

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF DE M'SILA**



Faculté des Sciences

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Support pédagogique

Module Intitulé de la matière : Ecologie des espèces et des populations.

Niveau : 1^{ère} Master Ecologie des Milieux Naturels

Présenté par Dr. ZOUBIRI.A

Écologie des Populations

- Dans un écosystème naturel la taille de la population d'une espèce change.
- Les facteurs biotiques et abiotiques dans un écosystème changent toujours.
- Ces changements ont une influence sur la taille d'une population.



1. Introduction à l'écologie

a) Définition de l'écologie

Science qui étudie les organismes (leur distribution et leur abondance), les relations qu'ils ont avec leur milieu ainsi que les conséquences de toutes ces interactions.

b) Le milieu, au sens écologique du terme

Le milieu est l'environnement biotique et abiotique des êtres vivants.

Relatifs aux vivants:

Relations entre les individus de la même espèce et entre individus d'espèces différentes.

Relatifs aux facteurs physicochimique:

Température, eau, lumière, vent et sol.

On peut distinguer dans ce milieu deux parties :

- 1. la première est le support physique et chimique**, le sol et les substances dissoutes dans l'eau interstitielle, qui constituent le cadre de vie des végétaux et des animaux. Ce milieu ou biotope est l'élément nonvivant, abiotique de la forêt.
- 2. la seconde partie comprend l'ensemble des êtres vivants végétaux et animaux**, qui trouvent dans la forêt des conditions de milieu leur permettant de vivre et de se reproduire.

Entre ces êtres vivants, existent des liens nombreux d'interdépendance trophiques (alimentaires), de compétition, de symbiose, etc. Ils constituent une biocénose. La biocénose et son biotope sont deux éléments indissolublement liés qui réagissent l'un sur l'autre pour former un système plus ou moins stable auquel on donne le nom d'écosystème.

Le terme d'écosystème a été créé par Tansley en 1935

ECOSYSTEME = BIOTOPE + BIOCENOSE

Les niveaux écologiques

☐ **Population** : ensemble des individus d'une même espèce qui vivent dans un lieu donné. Exemple : tous les lapins d'une prairie.

☐ **Peuplement, guildes, cohorte**: ensemble des individus d'un même groupe taxonomique qui vivent dans un lieu donné. Exemple : tous les Mammifères d'une prairie.

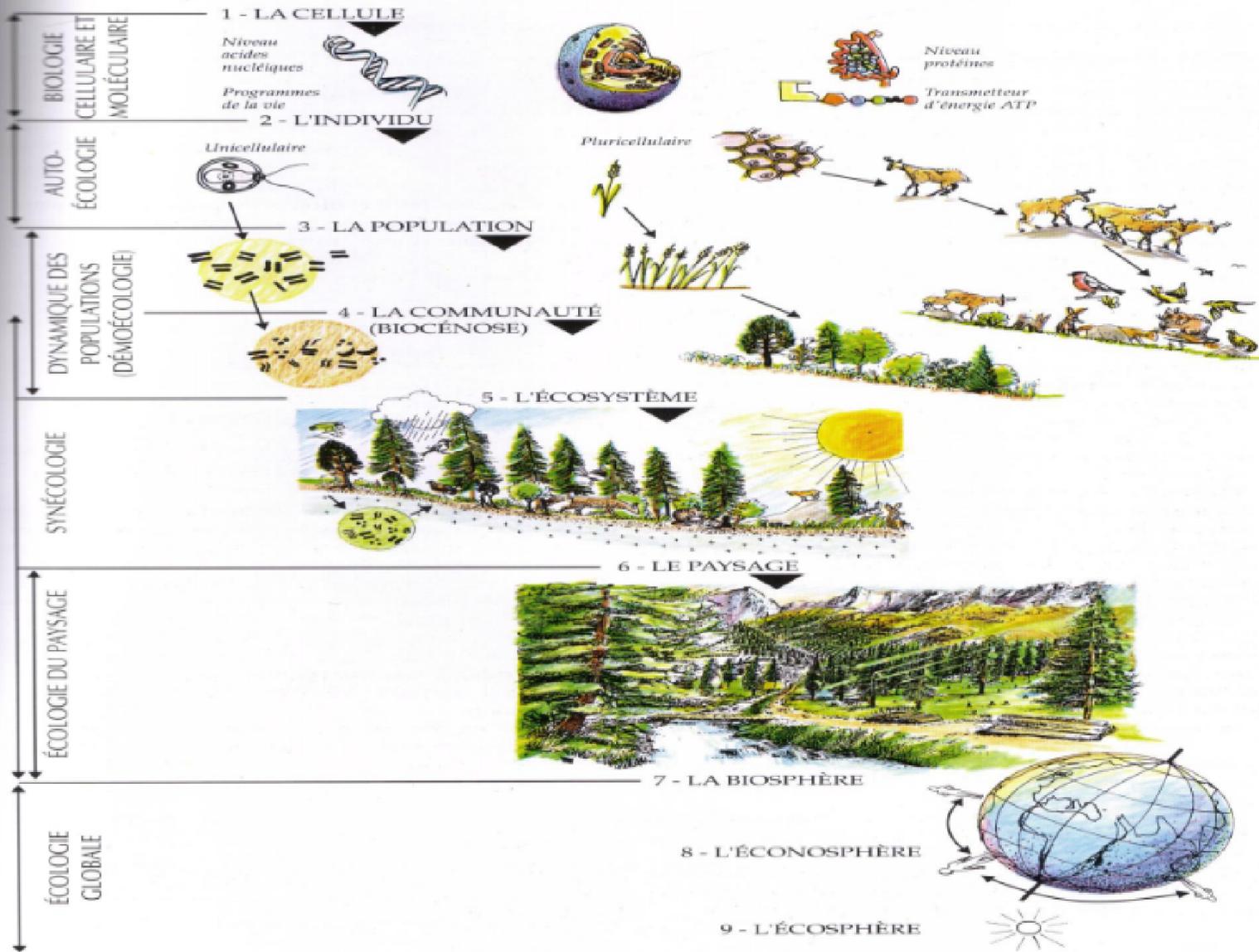
☐ **Biocénose** ou communauté: ensemble de toutes les populations (donc de tous les êtres vivants) qui vivent dans un lieu donné. Exemple : tous les êtres vivants d'une prairie.

☐ **Écosystème**: ensemble fonctionnel comprenant les êtres vivants qui vivent dans un lieu donné (biocénose) et le milieu physico-chimique dans lequel ils vivent (biotope), ainsi que toutes les interactions existant entre ces entités. Exemple : une prairie.

☐ **Paysage** : ensemble d'écosystèmes plus ou moins différents mais interconnectés où l'homme exerce une influence variable (de nulle à très forte). Ex. le Nord de la Madeleine.

