.

-**Massive** : Les éléments du sol sont liés par des ciments (Ex. : Matière organique, calcaire) durcies en une masse très résistante discontinue ou continue. **Ex.** : Sols argileux.

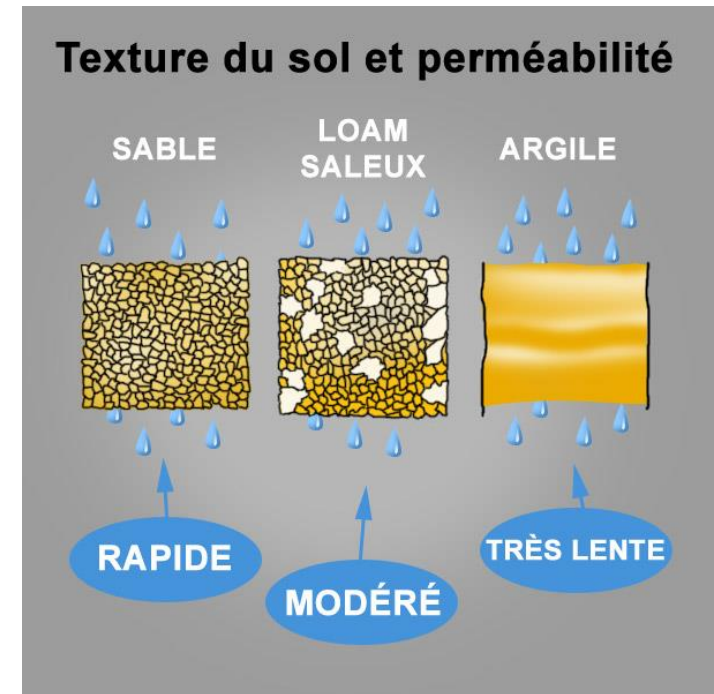
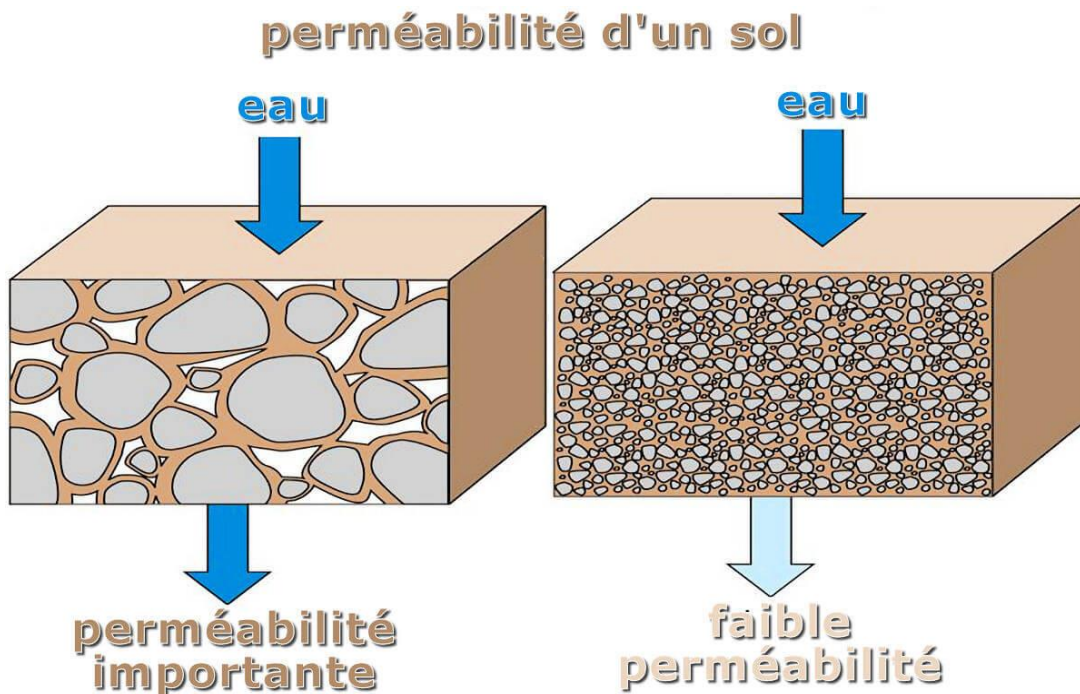
Ce type de sol est compact et peu poreux. Il empêche cependant les migrations verticales des animaux sensibles à la température et à l'humidité et ainsi en interdire l'existence.

