



Université Aboubekr Belkaid-Tlemcen

Faculté des sciences naturelles et de la vie et des sciences de la
terre et de l'univers



Département de biologie

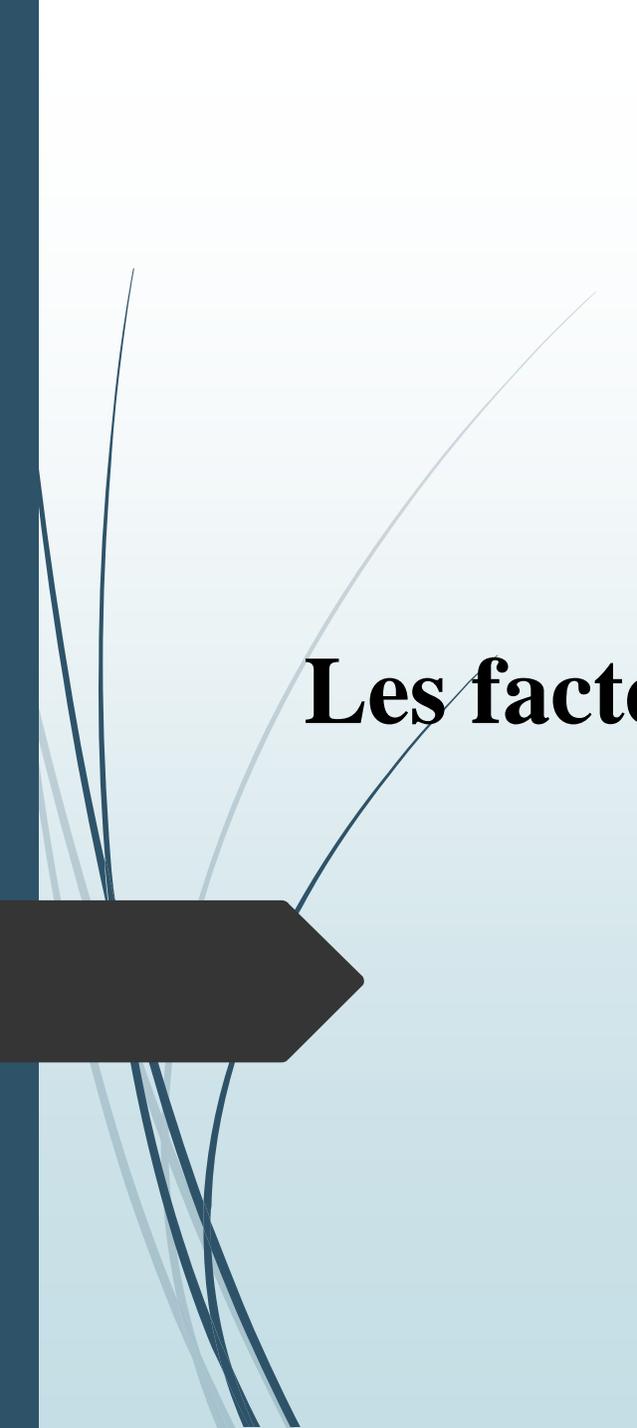
Promotion : Licence Génétique (L3)



**Matière: Ecologie et conservation de la
nature**

The graphic features a stylized globe with a green tree on the left and a blue river on the right. A yellow ribbon with the text 'WORLD NATURE CONSERVATION DAY' is draped across the globe. The background is light blue with white clouds. A black arrow points from the left towards the text.

Dr: SALAH Zahra



Chapitre II:

Les facteurs écologiques et leur influence sur les êtres vivants



1. Notion de facteur écologique

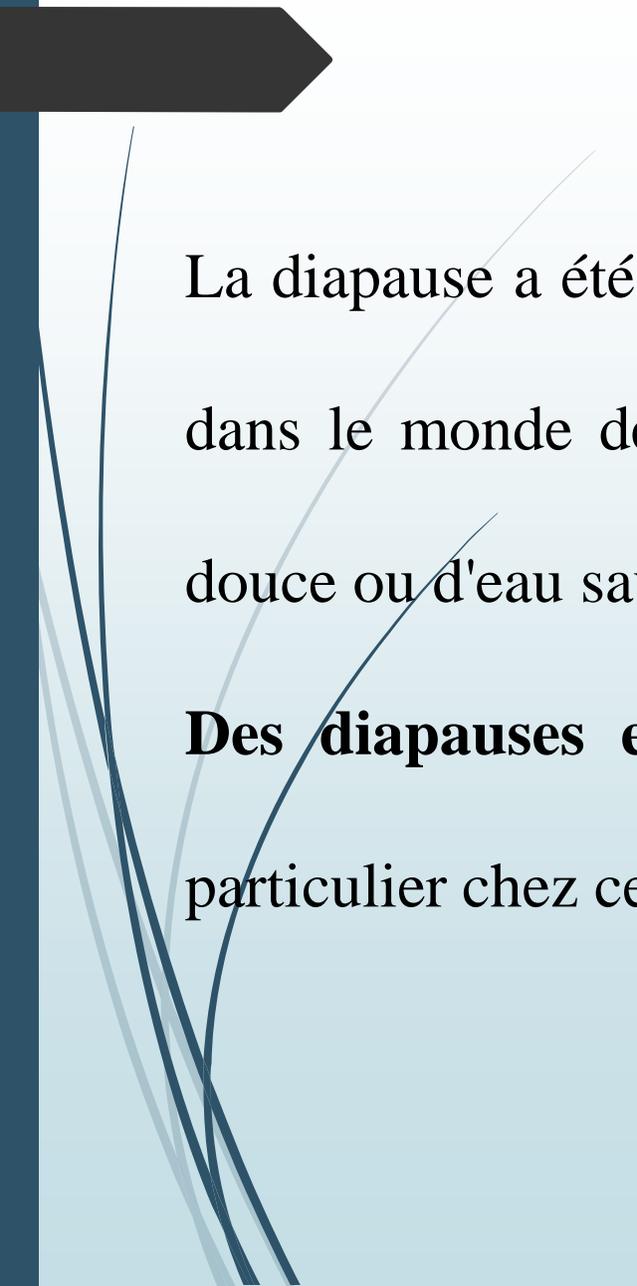
Facteur écologique ; tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leurs cycles développement.