☐ **Biome** : ensembles de paysages en lien avec un climat particulier, notamment caractérisés par un type prédominant de végétation naturelle. Exemples : toundra, forêt caducifoliée, désert... >> Les biomes peuvent être regroupés en zones biogéographiques ou écozones. ☐ **Biosphère** : ensemble de tous les êtres vivants de la planète, et de tous les milieux qu'ils habitent.

LES NIVEAUX D'INTÉGRATION DE LA VIE



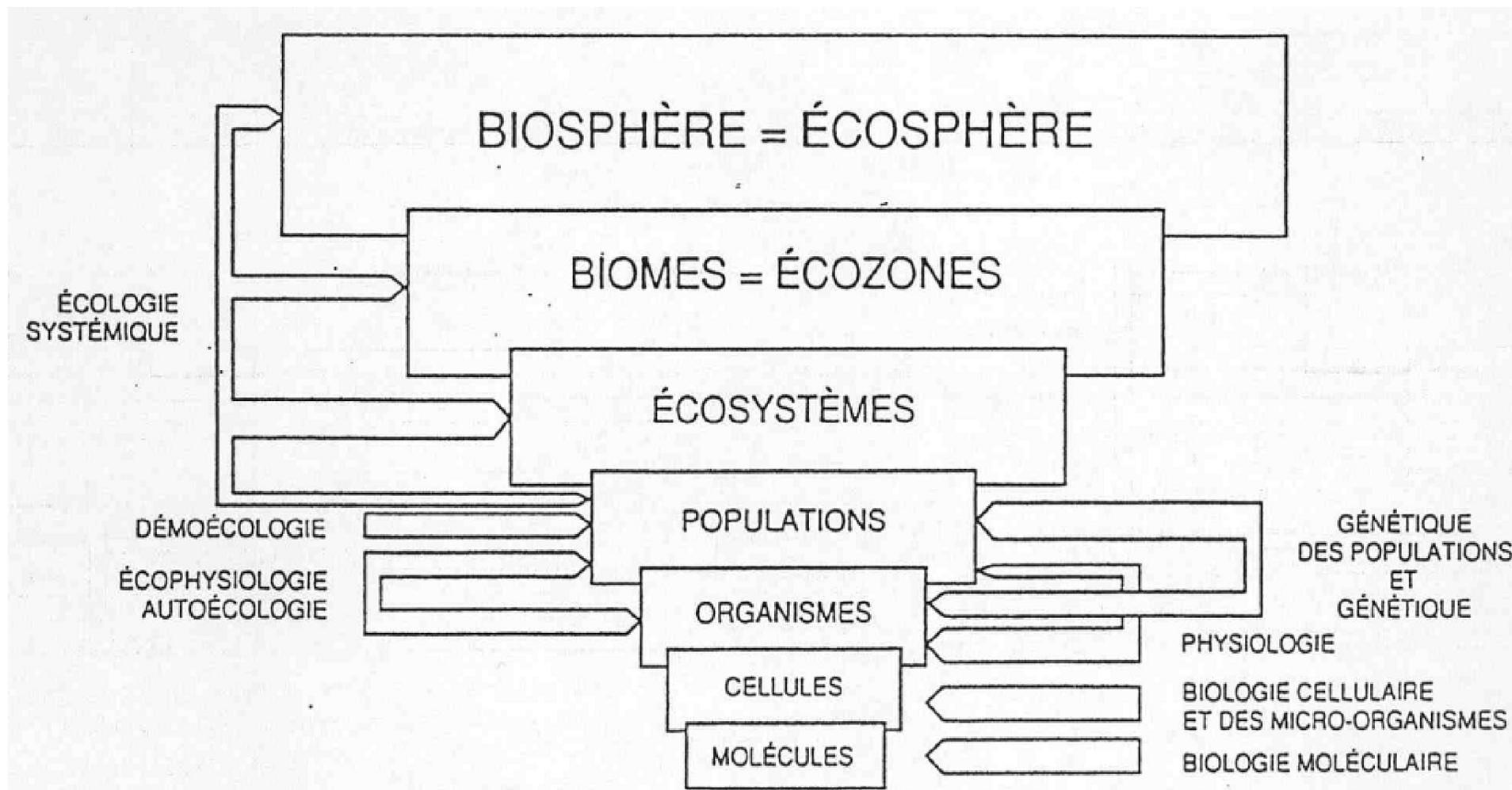
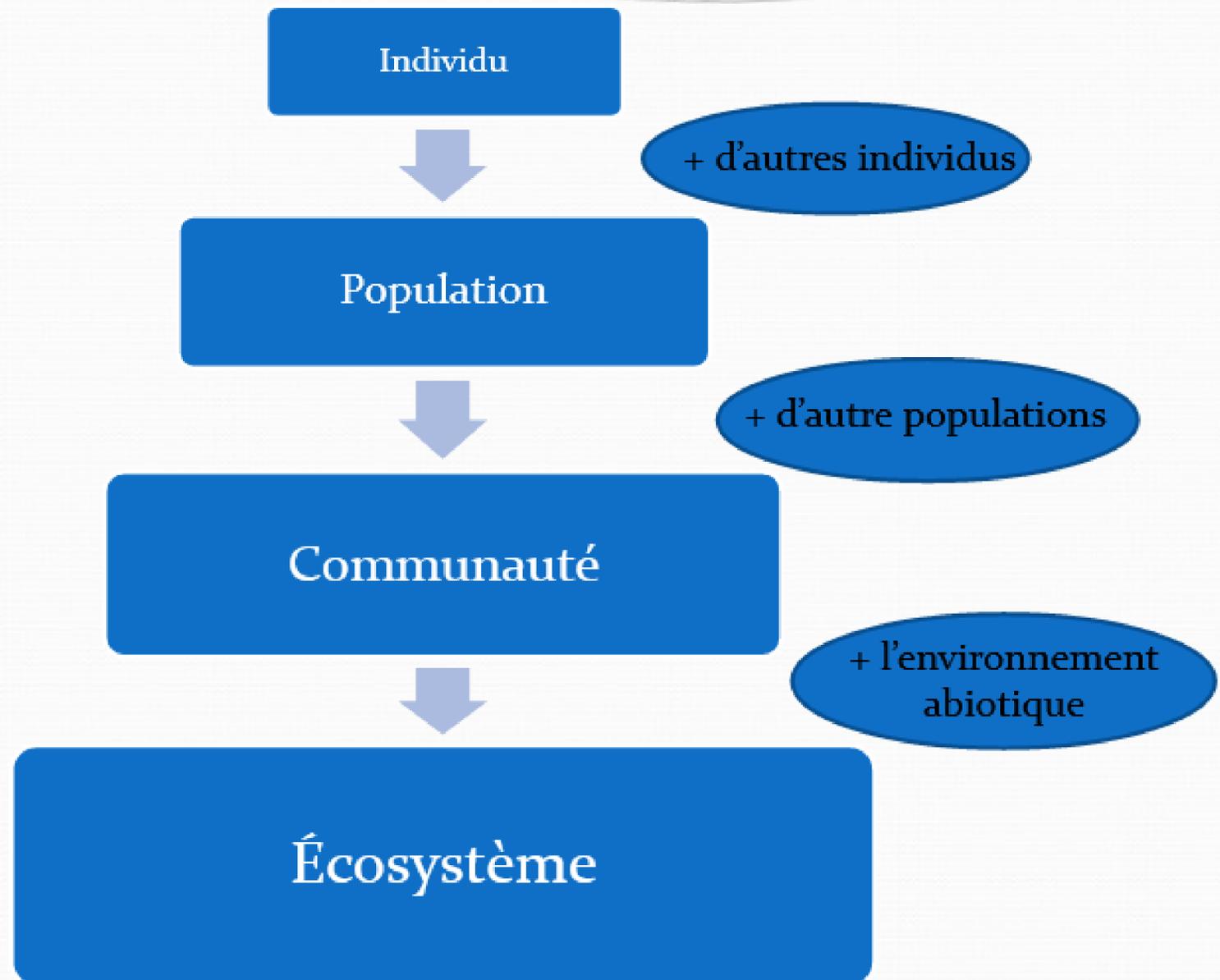
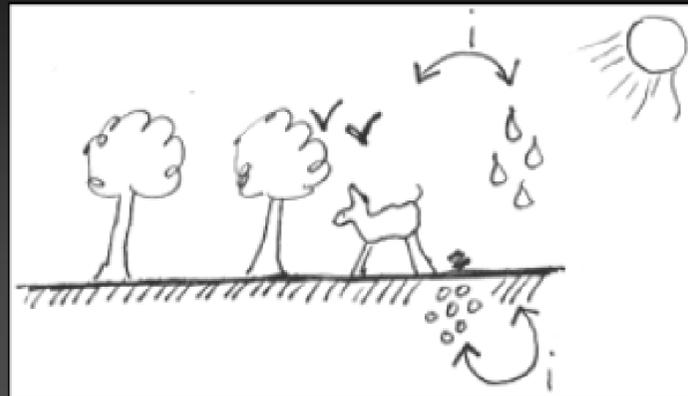