-Fragmentaire : Les éléments sont liés par des matières organiques et forment des agrégats (Mottes) 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 (Pores) qui favorisent la vie des racines et l'activité biologique en général en permettant la circulation de l'air et de l'eau.



La porosité constitue un autre paramètre édaphique important qui combine les critères propres à la texture et à la structure du sol considéré. La porosité peut se définir comme la proportion du volume des lacunes par rapport au volume total.

De cette dernière dépend la circulation de l'eau et des gaz dans les sols, dont le rôle est essentiel aussi bien pour assurer le développement des plantes supérieures que celui de microflore et de la faune édaphique

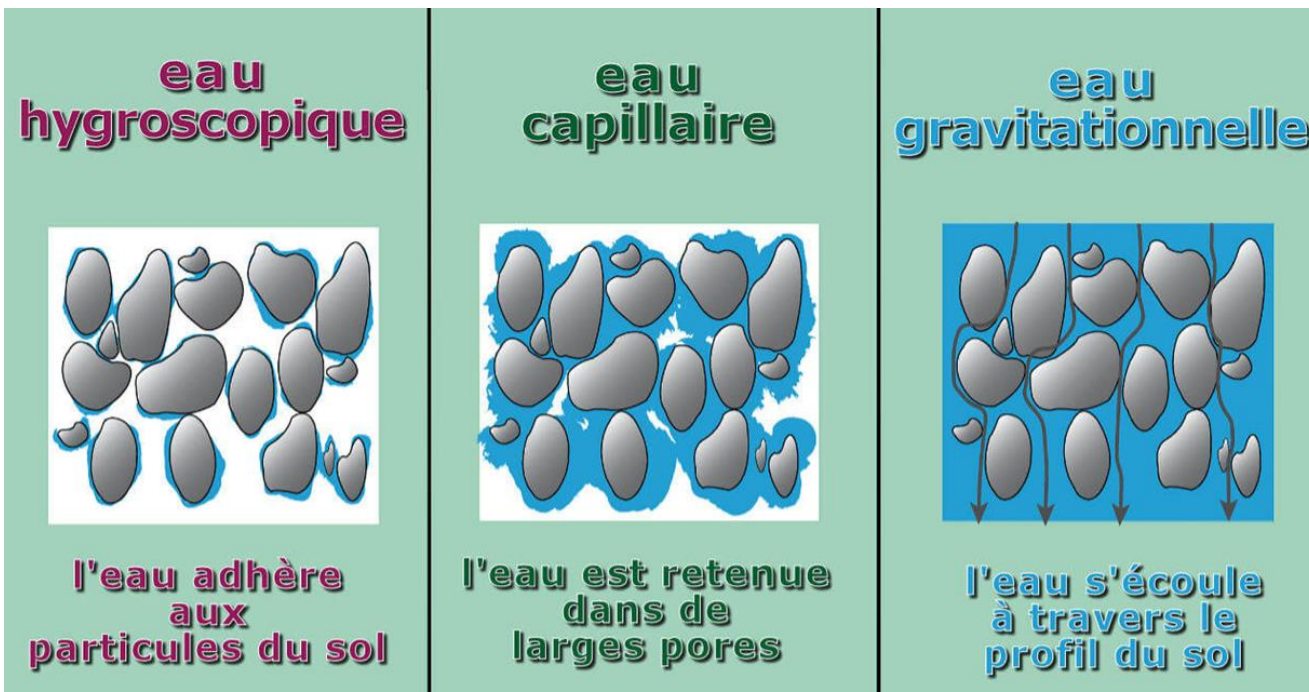


2.1.2.1.3. L'eau du sol

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

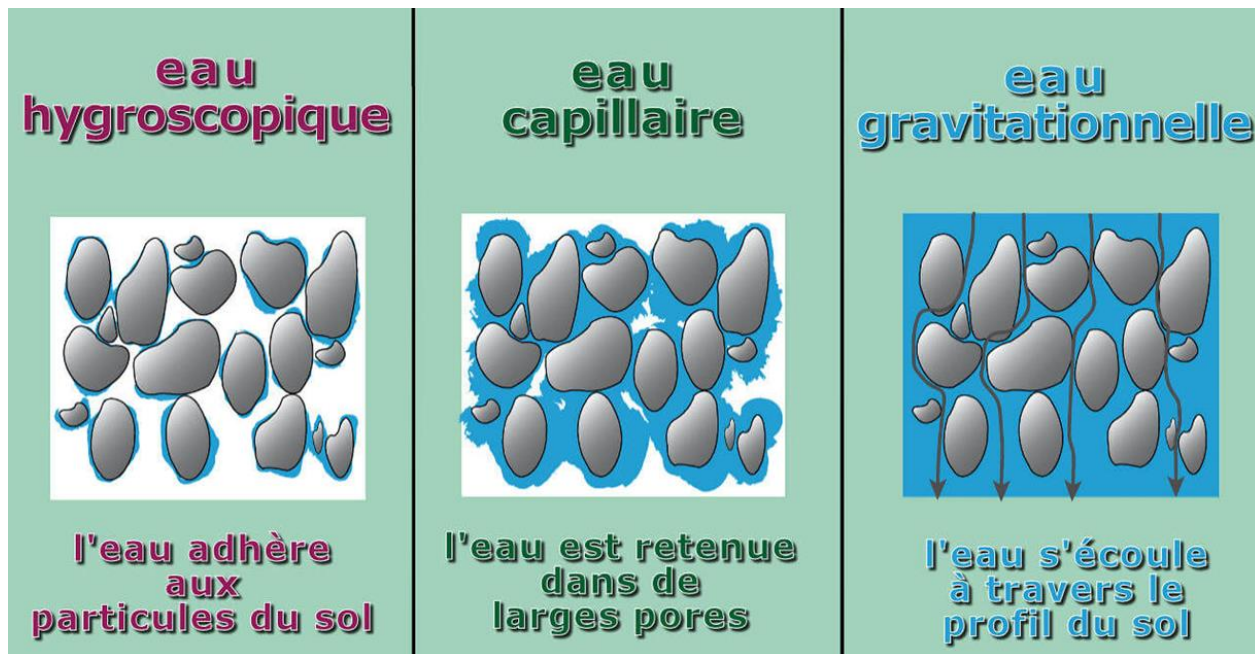
L'eau hygroscopique : provient de l'humidité atmosphérique et forme une mince pellicule autour des particules du sol. Elle est retenue très énergiquement et ne peut être utilisée par les organismes vivants.

L'eau capillaire non absorbable : occupe les pores d'un diamètre inférieur à 0,2 mm. Elle est également retenue trop énergiquement pour être utilisée par les organismes vivants. Seuls certains organismes très adaptés peuvent l'utiliser.



L'eau capillaire absorbable : située dans les pores dont les dimensions sont comprises entre 0,2 et 0,8mm. 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. Cette eau s'écoule sous l'action de la pesanteur.



2.1.2.2. Facteurs chimiques

2.1.2.2.1. 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.

Les organismes vivants tels que les Protozoaires supportent des variations de pH de 3,9 à 9,7 suivant les espèces : certaines sont plutôt **acidophiles** alors que d'autres sont **basophiles**. Les **neutrophiles** sont les plus représentées dans la nature.

Selon la plus ou moins grande amplitude de pH tolérée, on distingue des espèces **euryioniques** à l'opposé des espèces **sténoioniques**.



PH value Soil pH	< 4.5	extremely strong acid	4.5 - 5.5	strong acidity
	5.5 - 6.5	acidity	6.5 - 7.5	neutral
	7.5 - 8.5	basic	8.5 - 9.5	strong alkaline
	> 9.5	extremely strong alkaline		

2.1.2.2.2. Éléments minéraux

Les divers types de sols ont des compositions chimiques très variées. Les éléments les plus étudiés selon leur action sur la faune et la flore sont :



Phosphore : Élément indispensable pour tous les êtres vivants puisqu'il est un des constituants essentiels des acides nucléiques.