L'action des facteurs écologique peut se manifester sur :

A- Le métabolisme des individus (diapause, hibernation, estivation, réactions photopériodique, horloge biologique, rythmes d'activité,...)

A dark grey arrow points to the right at the top left. Below it, several thin, light blue lines curve downwards and to the right, creating a decorative border on the left side of the slide.

La diapause: est une **forme de vie ralentie, génétiquement déterminée**, une phase d'arrêt du développement pendant des périodes défavorables de l'environnement. Cet important mécanisme adaptatif permet aux animaux de résister et de survivre aux variations saisonnières de l'habitat telles que les basses températures hivernales, les fortes chaleurs estivales, les périodes de sécheresse ou encore d'absence de nourriture. Il permet également de synchroniser les différents stades du cycle de vie avec celui des saisons.

A dark grey arrow points to the right from the left edge of the slide. Several thin, light blue lines curve downwards from the left side of the slide, creating a decorative border.

La diapause a été particulièrement étudiée chez les **Insectes**, elle est largement répandue dans le monde des Invertébrés : **autres arthropodes** (araignées, petits crustacés d'eau douce ou d'eau saumâtre), vers de terre, nématodes, éponges... Etc.

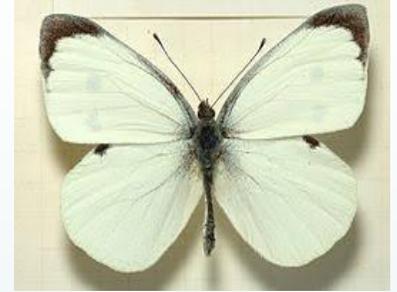
Des diapauses embryonnaires ont été également observées chez les vertébrés, en particulier chez certains mammifères.



Diapause à l'état œuf: de nombreux insectes pondent, en automne, des œufs d'où de jeunes larves n'éclore qu'au printemps. La diapause peut avoir lieu à tous les stades du développement de ces œufs: très tôt, avant la formation complète de l'embryon, comme chez le Ver à soie ou plus tard, lorsque la larve de premier stade est déjà différenciée.

Diapause à l'état larvaire: la larve, pour atteindre sa taille maximale subit plusieurs mues, dont le nombre est fixe pour une espèce. Certains insectes, entrent en diapause pendant le premier stade larvaire; d'autres, comme la Pyrale du maïs ont une diapause qui affecte le dernier stade larvaire. La Pyrale ne se transforme pas en chrysalide et passe l'hiver dans les cannes ou les rafles de maïs qui, à la récolte, sont seulement brisées sans dommage pour les chenilles.

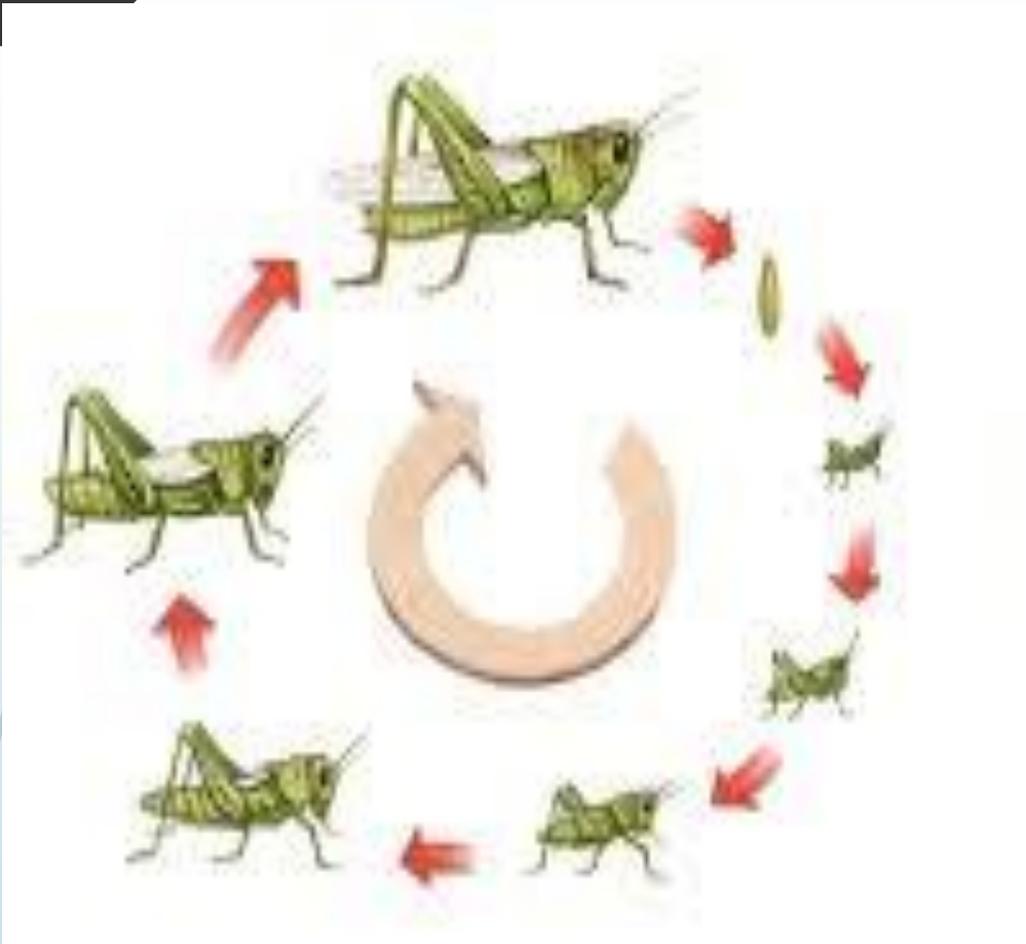
Diapause à l'état nymphal : ce mode de diapause, décrit en détail dans l'exemple de la Piéride, est probablement le plus fréquent chez les insectes.