FIG. Niveaux d'intégration et échelle d'appréhension des différents domaines de l'écologie situés dans les disciplines biologiques (Deléage, 1991).



Écosystème

→ Système écologique (étudié par les écologistes) composé des organismes potentiellement interactifs d'une communauté et des facteurs abiotiques avec lesquels ils interagissent.



Espèce

Définition et Classification

Groupe d'êtres vivants pouvant se reproduire entre eux (interfécondité) et dont la descendance est fertile.

La classification des espèces se fait selon six niveaux :

- le règne
- l'embranchement
- la classe
- l'ordre
- le genre
- l'espèce

Espèce

Classification systématique

Grande aigrette - Grand blanc

Règne **animal**

Embranchement des **Chordés**

Classe des **Oiseaux**

Ordre des **Pélécaniformes**

Famille des **Ardéidés**

Genre ***Ardea***

Espèce ***alba***



© Jack Wolf

Espèces vivantes

Trois groupes d'espèces vivantes :

Autotrophe

Plantes chlorophylliennes qui utilisent des éléments minéraux pour synthétiser les substances biochimiques indispensables à leur croissance (photosynthèse). L'ensemble des végétaux autotrophes d'un écosystème constituent les producteurs

Hétérotrophes

Consommateurs : animaux herbivores ou carnivores

Décomposeurs : invertébrés, bactéries et champignons dissolvent/minéralisent la matière organique morte

Population

Un groupe d'individus appartenant à une même espèce et occupant le même biotope

La croissance ou le déclin d'une population dépend

- Du nombre d'individus qui lui sont ajoutés : natalité, immigration
- Du nombre d'individus qui disparaissent : mortalité, émigration

Ne pas confondre population avec peuplement qui est composé de plusieurs espèces

Une population se réfère à une échelle donnée : Population d'une région, d'un continent, etc.

Les caractéristiques des populations



- Les caractéristiques (2):

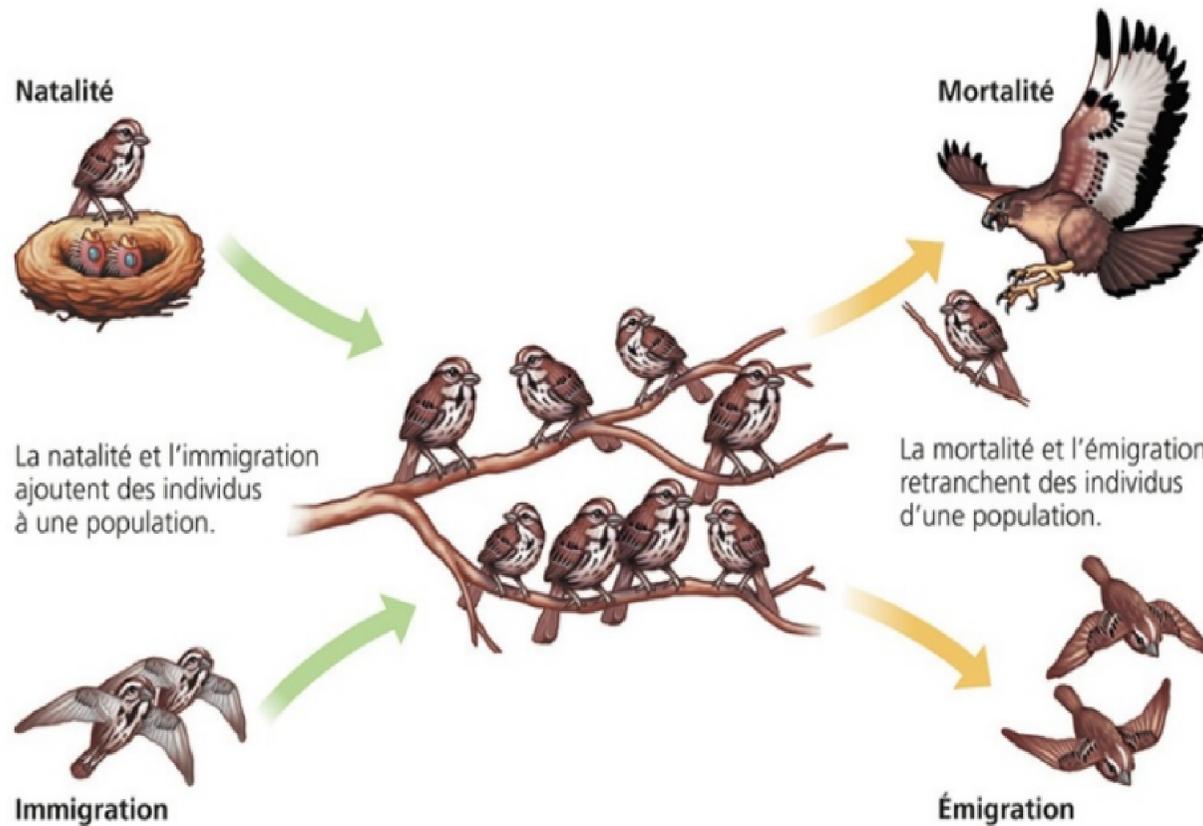
- *Une densité* (taille)