Azote : Représente avec les phosphates un des éléments minéraux dont la disponibilité est la plus importante pour le développement des autotrophes.

Potassium : Constitue aussi un élément nutritif essentiel pour les végétaux. En général les végétaux cultivés sont beaucoup plus exigeants en potassium que les plantes sauvages

Calcium : Représente un constituant fondamental qui conditionne plus que tout autre les caractéristiques des sols, car de lui dépend la plupart des paramètres physico-chimiques du milieu édaphique. Sa plus ou moins grande concentration contrôle le pH, l'aération, la perméabilité et la résistance mécanique des sols.

En fonction de leurs préférences, les plantes sont classées en **calcicoles** (espèces capables de supporter des teneurs élevées en calcaire), et **calcifuges** (espèces qui ne supportent que de faibles traces de calcium).



Magnésium : Représente, après le calcium, l'élément métallique le plus abondant chez les végétaux.

Sodium : Constitue l'élément prédominant dans les sols salés, qui se forment dans toutes les zones mal drainées situées dans des régions à climat sec ainsi que dans les milieux littoraux.

Oligo-éléments : C'est une série d'éléments minéraux indispensables, à de faibles concentrations, pour le développement des plantes et/ou des animaux.



Les sols dits anormaux renferment de fortes concentrations d'éléments plus ou moins toxiques : Plomb, cadmium, soufre... Les métaux lourds exercent sur la végétation une action toxique qui entraîne la sélection d'espèces dites **toxicorésistantes** ou **métallophytes** formant des associations végétales particulières.

2.1.3. Facteurs hydriques

Le milieu aquatique présente un ensemble de singularités quant à la nature des facteurs écologiques qui le caractérisent.

La densité de l'eau varie avec la température et sa teneur en matières dissoutes.

Les courants jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques tant en milieu océanique qu'en milieu continental.

La Lumière est un facteur écologique limitant en milieu aquatique.