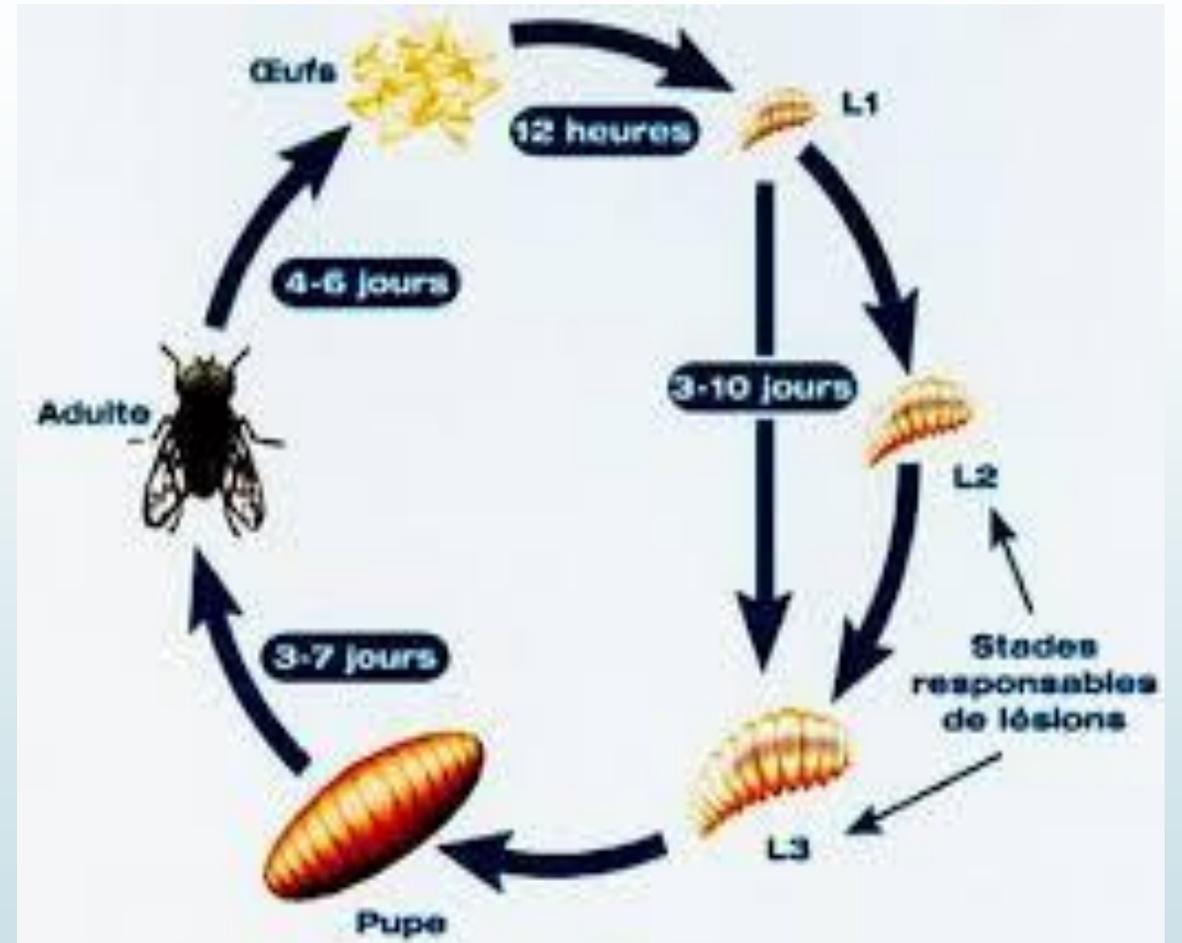
la Piéride de chou

Diapause à l'état adulte: il est très courant d'observer des insectes adultes en diapause: les Coccinelles et Chrysopes regroupées en grand nombre, l'hiver, dans nos maisons, le Paon de jour ou la Vanesse de l'ortie, ... Ils sont peu actifs, ne s'alimentent pratiquement pas et surtout sont incapables de se reproduire. Ce n'est qu'au printemps suivant qu'ils reprennent leur activité.