- = Nbre d'individus par unité d'aire ou de volume

- *Une distribution* (limites géographiques)

- = Mode de répartition des individus à l'intérieur des limites géographiques de la population

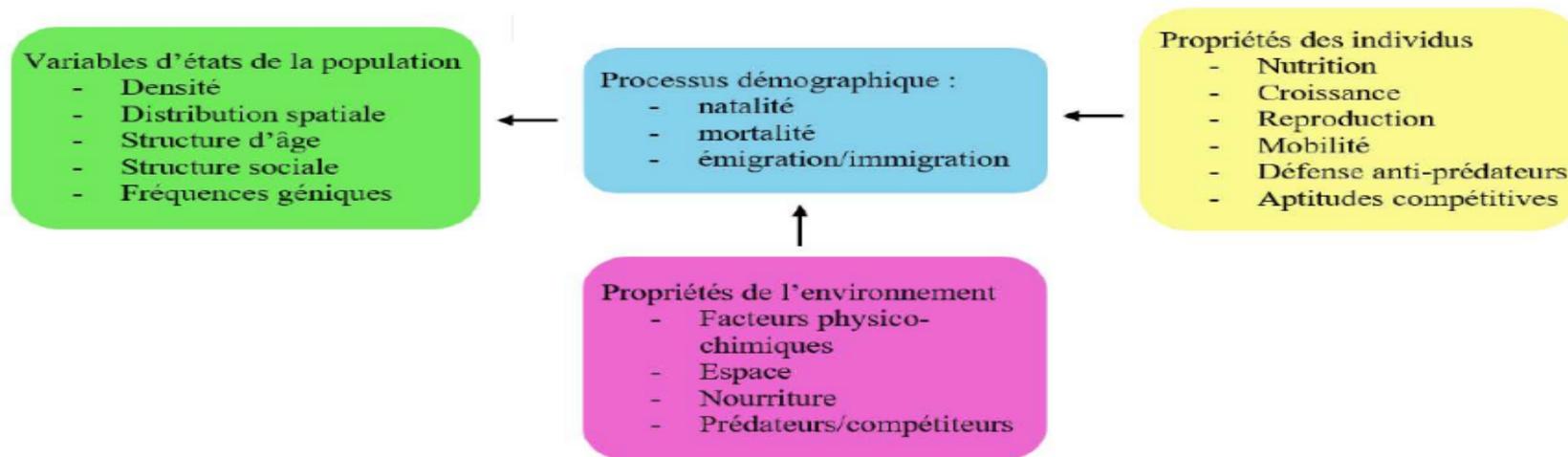
Les caractéristiques des populations



▲ **Figure 53.3** La dynamique des populations.

Démographie: l'étude des populations.

- En point de vue de la taille, de la densité, de la structure par âge et de la croissance.
- La **densité** d'une population correspond au nombre d'individus par unité de volume ou de surface.
- La **dispersion** indique comment les individus d'une population sont répartis à l'intérieur de ses limites géographiques (uniforme ou en masses compactes).



Population

Principaux paramètres

- Densité : nombre d'individu rapporté à une surface
- Natalité : nb naissances /1000 individus
- Mortalité : nb décès/1000 individus
- Fécondité : nb naissances /nb femelles fécondes
- Sex-ratio : rapport nb de mâle /nb de femelles

Population

Notion de densité-dépendance

- Les effectifs des populations animales et végétales oscillent autour d'une valeur moyenne qui est la **capacité limite du milieu**
- Equilibre entre les facteurs intrinsèques (natalité, mortalité, etc) et les facteurs extrinsèques (facteurs limitants biotiques et abiotiques)
- Facteurs dépendants de la densité : Facteurs biotiques tels que la nourriture, risque de propagation d'une épidémie

Les Populations



- ▣ Les changements d'une population dans une partie d'un réseau alimentaire influent sur les autres populations du réseau.
- ▣ Il y a beaucoup de compétition pour les ressources alimentaires qui existe entre les populations, surtout les espèces qui se trouvent dans le même niveau trophique.



Population

Déplacements migratoires

Mouvement réguliers

- Rythmes quotidiens

- Rythmes saisonniers



Peuplement

Un ensemble d'individus appartenant à des **espèces différentes** d'un même groupe systématique que l'on rencontre dans un écosystème déterminé.

Exemples

Peuplement de passereaux insectivores d'une forêt

Peuplement de limicoles d'une vasière

Exemples observés pendant le stage dans le cadre de l'étude de cas sur les salines de Montjoly :

*Le peuplement de palétuviers de la mangrove des Salines de Montjoly :
Palétuviers gris, P. blanc, P. rouge*

*Le peuplement de tortues marines venant pondre sur la plage des Salines :
Tortue luth, Tortue olivâtre, Tortue verte*

Peuplement caractérisation

L'abondance : nb d'individus d'une espèce

La densité : nb d'individus pour une surface donnée

La biomasse : poids sec par unité de surface

La dominance de certaines espèces par rapport aux autres

par ex mangrove à palétuviers blancs *Avicennia*

La **densité** n'est pas toujours la meilleure mesure

La **biomasse** est parfois plus précise : en forêt tropicale on évalue la biomasse à 350 tonnes de matière sèche/ha/an

Peuplement

La richesse spécifique

nombre d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné

- Importance de l'échelle d'investigation
- Evaluation 1, 7 million d'espèces vivantes connues / une dizaine de millions existants (source WCMC)
- Relation avec la latitude
- Relation avec l'altitude

En général, la **richesse spécifique** est maximale dans les peuplements équatoriaux et minimale dans ceux des écosystèmes arctiques

On peut trouver sur un hectare de forêt guyanaise plus de 200 espèces d'arbres soit plus que dans l'Europe entière

La richesse spécifique de toutes les communautés décroît à une latitude donnée lorsque l'on gagne en altitude

- Un ***écosystème*** est une communauté d'organismes vivants, ainsi que les facteurs biotiques et abiotiques qui entourent et influencent cette communauté.
- La ***biosphère*** est l'ensemble des écosystèmes et de leurs interactions sur la Terre.

Ecosystème 1 Ecosystème 2 Ecosystème 3...

La biosphère = la Terre



- Une *biome* est une région déterminée de la Terre qui présente des combinaisons particulières de facteurs biotiques et abiotiques.

- Ex: Le biome de la taïga couvre une grande partie du centre et du nord du Canada, de l'Europe et de l'Asie. Du nord au sud et de l'est à l'ouest, le taïga varie beaucoup en matière de densité et de types d'arbres. Ainsi, chaque biome peut englober un assortiment d'habitats différents. À son tour, chaque habitat contient son propre ensemble d'organismes et de conditions abiotiques.