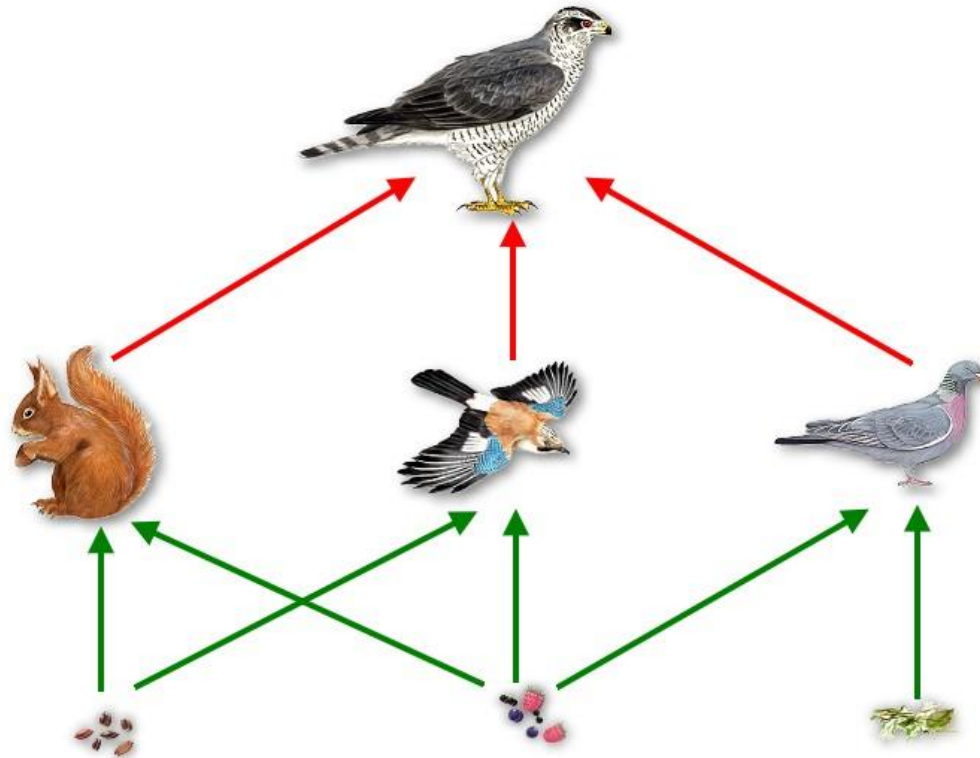


Gaz dissous

L'eau est capable de dissoudre de grandes quantités de substances gazeuses. Parmi ces dernières, le CO₂ et l'O₂ constituent des facteurs chimiques de toute première importance.

La salinité moyenne de l'eau de mer est de l'ordre de 35‰, le chlorure de sodium représentant à lui seul 80‰ de la teneur totale en sels dissous.

Les 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 : **Homotypiques** ou **intraspécifiques**, lorsqu'elles se produisent entre individus de la même espèce.

Hétérotypiques ou **interspécifiques**, lorsqu'elles ont lieu entre individus d'espèces différentes.

2.1 Coactions homotypiques



2.1.1. L'effet de groupe

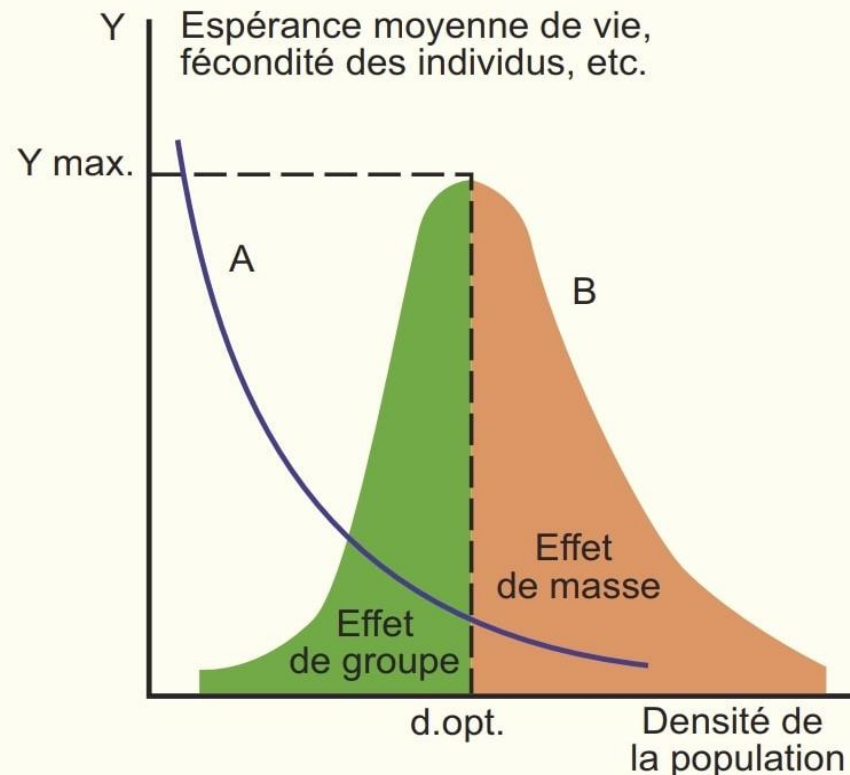
On parle d'effet de groupe lorsque des modifications ont lieu chez des animaux de la même espèce, quand ils sont groupés par deux ou plus de deux. L'effet de groupe est connu chez de nombreuses espèces d'insectes ou de vertébrés, qui ne peuvent se reproduire normalement et survivre que lorsqu'elles sont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

Exemple : 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.

2.1.2. 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**.



2.1.3. La compétition intraspécifique

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

- 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.

compétition intraspécifique



www.aquaportail.com



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.

Ex. : La réponse de Tournesol (*Helianthus annuus*) à l'augmentation de densité consiste en un étiolement de la plante qui produit des capitules moins gros.