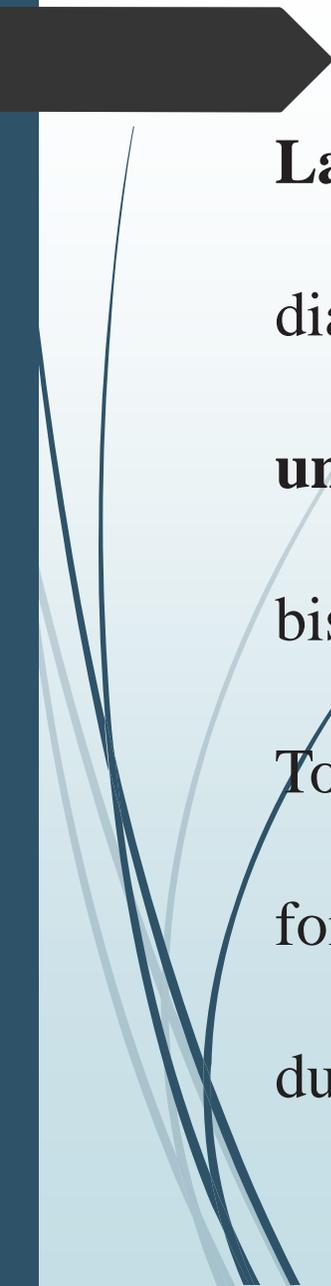




organisme hétérométabole

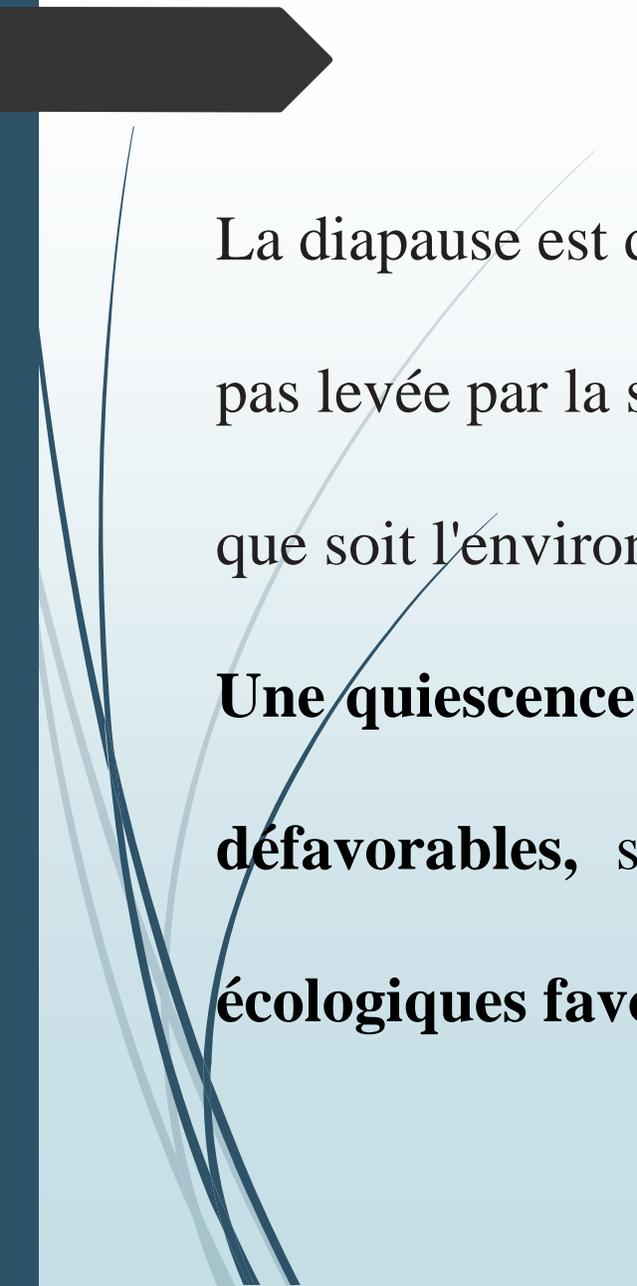


organisme holométabole

A dark grey arrow points to the right at the top left. Several thin, curved lines in shades of blue and grey sweep across the left side of the slide.

La diapause peut être *obligatoire* : chaque individu passe par une période de diapause pendant un stade déterminé de son cycle de développement (**espèces univoltines**, c'est-à-dire à une seule génération annuelle ou ayant un cycle bisannuel).

Toutefois, **la plupart des diapauses sont *facultatives***, et s'expriment ou non en fonction des conditions de l'environnement au moment de certains stades critiques du développement (**espèces polyvoltines**, à plusieurs génération par)

A dark grey arrow points to the right from the top left corner. Several thin, light blue lines curve downwards from the left side of the slide.

La diapause est déclenchée avant l'apparition de facteurs défavorables, et elle n'est pas levée par la seule disparition de ceux-ci ; elle se maintient un certain temps quel que soit l'environnement présent.

Une quiescence est un ralentissement de développement **induit par des conditions défavorables**, susceptible d'être **immédiatement levé dès que des conditions écologiques favorables réapparaissent**



L'horloge biologique ou l'horloge interne, représente l'ensemble des mécanismes biochimiques et physiologiques qui permettent une activité rythmique de l'organisme.

Mécanismes biologiques de l'horloge interne

En effet, différents paramètres, comme la température, la pression artérielle, la vigilance, le métabolisme, varient en fonction de l'heure de la journée. Ces phénomènes cycliques dépendent de l'horloge biologique interne. L'horloge interne est réglée sur une période d'une journée, grâce aux stimuli extérieurs (alternance jour-nuit).

La lumière sert à synchroniser l'horloge interne.

A dark grey arrow points to the right from the top left corner. Several thin, light blue lines curve downwards from the left side of the slide.

B- La densité des populations (fécondité, fertilité, mortalité, cycles de développements, migration,...).