- L'écosystème est avant tout une zone d'étude pour laquelle il est difficile de définir une limite claire.

En fonction de la taille de la zone d'étude, on peut définir :

des **micro-écosystème** (exemples : une souche d'arbre mort, une bouse de vache...)

des **méso-écosystèmes** ou écosystèmes moyens
(exemples : une forêt, une rivière)

des **éco-complexes**
(exemple : la forêt + la clairière + le ruisseau + les vieux murs...)

des **biomes** ou **macro-écosystèmes** = grandes zones géographiques caractérisées par une végétation qui traduisent un climat particulier.

Exemples : les forêts boréales, les forêts tempérées, steppes, désert ...

les **écotones** sont les zones de transition entre deux écosystèmes voisins.

Principaux types d'écosystèmes:

Bien que l'on puisse appliquer le concept d'écosystème à des portions de territoire de taille variable, on réserve généralement ce terme aux milieux suivants :

Ecosystèmes terrestres

- Forêts, bois, bosquets, haies
- Prairies
- Agro-écosystèmes
- Ecosystèmes urbains

Ecosystèmes palustres

- Marais
- Tourbières
- Estuaires

Ecosystèmes aquatiques

- Lacs
- Etangs
- Mers
- Océans
- Rivières

Facteur écologique



2 types:

- Facteurs abiotiques

Caractéristiques **physico-chimique** du milieu (climatiques – édaphiques - ...)

- Facteurs biotiques

Interactions entre des individus de la même espèce ou d'espèces différentes



Biotique vs. abiotique

- Les parties Abiotique d'un écosystème sont non vivants.



roches



eau



air

- Les parties Biotique d'un écosystème sont vivants.



plantes



oiseaux

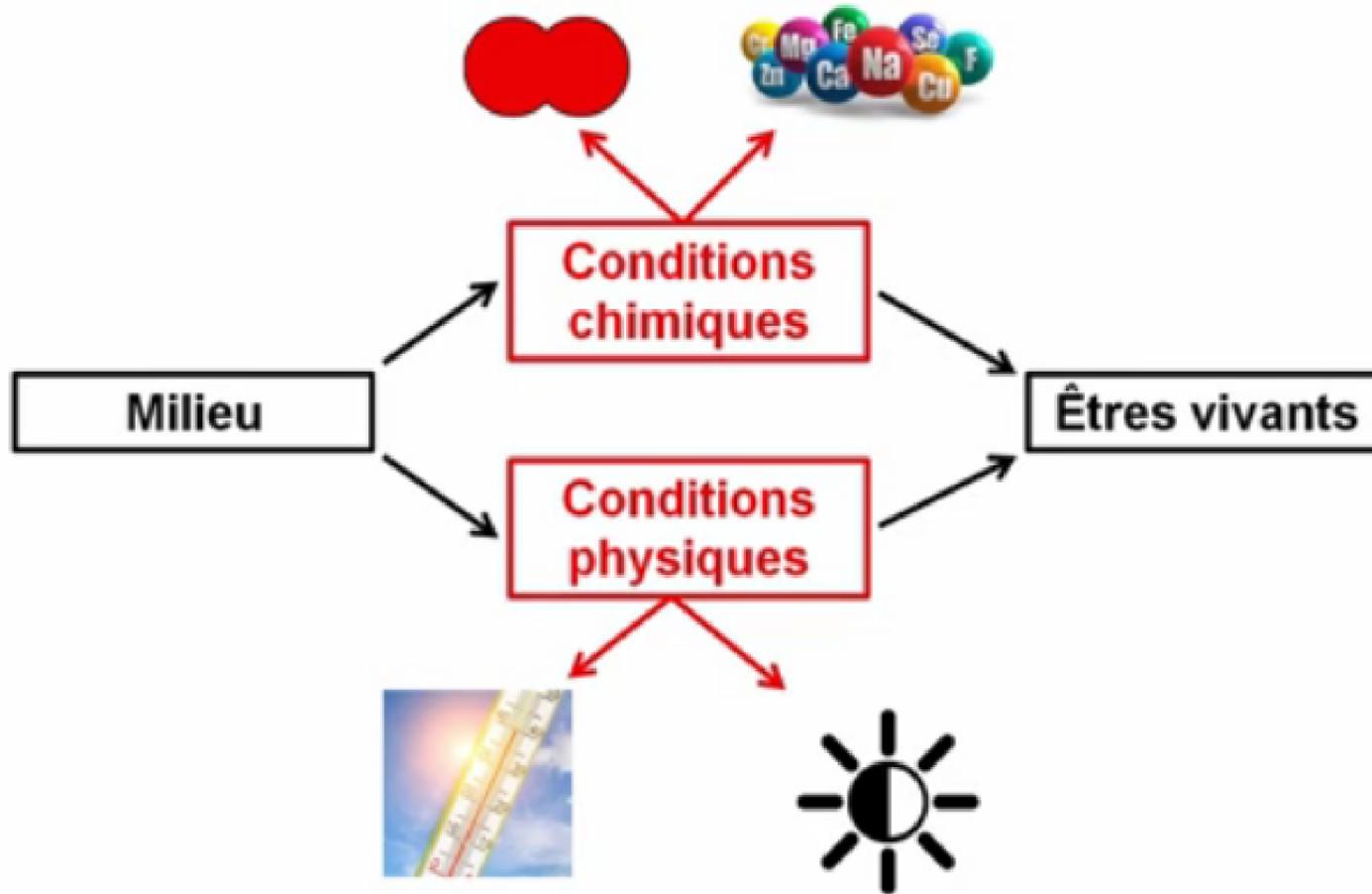


insectes



animaux

Les facteurs abiotique-biotique du milieu



Principaux facteurs climatiques

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

Les principaux sont la température, l'humidité et la pluviosité, l'éclairement et la photopériode (Répartition, dans la journée, entre la durée de la phase diurne et celle de la phase obscure).

D'autres, comme le vent et la neige, ont une moindre importance, mais ils peuvent dans certains cas avoir un rôle non négligeable.