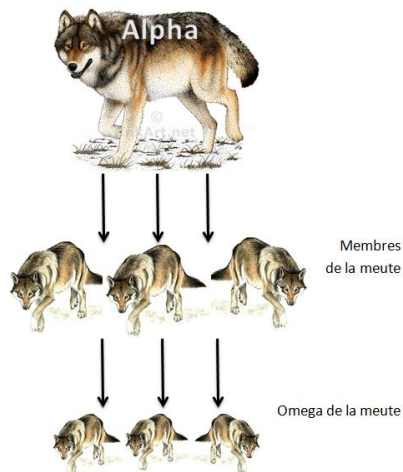
La compétition intraspécifique se manifeste de façons très diverses :

La compétition pour l'alimentation Augmente avec la densité de population et sa conséquence la plus fréquente est la baisse du taux de croissance des populations.

Comportement agonistique : Est un comportement agressif entre les individus d'une population.

Comportement territorial : Lorsque l'animal défend une certaine surface contre les incursions des autres individus de la même espèce.

Maintien d'une hiérarchie sociale : Avec des individus dominants et des individus dominés.



2.2. Coactions hétérotypiques

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

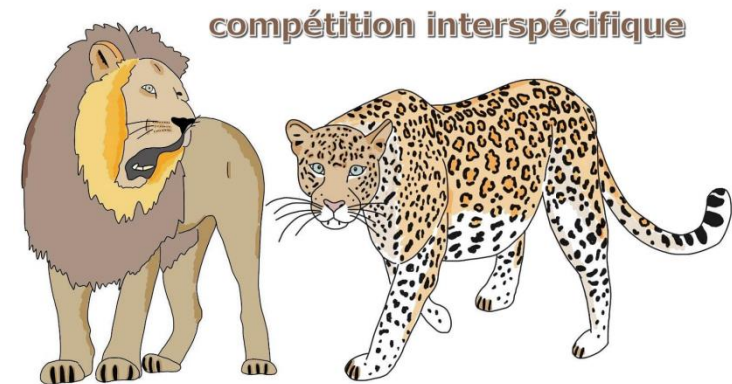
2.2.1. Le neutralisme

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

2.2.2. La compétition interspécifique

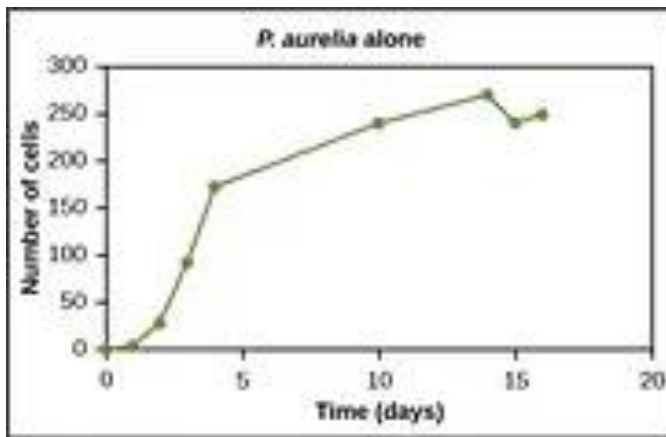
La compétition interspécifique peut être définie comme étant la recherche active, par les membres de deux ou plusieurs espèces, d'une même ressource du milieu (nourriture, abri, lieu de ponte, etc...).

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.

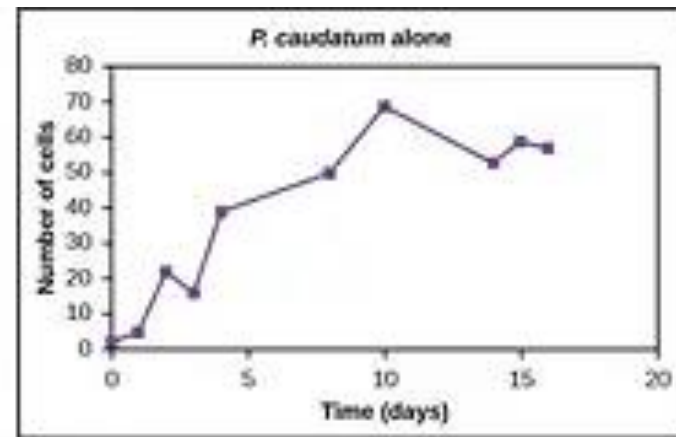


Cependant, deux espèces ayant exactement les mêmes besoins ne peuvent cohabiter, l'une d'elle étant forcément éliminée au bout d'un certain temps.