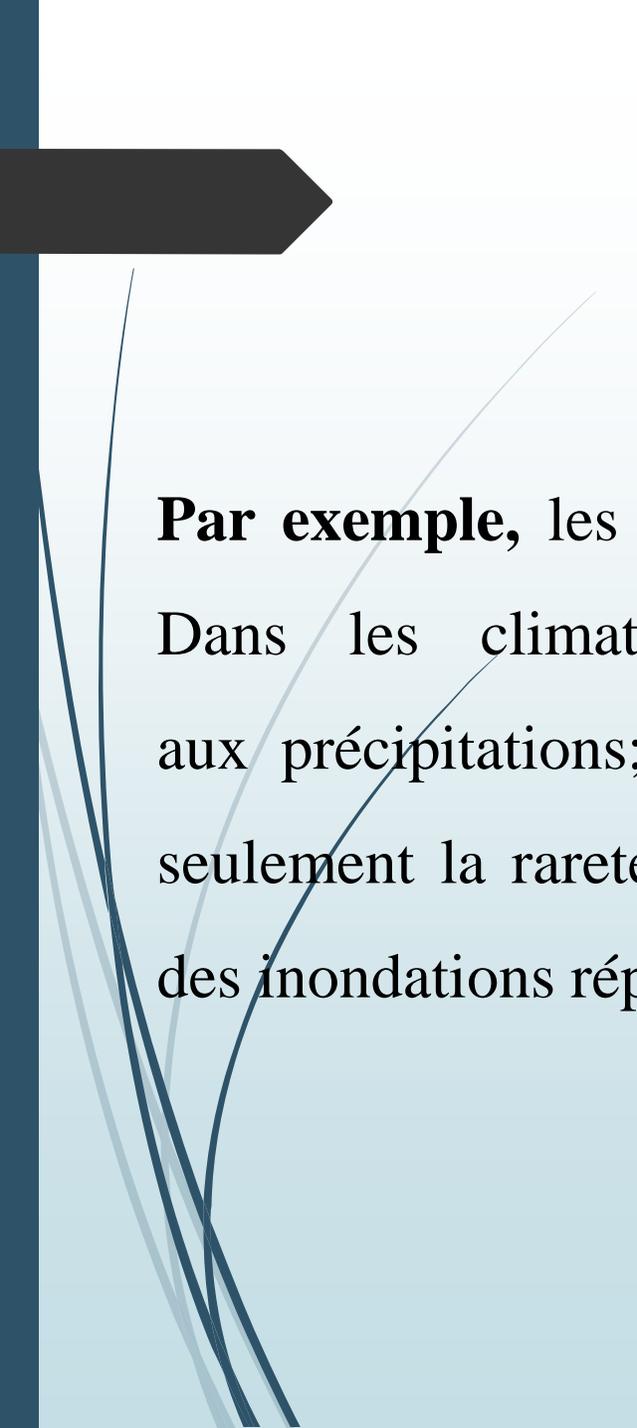
C- La répartition géographique des populations et des peuplements.



Loi du minimum et facteur limitant :

Loi du minimum ou loi de Liebig (1840) « tout processus écologique est conditionné par celui du **facteur qui est le plus faiblement représenté** dans le milieu ». Ex / Besoins des végétaux en éléments minéraux.

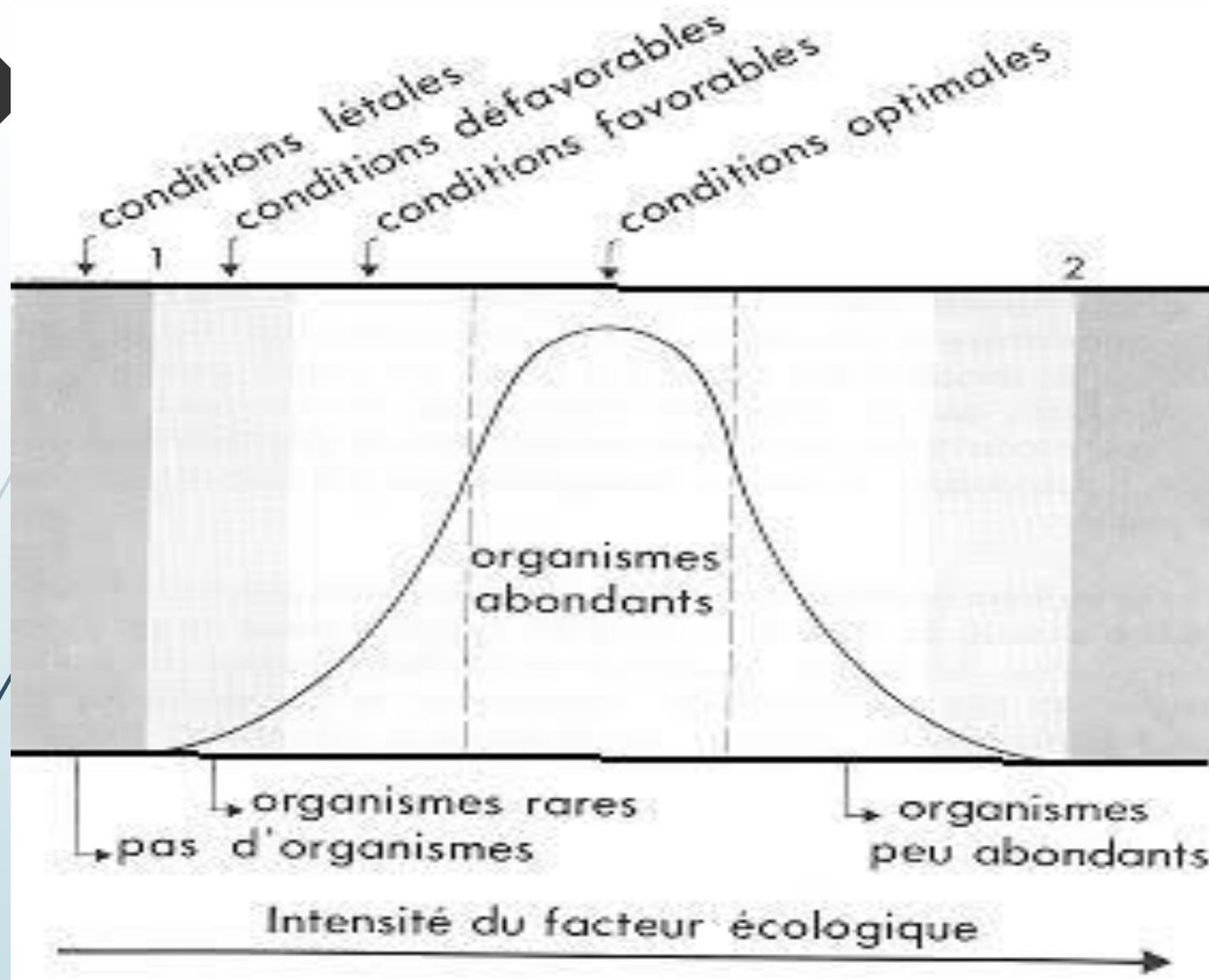
Lorsqu'un facteur écologique est absent, ou descend au-dessous d'un minimum critique ou accède à un niveau maximal tolérable, il est dit :
Facteur limitant.