Facteurs édaphiques

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

Facteurs abiotiques affectant la taille de la population

* Luminosité

* Température

* L'eau

* Acidité du sol / l'eau

* Nutriments

* Salinité du l'eau

Facteurs abiotiques affectant la taille de la population

Autre facteurs abiotiques:

- * le feu
- * Sécheresse
- * inondation
- * Les événements / changements climatiques extrêmes

2. Les facteurs abiotiques conditionnent la distribution des organismes sur la planète

a) Un organisme ne survit que s'il tolère les facteurs abiotiques de son habitat

Température* — Eau* — Lumière — Vent — Sol

* Facteurs qui influencent le plus, la distribution des organismes

b) Les facteurs abiotiques varient d'une région à l'autre (dans l'espace) et d'une saison à l'autre (dans le temps)

Été versus hiver
Saison des pluies
versus saison sèche

Équateur chaud et
humide versus
Pôles froids et secs

Partie 2 : Distribution et adaptations des organismes sur la planète

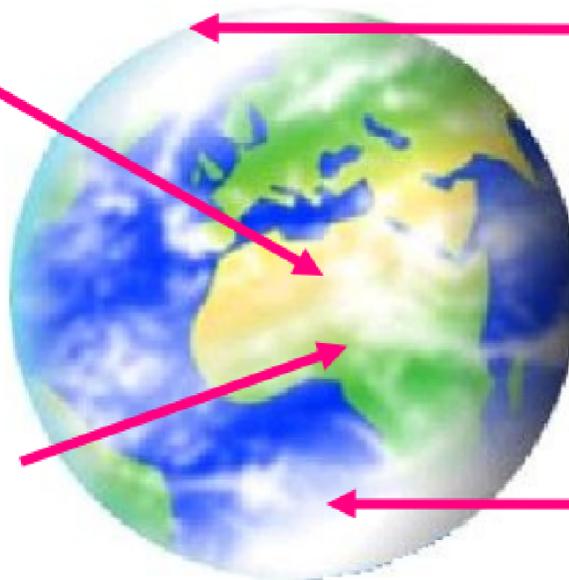
2. Les facteurs abiotiques conditionnent la distribution des organismes sur la planète
 - a) Un organisme ne survit que s'il tolère les facteurs abiotiques de son habitat
 - b) Les facteurs abiotiques varient d'une **région à l'autre** (dans l'espace) et d'une **saison à l'autre** (dans le temps)
 - c) Plus les facteurs abiotiques sont favorables, plus les organismes sont nombreux et variés. Et vice versa.
 - d) Les organismes ont développé (3) types d'adaptations pour parer aux conditions abiotiques défavorables
3. Chaque facteur abiotique entraîne des adaptations chez les organismes qui veulent y faire face
 - a) Température
 - b) Eau
 - c) Lumière
 - d) Vent
 - e) Sol

c) Plus les facteurs abiotiques sont favorables, plus les organismes sont nombreux et variés. Et vice versa.

En allant de l'équateur vers les pôles, la biodiversité diminue car les conditions abiotiques deviennent difficiles à supporter.

Régions désertiques (comme le centre du Sahara) → faible biodiversité.

Forêts tropicales (abondance de lumière, de chaleur et d'eau) → grande biodiversité.



Extrême nord de l'Arctique et extrême sud de l'Antarctique → faible biodiversité.

[Source](#)

A- Un facteur abiotique : la température

La température est un **important facteur de distribution des organismes** car elle présente de grandes fluctuations sur la planète selon la latitude et la saison.

Importance de la température pour le vivant

L'intervalle de température viable pour une cellule se situe entre 0°C à 45°C.

En deçà de 0°C, les cellules gèlent et se rompent et au-delà de 45°C, les protéines se dénaturent.

À l'intérieur de cet intervalle, les réactions chimiques cellulaires sont possibles ; elles s'accélèrent, cependant, avec l'augmentation de température et elles ralentissent s'il fait plus froid.

Il existe un intervalle thermique idéal pour chaque espèce.

B- Un facteur abiotique : l'eau

L'eau est un important facteur de distribution des organismes parce que sa **concentration est rarement la même** que celle de organismes et qu'elle n'est **pas toujours très disponible**.



La concentration de l'eau est rarement la même que celle des organismes

Concentration — définition

La concentration d'une solution est la quantité de soluté (**substance dissoute**) par unité de solvant (**substance qui dissout les solutés** : dans les organismes c'est l'eau).

Plus la concentration du soluté augmente dans une solution, plus celle du solvant diminue. Et vice versa. Plus la concentration du soluté diminue, plus celle du solvant augmente.

Facteurs biomes terrestres

Énergie solaire

Altitude

Température

Latitude

Précipitations

Proximité d'étendues d'eau

Type de sol

Vents

Facteurs biomes aquatiques

Énergie solaire

Turbidité

Température

Salinité

Sens et force du courant

Profondeur de l'eau

Présence de O₂ et de CO₂

Substances nutritives

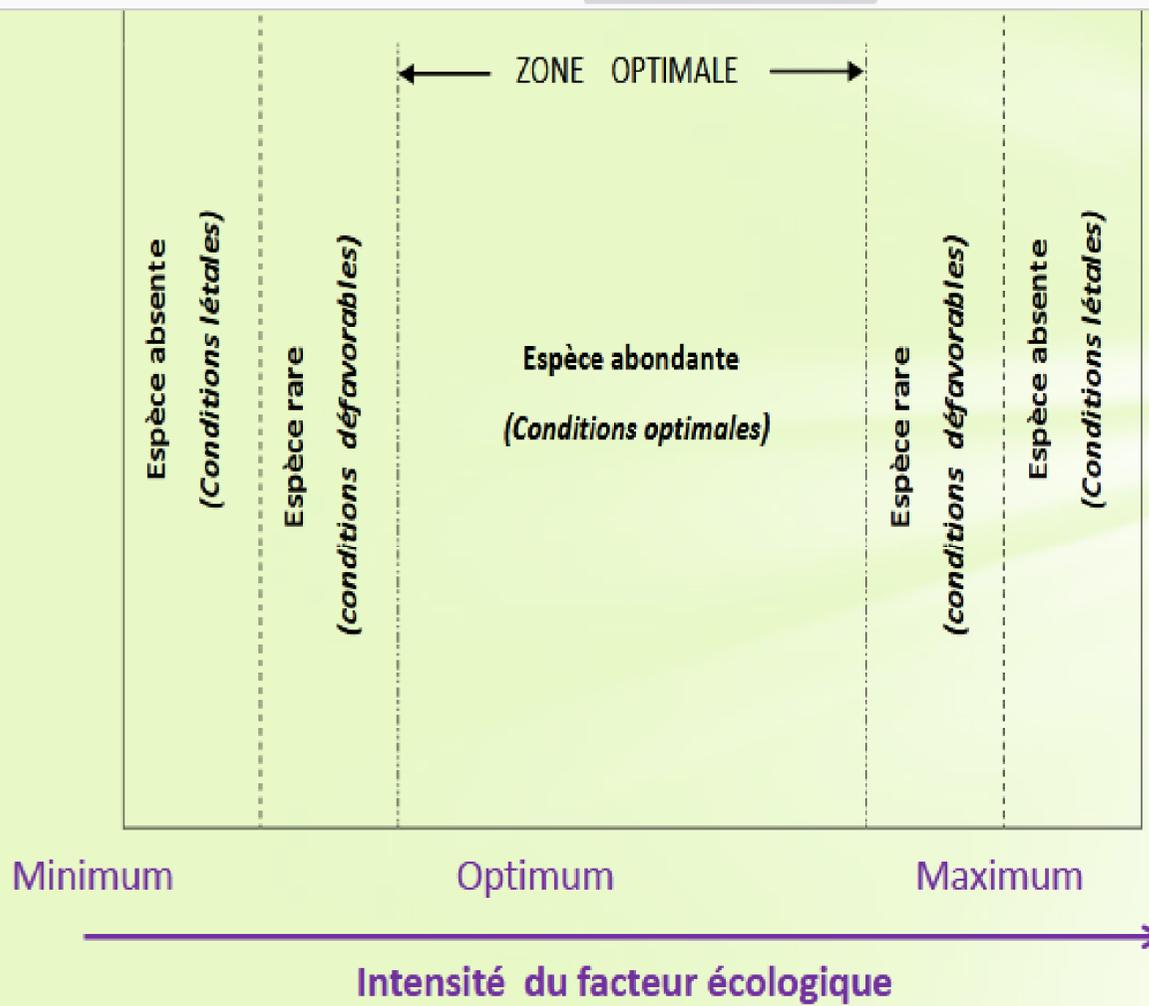
Un *habitat* est un lieu ou région ayant un ensemble de caractéristiques abiotiques et biotiques particuliers. Les organismes s'adaptent aux habitats dans lesquels ils vivent habituellement.