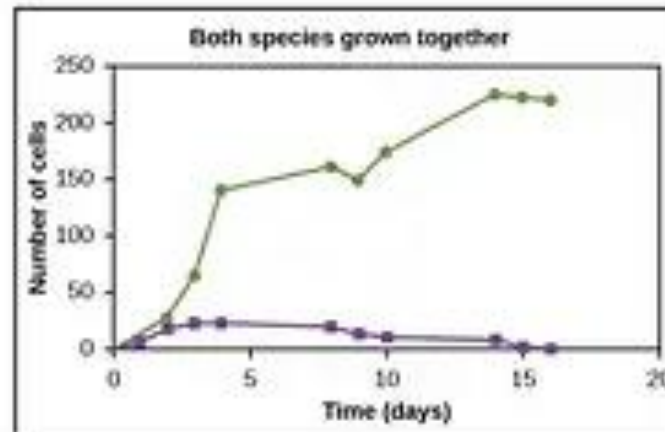
C'est le principe de Gause ou principe d'exclusion compétitive.



(a)



(b)



(c)

2.2.3. La prédation

Le prédateur est tout organisme libre qui se nourrit aux dépend d'un autre. 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).

On regroupe sous le terme "**ravageurs**" les insectes, acariens et nématodes qui s'attaquent aux cultures. Les dommages peuvent affecter les feuilles, la sève et les racines .

Le cannibalisme constitue une forme spéciale de prédation qui survient à l'intérieur d'une même espèce dont les individus s'entre-dévorent.



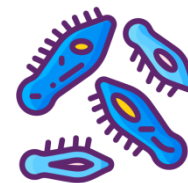
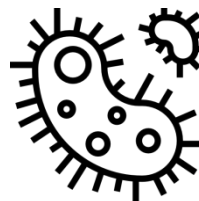
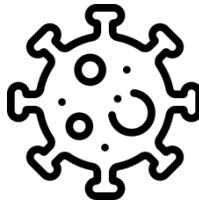


2.2.4. Le parasitisme

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.

Contrairement aux prédateurs, les parasites ont souvent une petite taille, ce qui les rend difficiles à détecter et à étudier. **Ex.** : Virus, bactéries, champignons, protozoaires, puces, poux, tiques.



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**.

2.2.3. Coopération et Symbiose

La coopération ou **mutualisme** apparait quand deux espèces forment une association de bénéfice réciproque qui n'est pas indispensable, puisque chacune peut vivre isolément (Protection contre les ennemis, dispersion, pollinisation, apport de nutriments...).