A dark grey arrow points to the right from the top left corner. Several thin, light blue lines curve downwards from the left side of the slide, creating a decorative border.

Par exemple, les plantes ont besoin de lumière, d'éléments nutritifs du sol et d'eau. Dans les climats arides, la croissance des plantes est fortement corrélée aux précipitations; il y a assez de lumière, mais l'eau est le facteur limitant. Non seulement la rareté d'une ressource peut être limitante, mais aussi son excès (comme des inondations répétées ou longues)

A dark grey arrow points to the right at the top left. Several thin, curved lines in shades of blue and grey sweep across the left side of the slide.

La **loi de tolérance de Shelford** représente les besoins et les limites écologiques d'une espèce. Pour un facteur limitant donné, une espèce présente une zone de préférence écologique et, de part et d'autre, des limites de tolérance. Les limites de tolérance sont propres à chaque espèce, et peuvent même varier au sein d'une espèce en fonction de la zone géographique considérée (ex : populations montagnardes tolérant des températures plus basses que des populations vivant en plaine).



Chaque être vivant possède des limites de tolérance entre lesquelles se situe son optimum écologique

2. Notion de valence écologie :

La valence écologique : c'est la possibilité qu'a une espèce de peupler des milieux différents caractérisés par des variations plus au moins grandes des facteurs écologiques.

Les espèces capables de peupler des milieux très différents présentent une grande valence écologique et sont appelées : **Euryèces**.

Les espèces ne pouvant subsister que dans des milieux très précis sont à faible valence écologique et sont dites : **Sténoèces**



Sténohaline : Une espèce ne supportant que de très **faibles écarts de la salinité**.

Sténophage : Une espèce dont le **régime alimentaire** est **très spécialisé**. (Qualité)

Sténotherme : Une espèce ne supportant que de **faibles écarts de température**. Schématiquement, les espèces sténothermes vivent dans des milieux où l'on observe une grande stabilité thermique : océans, lacs profonds et écosystèmes des zones intertropicales (forestiers surtout). Les espèces océaniques ou lacustres sont généralement des sténothermes froids ; les espèces des forêts tropicales, des sténothermes chauds.

Sténotope : Une espèce peu apte à supporter des variations inhabituelles de son milieu. Généralement, ces espèces ont une **aire de répartition étroite** ou bien sont très localisées dans une aire plus vaste.

Euryhaline : Une espèce aquatique capable de supporter de **larges variations de la salinité de l'eau**. D'une manière générale, les organismes vivants dans les estuaires sont euryhalins. En effet, ils passent plusieurs fois par jour d'une salinité proche de celle de l'eau de mer (35 ‰) à une salinité proche de l'eau douce (2 – 4 ‰).

Euryionique : Une espèce capable de tolérer une **large plage de pH**.

Euryphage : Une espèce omnivore

Eurytherme : Une espèce capable de supporter de **vastes amplitudes thermiques**. D'une manière schématique, les espèces qui vivent dans les déserts ou dans les zones à climat hyper-continental sont plutôt eurythermes.

Eurytope : Une espèce capable de supporter des **variations importantes de plusieurs facteurs abiotiques**. D'une manière générale, ces espèces présentent une vaste distribution et occupent des milieux variés.

3. Classifications des facteurs écologiques :

- ❖ Selon leurs origine : facteurs écologique abiotiques (physico-chimique) et biotiques (en relations avec les êtres vivants);
- ❖ Selon qu'ils soient dépendants ou indépendants de la densité (abondance des espèces);
- ❖ Selon la nature : facteurs édaphique, climatiques, topographique, hydrologique,...

4. Action des principaux facteurs écologiques sur les êtres vivants :

4.1. Facteurs abiotiques

A. les températures

limites de tolérance et températures préférentielles : les êtres vivants ne peuvent théoriquement subsister **au-delà de 50°C et en deçà de 0°C** ; ce sont généralement les limites de tolérance ou les activités vitales sont possibles.

Certain êtres vivants, **les microorganismes** en particulier, sont capables de supporter des températures supérieures ou inférieures à ces limites.

Tous les êtres vivants possèdent des températures dites préférentielles qui varient selon des stades de développement.



Action de la température sur les êtres vivants

Le plus souvent, ce sont les températures extrêmes plutôt que les moyennes qui présentent des actions sur les êtres vivants. Ces actions portent sur :

- **Des activités vitales** : la quantité de l'alimentation consommée ; la vitesse de développement (le zéro de développement correspond à la température au-dessous de laquelle la vitesse de développement est nulle) ; le nombre de générations (supérieur dans les régions tropicales) ; la fécondité et la fertilité (activité reproductrices, optimum de l'ovulation, taille de la progéniture,...)
- **La densité des populations** : pullulations ou extinction de certaines populations.
- **La répartition géographique** : en latitude (Hémisphère, limites des isothermes).
- **Localisation des espèces** : altitude ; exposition (Adret : sud, Ubac : Nord) ; recherche de microclimats ;...

