

Rôles des facteurs écologiques

Température

Température : élément majeur des macro-climats terrestres

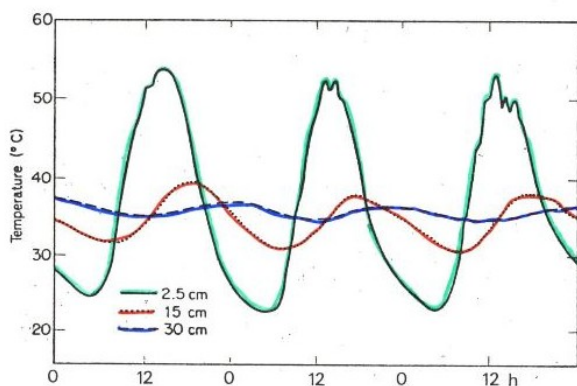
- hémisphère Sud : isothermes annuels ~ parallèles à l'équateur en raison des masses maritimes
- hémisphère Nord : isothermes plus irréguliers masses continentales plus importantes

Anhydrobiose : survie rendue possible par leur faible teneur en eau

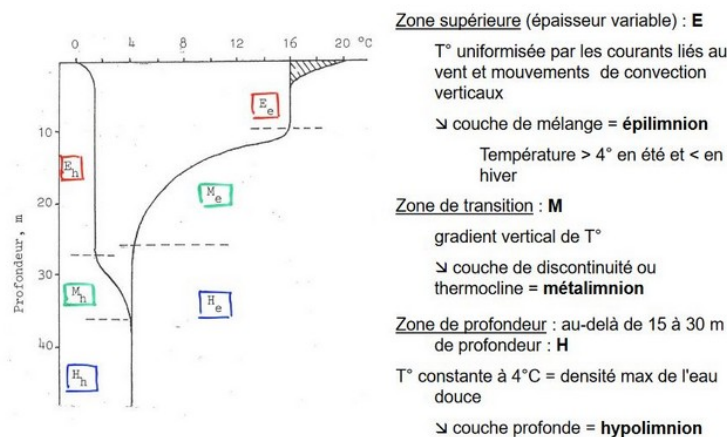
≠ entre les milieux naturels à température égales : capacité calorifique, diffusion thermique, humidité, porosité, composition des matériaux

Régime thermique du sol : influence des micro-organismes, croissance, reproduction, activité physiologique
Il dépend : bilan énergétique du système sol-atmosphère, couvert végétal, des caractéristiques propres du sol-atmosphère.

Variations journalières



Température dépend : échanges thermiques et radiatifs avec atmosphère, déplacement des masses d'eau, stratification thermique



Stratification thermique schématique d'un lac profond en zone tempérée hiver vs été

Eh et Ee : épilimnion d'hiver et d'été

Mh et Me : métalimnion ou thermocline d'hiver et d'été

Hh et He : hypolimnion d'hiver et d'été.

En hachures, amplitude journalière de la température des eaux de surface en été (d'après Dussart).

Lacs holomictiques : pas de stratification (pas de saison froide).

Température létale : température à laquelle la moitié des individus est tuée

Thermodénaturation : altération irréversible

Facteur limitant : excès de chaleur ou insuffisance de froid

Chez les animaux : cycle de vie, répartition : écologique, physiologique, morphologique (règle de

Bergman: accroissement de la taille dont la masse, **Allen** : réductions des membres en climat froid, **Fourrure**).

Facteur hydrique

Eau : constituant le plus important (biosphère, matière vivante), origine de l'eau (pluviométrie essentiellement).
Corrélation entre le gradient de température et la pluviométrie : milieu froid-humide et milieu-chaud sec.

$$\Psi = P_p + P_m + P_s + P_g :$$

P_p : pression atmosphérique

P_m : forces de tension superficielle

P_s : pression osmotique

P_g : potentiel gravitationnel

Xéromorphoses : réponses affectant essentiellement les caractères morphologiques de l'organisme → réponse réversible

Irréversible : réponse de nature génétique

Les stratégies de réponses chez les végétaux :

1. Éviter la sécheresse : éphémérophyte (cycle biologique rapide), semences à longévité importante, bulbes
2. Tolérer la sécheresse : cytoplasme et organites doivent supporter la dessiccation, capacité de reviviscence et de réparation
3. Résister à la sécheresse : « défense »