Exemple:



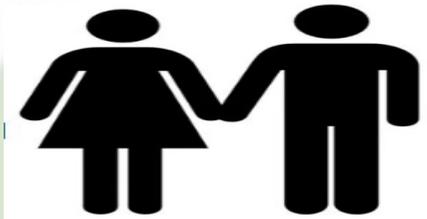
Ecologie des Population

- Facteurs limitants → les facteurs abiotiques qui limite la taille maximale d'une population
- Pour chaque facteur limitant, une intervalle de tolérance existe
 - **Intervalle de tolérance** = conditions qui permettent la survie d'une espèce
 - Une **intervalle optimale** existe a l'intérieure de l'intervalle de tolérance



Limites de tolérance d'une espèce en fonction de l'intensité du facteur écologique étudié.

Facteurs biotiques



2 types interactions (= coactions):

- **Intraspécifiques (homotypiques)**

Entre **individus** de la **même espèce**

- **Interspécifiques (hétérotypiques)**

Entre **individus d'espèces différentes**

Facteurs biotiques affectant la taille de la population

- Facteurs biotiques:
 - La taille de la population jouent un role
 - Considère compétition pour:
 - la nourriture
 - territoire / espace
 - l' eau
 - le sexe opposé
 - Considère compétition]
 - Maladies



Facteurs biotiques affectant la taille de la population

- Les relations entre organismes d'espèces différents sont très variables
- Les relations possibles qui affectant la taille de la population ...
 - Compétition
 - Predation (predateur – proie)
 - Symbiose
 - Commensalisme
 - Mutualisme
 - parasitisme

Les interactions biotique-biotique

- Exemples:
 - Les oiseaux créent des nichées dans les arbres.
 - Les micro-organismes peuvent rendre les autres malade.
 - Quelques insectes mangent des arbres.



Les interactions biotique-abiotique

- Exemples:
 - Les plantes donnent l'eau au sol
 - Les plantes augmentent l'oxygène dans l'air
 - Les vers de terre donnent l'air au sol



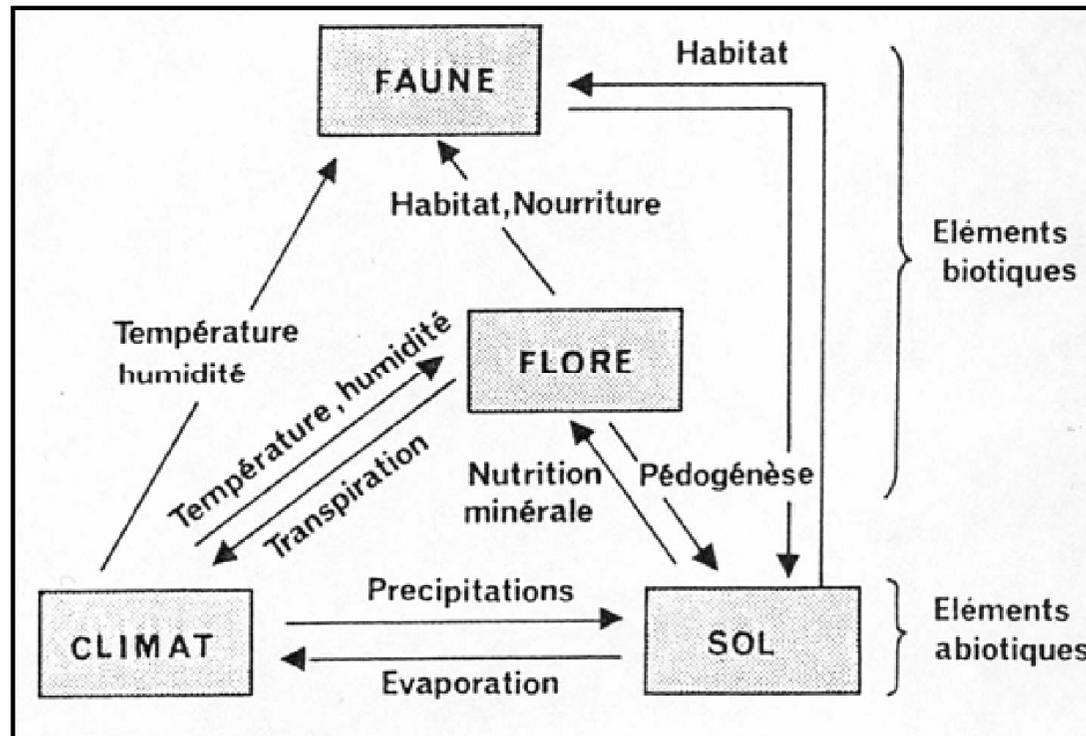


FIG. 1 Diagramme simplifié des relations entre les êtres vivants et leur environnement (modifié d'après Lebreton, 1978).

Interactions entre espèces

La prédation



La prédation existe dans tout le règne animal, chez les invertébrés comme chez les vertébrés.



Interactions intraspécifiques

- **L'effet de groupe**
- **L'effet de masse**
- **La communication**
- **La compétition**

1. Coactions homotypiques

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.

L'effet de groupe

Groupe (2 individus ou > 2)



Modifications sur les individus

Exemples:

- insectes
- vertébrés

Survivre

Reproduction

2 . L'effet de masse

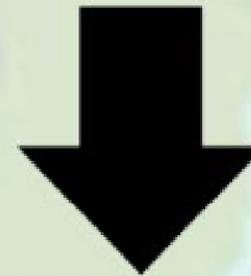
A l'inverse de l'effet de groupe, l'effet de masse se produit, quand le milieu, souvent surpeuplé, provoque une compétition sévère aux conséquences néfastes pour les individus. Chez certains organismes, le surpeuplement entraîne des phénomènes appelés phénomènes d'**autoélimination**.