Adaptation aux températures extrêmes

Certains organismes peuvent subsister en conditions extrêmes en manifestant différents types d'adaptation :

- **Morphologiques** : taille de l'organisme et des appendices, coloration,...

(Bergman : T° - - Vol/Surf ++ ; Allen : réduction surface appendices froid, cavités sous élytrales,...)

- **Physiologiques** (Acclimatation) : élévation ou ralentissement du métabolisme (Diapause hivernales et estivale)

- **Ethologique** (comportementales) : enfouissement, activités nocturnes, comportement grégaire, divers comportement,...



B. l'eau

a. Classification des êtres vivants selon leurs besoins en eau

- **Espèces hydrophiles** (aquatique : Poissons)
- **Espèces hygrophiles** (humidité relative proche de la saturation : amphibiens)
- **Espèces mésophiles** (besoin modéré, supportent alternation de périodes sèches et humides : organismes terrestres des régions tempérées)
- **Espèces xérophiles** (organismes supportent des degrés élevés de sécheresse ; espèces des régions sahariennes dans les conditions extrêmes)

b. Bilan et métabolisme hydrique chez les êtres vivants

Apports :

- Absorption directe par voie digestive ou par le système racinaire
- Pénétration par cuticule ou les téguments.
- Utilisation de l'eau métabolique : eau préformée (combinée aux aliments) ou par oxydation des réserves

Pertes :

- Respiration
- Excrétion (urines, digestion)
- Transpiration (animaux et évapotranspiration (végétaux))
- Evaporation à travers les téguments



Les végétaux ont des besoins différents en eau selon leurs localisations et leurs phénologies. Les animaux présentent plusieurs modes d'abreuvement :

- abreuvement régulier : rythme de prise spécifique dans les régions où l'eau est disponible en quantités suffisantes (régions tropicales et tempérées).
- abreuvement irrégulier et utilisation de l'eau préformée (Espèces vivants dans les milieux à précipitation faibles et irrégulières)
- Espèces réputées ne jamais boire (Milieux Xériques : *Addax Nosomaculata*).

C. Influence de l'humidité sur les êtres vivants

- Influence sur la longévité et la vitesse du développement : organisme gaspilleurs (longévité varie en fonction de la disponibilité de l'eau) ; organismes économiseurs (longévité ne varie pas en fonction de l'eau)
- Influence sur la fécondité (Copulation et rythme de pontes ou de naissance).
- Influence sur la localisation et la répartition géographique des espèces selon leurs besoin en eau (exposition, altitude, microclimat, Isohyètes).
- Influence sur le comportement (périodes d'alimentation et caractéristique des aliments en fonction de l'humidité).

Adaptation aux conditions extrêmes

Dans les conditions extrêmes, les êtres vivants manifestent plusieurs types d'adaptation. Ces adaptations sont plus ou moins liées aux adaptations aux températures extrêmes morphologiques et éthologiques).

La thermorégulation est un ensemble des phénomènes écophysiologiques permettant : perte importantes du poids corporel suite à l'oxygène des graisses, variation de la température corporelle, excrétiions concentrées et peu hydratées, combustion des graisses, sudation à des températures élevées, rétention hydrique, récupération de la vapeur atmosphérique,...).

La connaissance des effets de l'action combinée des températures et de l'humidité permet de décrire l'optimum écologique de la majorité des activités des êtres vivants.

D. La lumière

La lumière agit par son intensité, sa qualité, sa durée photopériodique). Elle joue un rôle important dans l'entretien des rythmes biologiques (biorythmes) des êtres vivants. On distingue principalement 3 types de biorythme :

- **Le rythme circadien (quotidien ou journalier)** : rythme dont la période dure un nycthémère (24 heures, photophase + Scotophase, jour + nuit). Influence sur la photosynthèse chez les végétaux (plantes héliophiles : savanes, steppes,...et Sciaphiles ou à ombre). Rythme entretenu par un mécanisme biologique inconnu chez les animaux « Horloge biologique » (espèces nocturnes ou diurnes). Ex. blatte, chauve-souris.

- 
- **Le rythme lunaire** : rythme en relation avec la position lunaire et le changement des marées. Influence sur les activités à marées hautes ou à marées basses. Ex. Moules.
 - **Le rythme saisonnier** : induit principalement par la photopériode et sa variation saisonnière. Son influence se manifeste sur :
 - (a) les cycles de développement notamment lors de la **période de reproduction** avec activation des organes reproducteurs, des modifications morphologique et comportementales. (Ex. végétaux annuels et majorité des animaux des régions non tropicales).
 - (b) sur le déclenchement des phénomènes de diapause et de dormance.
 - (c) l'induction de mouvement de déplacement et de migration.



autres facteurs climatiques secondaires (Neige, vents,...)

- Dans les régions enneigées, la neige peut constituer un facteur limitant vis-à-vis de l'activité des êtres vivants et de l'accessibilité à l'alimentation, des adaptations physiologiques (utilisation de réserves de graisses), morphologiques (pelage épais, poussées de griffes et de poils entre les orteils) et comportement (utilisation de la neige comme abri) peuvent apparaître.
- Les zones trop ventées présentent une grande gêne physique pour le déroulement des activités vitales. Le vent augmente indirectement la vitesse d'évaporation et les milieux ventés sont très peu peuplés.



4.2. facteur biologique

4.2.1. les relations homotypiques

a. Relation entre individus

Les êtres vivants peuvent communiquer entre eux de différentes façons : visuel, sonore, chimique,...