Cela implique des adaptations morphologiques ou physiologiques

- système souterrain très développé pour puiser l'eau
 - présence de poils sur les surfaces foliaires
 - réduction des pertes d'eau :
 - chute des feuilles
 - réduction de la surface foliaire : microphyllie
 - enroulement des feuilles
 - augmentation de la cuticule
 - enfouissement des stomates
 - augmentation des parois cellulaires : perte de turgescence
 - augmentation des réserves d'eau : dans les feuilles (crassulacées..), dans les tiges (Cactées, Euphorbes...)
 - métabolisme CAM : adaptations physiologiques et biochimiques certaines espèces : alternance de CAM et C3
- entrée de CAM corrélé à la contrainte hydrique

Élasticité : organisme retrouve sa morphologie ou caractéristique avant la contrainte

Plasticité : organisme enregistre une part de la réponse due à l'action de la contrainte

Rayonnement et lumière

Facteurs climatiques variant régulièrement : rotation journalière de la Terre sur elle-même, inclinaison de la Terre autour du Soleil.

Énergie de rayonnement varie : albédo, circulation atmosphérique, point géographique

Énergie entrant = Énergie sortant

$$R_n = R_g (1-a) + R_a - R_t$$

R_g = rayonnement global

a = albédo

R_a = R_t thermique atmosphérique + nuages vers le sol

R_t = rayonnement thermique de la Terre

Nature de l'énergie solaire atteignant une plante :

- énergie réfléchie : **réflectance**
- énergie transmise : **transmittance**
- énergie absorbée au niveau des feuilles : **absorbance**

À l'intérieur du couvert végétal, le rayonnement solaire pénètre de façon différente : rayonnement direct (feuillage ouvert), rayonnement transmis (feuillage dense).

Adaptation à la lumière/ombre, **stratification** des espèces dans les systèmes

Espèces sciaphiles : jamais en canopée

Espèces héliophiles : forme le couvert

Lumière : influence de nombreux processus biologiques par les réactions photochimiques qu'elle provoque
Chez les **phanérogames**, elle influence:

- germination
- croissance
- floraison ...

Adaptation locale : augmentation de la surface foliaire, diminution de l'épaisseur (ratio surface/poids augmente), structure du limbe différente (parenchyme palissadique moins différencié, réseau de nervures plus lâche, densité des stomates plus faible, cuticule plus fine ; phénomène de phototropisme (modification de l'architecture de la plante).

L'intensité lumineuse affecte la croissance et l'activité photosynthétique des végétaux

- feuille d'ombre : efficace pour l'utilisation de l'énergie en condition de faible éclairement, se traduit par un point de compensation lumineux bas.
- fixation photosynthétique du CO₂ par les feuilles d'ombres atteint une valeur saturante pour un éclairement plus faible par rapport aux feuilles de lumière
- en condition naturelle : photosynthèse des feuilles de lumière supérieur à celle des feuilles d'ombres

Héliophiles :

- C₄ : pas de plateau de saturation en condition de fort éclairement
- C₃ : plateau de saturation en condition de fort éclairement

Espèces sciaphiles : microclimat, conditions édaphiques locales

En altitude : diminution de la température est compensée par l'augmentation de l'éclairement

En plaine : la localisation de ces espèces est liée à leur sensibilité aux températures élevées et/ou à la sécheresse atmosphérique

Les plantes de jour long = **plante héméropériodiques**

Les plantes de jour court = **plantes nyctipériodiques**

Les plantes indifférentes = **plantes photo-apériodiques**

photopériodisme exerce une action sur le monde animal : mues, migration, diapause, hibernation

Action de la lumière est souvent combinée avec d'autres facteurs physiques (température humidité)

Les facteurs écologiques dans la structuration de la biosphère

Facteurs abiotiques : climatiques et édaphiques (caractéristiques physico-chimiques du milieu)

Facteurs biotiques : interactions intra et inter-spécifique

Espèce capable de supporter les variations d'intensité importante du facteur écologique considéré, espèce **euryèce**

Espèce ne supporte pas de grandes variations d'intensité, espèce **sténoèce**

Selon le facteur écologique (abiotique) considéré :

- température
 - espèces **sténothermes**
 - espèces **eurythermes**
- sel
 - espèces **sténohalines**
 - espèces **euryhalines**

Espèce spécialiste : inféodée à un milieu aux caractéristiques bien définies

Espèce généraliste : capacité de coloniser un milieu présentant une variation d'intensité des facteurs environnementaux