L'effet de masse



Milieu surpeuplé → compétition sévère

Phénomène d'autoélimination



conséquences néfastes sur les individus
(*métabolisme et physiologie*)

↓ *taux de fécondité*

↓ *natalité*

↑ *mortalité*

Compétition

- Quand deux organismes se disputent pour les mêmes ressources

Exemples:

- l'eau
- nourriture
- l'espace



3. La compétition

□ COMPÉTITION INTERSPÉCIFIQUE: Entre différentes espèces.

- Les loups, les couguars et les coyotes mangent tous les cerfs.

□ COMPÉTITION INTRASPÉCIFIQUE: Entre les membres d'une même espèce.

- Tous les loups mangent les cerfs.

La communication

Différentes manières:

- Pheromones

A

= substances chimiques = signaux

- **Sexuellement attractives** (papillons)
- **Marquage** (*fourmis ou termites*)

La communication

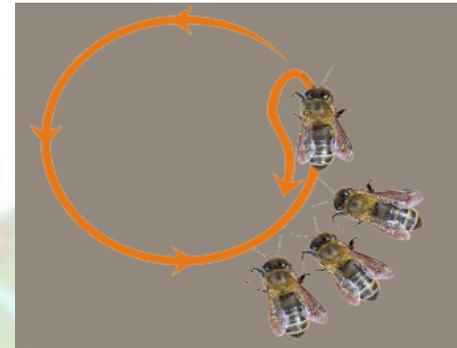


Différentes manières:

- Couleurs

Arborée par le ♂ durant la parade nuptiale
attire la ♀

La communication



Différentes manières:

- **Mouvements**

La danse des abeilles

Manière qui permet à une ouvrière de **transmettre l'information** à ses congénères

La communication

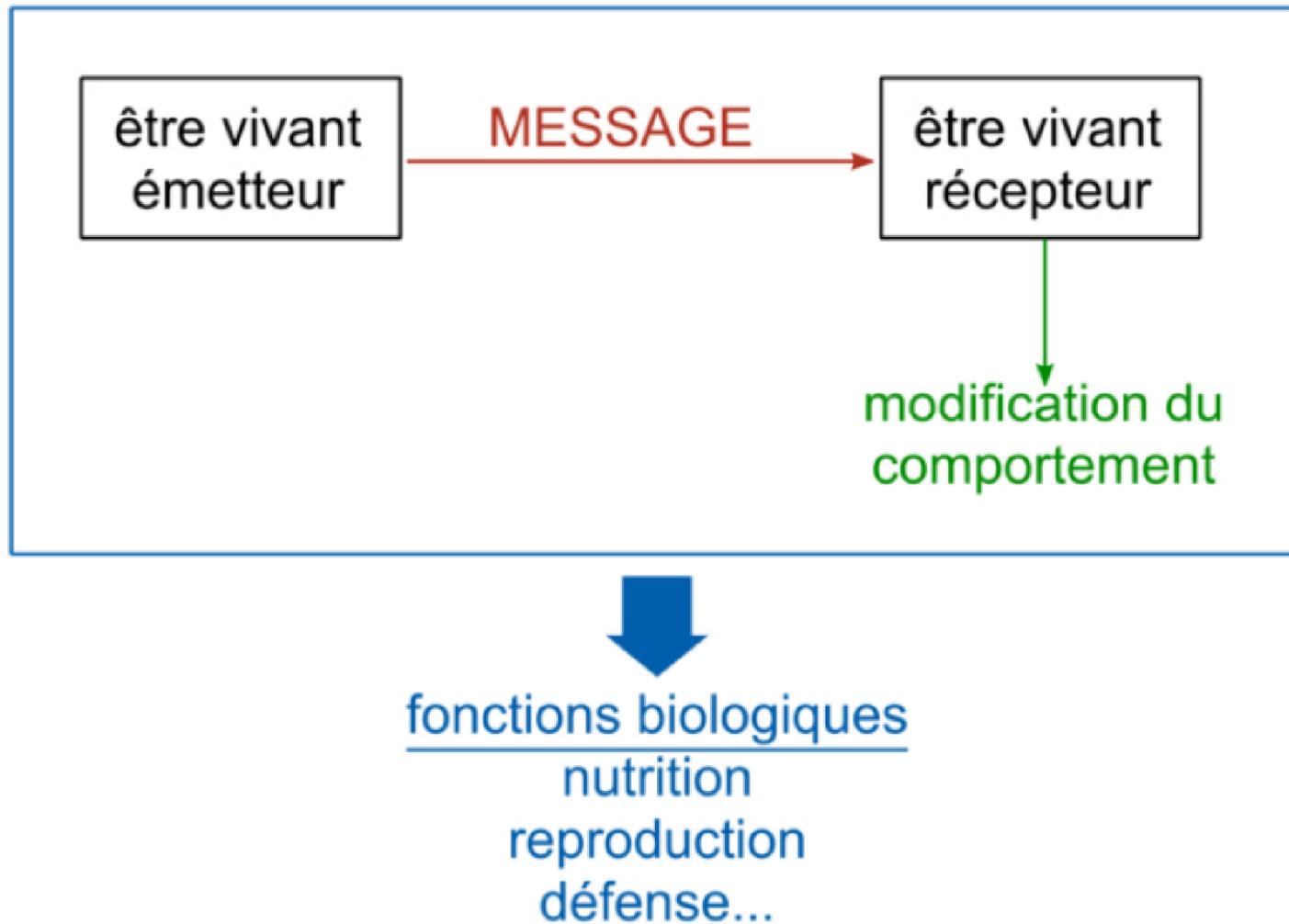


Différentes manières:

- Manifestations sonores

Chants – cris oiseaux / stridulations des grillons...

La communication dans le monde vivant



2 . Coactions hétérotypiques

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

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 . 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...).

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).

Prédateur-Proie (Prédation)

- Quand un organisme (prédateur) chasse et tue un autre organisme (proies) pour la nourriture

Exemples:

- renard → lapin
- loup → cerfs



Les prédateurs et les proies

- À cause de tout la compétition, on a les relations « prédateurs-proies » dans les écosystèmes.
- Les prédateurs sont les animaux qui font de la chasse et les proies sont ce qu'ils mangent.



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.

5. 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.

6 . Le mutualisme

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.

7. 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**.

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

Symbiose

Commensalisme:

- Association entre deux organismes d'espèces différentes dans laquelle **l'un des deux profite de la relation sans nuire à l'autre**

Exemple:

- l'oiseau construit le nid dans l'arbre
- certaines insectes cohabitent avec les fourmis



Symbiose

- Quand deux organismes de différentes espèces vivent **dans** ou l'un **sur** l'autre



Symbiose

Mutualisme:

- Association entre deux organismes d'espèces différentes, qui est **profitable pour chacun d'eux**

Exemples:

- E.Coli (bactéries) qui vit dans le système digestif humain
- les oiseaux entrent dans la bouche de l'hippopotame et nettoient ses dents