Les phéromones sont des substances chimiques circulant entre l'individu de la même espèce et servent à transmettre divers types d'information. Reçues par un autre individu elles peuvent induire une réaction caractéristique (modification du comportement, de développement).

Les phéromones existent chez différents groupes de végétaux et d'animaux. Ils agissent à des doses minimales et la variation de leurs concentrations provoque une variation dans les réactions.



A. l'effet de groupe

Lorsque les êtres vivants d'une même espèce sont groupés en 2 ou plus, ces derniers en tirent des avantages, notamment pour la vitesse de croissance, la défense et l'accès aux ressources du milieu.

Principe du minimum : il est impossible d'éviter la disparition d'espèces grégaires devenues rares en raison de la diminution de leurs populations à un effectif minimum tolérable pour leur développement.



B. l'effet de masse

L'effet de masse se produit lorsqu'une espèce grégaire pullule pour voir ses effectifs dépasser un maximum tolérable. C'est un effet qui induit des conséquences néfastes pour les populations :

Réduction de la fécondité suite à des sécrétions diverses, prolongement du cycle de vie, compétition intra-spécifique, cannibalisme, augmentation de la mortalité, déplacement,...).



C. compétition intra-spécifique

C'est un ensemble de phénomènes comportementaux que manifestent entre eux des individus d'une population en surpeuplement, dans le cas où une ressource de l'environnement devient insuffisante pour tous

La compétition intra-spécifique est un processus écologique de régulation des populations permettant de les ramener à leurs densités naturelles. Son intensité est en fonction de l'évolution de la densité de la population.

Niveaux d'influence de la compétition intra-spécifique sur les populations :

- Augmentation de la mortalité et baisse de la natalité suite à un ensemble d'effets socio-physiologiques néfastes appelé « Maladie de choc » (batailles répétées, baisse de l'activité gonadique, infestation diverses, migration,...).
- Comportement territorial et constitution de groupe et de société. Le phénomène de « compétition de combat » se manifeste lorsqu'un individu, un couple ou un groupe d'individus s'approprient une ressource environnementale en la défendant énergiquement.
- Induction de phénomène de compétition en mêlée (fluctuations cycliques de situation de sur-effectifs des différentes classes d'âges de la même population).
- Déclenchement de mouvement de déplacement et de migration.

4.2.2. Relation hétérotypiques

- **Le neutralisme** : concerne les espèces indépendantes les unes des autres et n'ayant aucune influence l'une sur l'autre. Ex. Espèce à niches écologique totalement différentes.
- **Le mutualisme** : l'espèce ne peut vivre, croître ou se multiplier qu'en présence de l'espèce mutuelle. Le bénéfice est partagé par les deux espèces. Ex. Association des végétaux avec les bactéries fixatrices d'azotes, flore bactérienne vivant dans le tube digestif des animaux.
- **La coopération** : deux espèces ou plus forment une coopération non réciproque, relation bénéfique aux différentes espèces coopérants. Ex. Oiseaux coloniaux.

- 
- **Le commensalisme** : association d'une espèce commensale qui tire profit d'une autre espèce qui n'en tire aucun avantage ni préjudice. Ex. animaux partageant le même habitat ou utilisant les restes de l'alimentation d'autres animaux,...
 - **L'amensalisme** : une espèce est inhibée dans sa croissance ou dans sa reproduction par une autre espèce inhibitrice (amensale) qui secrète dans le milieu des substances toxiques. C'est une action bénéfique pour l'espèce amensale mais néfaste pour l'hôte. C'est un phénomène commun chez les végétaux mais il existe des coactions entre végétaux et animaux. Ex. phénomène des eaux rouges : algues tuant les animaux.



1. La prédation (consommation de nourriture) : c'est une relation où l'espèce prédatrice se nourrit à partir d'une autre espèce appelée proie. La prédation est favorable au prédateur et à la population proie car elle permet de maintenir l'équilibre et la santé de cette dernière (le prédateur capture en priorité les individus jeunes, malades ou âgés) le cannibalisme est une forme extrême de la prédation.

2. Le parasitisme : c'est une situation dans laquelle un être vivant appelé parasite vit aux dépens d'un autre être vivant appelé hôte. C'est un phénomène observé chez les végétaux et tous les groupes d'animaux connus. C'est une interaction négative qui peut entraîner des chutes considérables des effectifs des populations on distingue :

- Les endoparasites (parasites des viscères) et les ectoparasites (parasites extérieurs).
- Les parasites permanents et les parasites temporaires.
- Les parasites obligatoires et les parasites facultatifs.

- La compétition interspécifique

La compétition interspécifique se déclenche lorsqu'une ressource de l'environnement vient à manquer pour deux espèces ayant les mêmes besoins et les exploitent de la même manière. Elle serait le moteur principal de la sélection naturelle et devient plus intense lorsque les espèces en compétition sont plus voisines.

Deux espèces ayant les mêmes besoins ne peuvent cohabiter, l'une ou l'autre est éliminée au bout d'un certain temps « principe d'exclusion compétitive ». De ce fait, les espèces cohabitant dans un même milieu développent un mécanisme d'isolement écologique qui est l'origine de la spécialisation des espèces (Niche écologique).

Espèces allopatrique (aire distinctes), sympatrique (même aire).

La niche écologique est le rôle que joue une espèce dans le fonctionnement de l'écosystème qu'elle fréquente (alimentation, reproduction, rythme d'activité, milieu de développement,...).

L'habitat désigne l'adresse de l'espèce et la niche écologique indique son « métier ».

La compétition interspécifique est à l'origine de l'élimination de certaines espèces autochtones (spécialisées à faible valence écologique) par des espèces invasives ou introduites (opportunistes ou généralistes à large valence écologique).