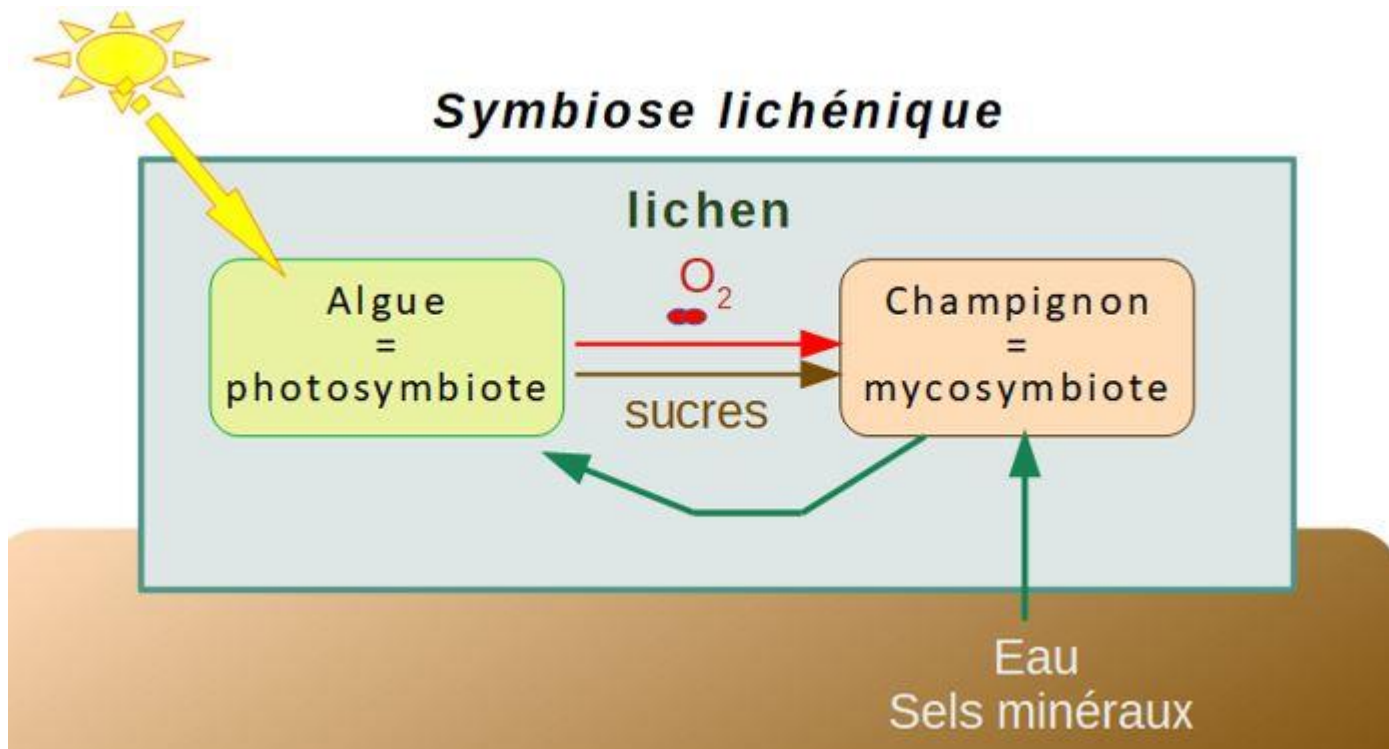
Ex. : Les graines des arbres doivent être dispersées au loin pour survivre et germer.

Cette dispersion est assurée par les oiseaux, les singes...qui 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**.

Les partenaires d'une relation symbiotique sont appelés « symbiotes ». Dans cette association chaque espèce ne peut survivre, croître et se développer qu'en présence de l'autre. Ex. : Les lichens sont formés par l'association (Obligatoire) d'une algue et d'un champignon



Le pluvier est parfois surnommé « le dentiste de la jungle »



Le pluvier, grand ami du crocodile

2.2.4. Commensalisme

Représente la première étape évolutive vers le développement de relations mutuellement bénéfiques. Il s'agit d'une interaction entre une espèce commensale qui en tire un bénéfice 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.

Parmi les commensaux, on peut citer les animaux qui s'installent et qui sont tolérés dans les gîtes des autres espèces.

Ex. : 110 espèces de coléoptères recensées dans les terriers de la Marmotte des Alpes.

Le transport de l'organisme (Le plus petit) par un autre (Le plus grand) est une forme de commensalisme connue sous le nom de phorésie

Ex. : Le transport de diverses espèces d'acariens par des coléoptères comme les Geotrupes.



Le rémora pratique le commensalisme avec un requin

2.2.5. Amensalisme

L'amensalisme est aussi connu sous le nom d'antagonisme ou antibiose et certaines de ses manifestations sont utilisées en lutte biologique. 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**, phénomène responsable de la formation d'espaces dépourvus de végétation.

Ex. : La Piloselle (*Hieracium pilosella*) produit une substance toxique qui empêche la germination de nombreuses plantes annuelles. Dans le milieu aquatique, les cas d'amensalisme sont nombreux.

Ex. : Les Péridiniens du Genre *Gonyaulax* responsable du phénomène des eaux rouges rejettent des substances qui diffusent dans l'eau et qui peuvent entraîner la mort de toute la faune sur d'assez grandes étendues