

Les milieux secs

Localisation:

Semi-déserts arides comme le désert de Chihuahua, la vallée du Tehuacan (Mexique), désert australien, ...

Description du milieu, contraintes principales:

Milieu sec caractérisé par de hautes températures et surtout par la faiblesse des précipitations (manque d'eau)



L'agave est une des plantes appelées « plantes grasses ou succulentes ». Ses feuilles sont gorgées d'eau et recouvertes de cire qui donne un reflet grisâtre.

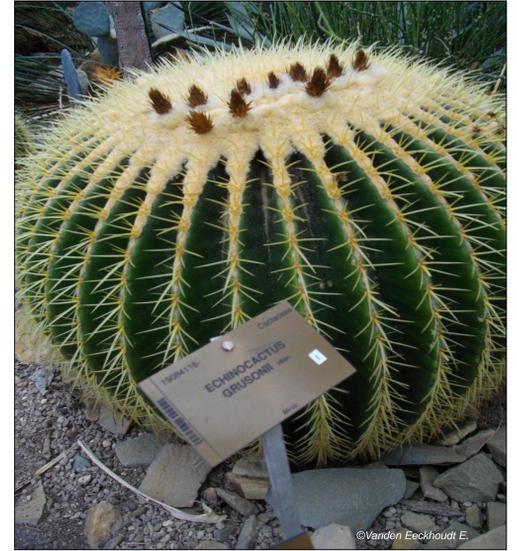


La Rose de Jéricho est une plante de reviviscence, c'est-à-dire qu'elle peut se dessécher et "renaître" lorsque ces racines sont plongées dans l'eau.

<http://www.mineralesmultishop.com/images/rosa%20jericho%20ent%20e.bmp>



Les plantes cailloux sont peu distinguables sur les terrains gravillonneux. C'est une défense contre les herbivores. Elles possèdent aussi une distribution particulière des chloroplastes.



Le coussin de belle-mère, un cactus originaire du Mexique, a une forme sphérique, ce qui lui permet de diminuer la surface qu'il expose au soleil.

Adaptations:

cycle de vie court (pas d'adaptation pour la conservation de l'eau) pour les plantes crassulentes et cactus:

- cuticule et couche cireuse épaisse
- petites feuilles pour diminuer les surfaces transpirantes
- réduction à une tige photosynthétique (avec ou sans épines)
- diminution de l'exposition au soleil (port en chandelier, coussinet)
- poils réfléchissants
- métabolisme CAM « Crassulean Acid Metabolism » (ouverture nocturne des stomates pour la prise de CO₂ et fermeture diurne)
- stockage d'eau (dans les racines, les feuilles, les tiges, ...) et amélioration de sa capture
- accumulation de métabolites solubles dans les cellules (acides aminés, sucres, ...)

pour les plantes de reviviscence Ex: la Rose de Jéricho est capable de perdre 90% de son eau (allure desséchée, stade métaboliquement inactif) et de « reprendre vie » lorsqu'elle trouve une source d'eau (mécanismes moléculaires de protection des structures cellulaires faisant intervenir un grand nombre de protéines. Ex: LEA Late Embryogenesis Abundant, HSP Heat Shock Protein, ...) *Blossfeldia liliputana* est la seule plante de reviviscence ayant une photosynthèse en CAM.

Applications, utilisations:

- alimentaire (cactus raquette, figues de barbarie, téquila, projets de compléments alimentaires,...)
- médicinal (espoir de remèdes contre les virus de la grippe et de l'herpès, pigments de betalaines antioxydants, ...)
- cosmétique (*Aloe vera*), textile (sisal des agaves)
- projets de fabrication de biocarburants, de fourrages et exploitation de terres peu propices au développement agricole
- modèles pour la recherche fondamentale sur les mécanismes de résistance à la sécheresse

de l'extrême

Vanden Eeckhoudt Emilie
des Sciences

Génétique Moléculaire des Plantes

Les milieux froids

Localisation:

- régions arctiques (délimitée par l'isotherme à 10°C au mois de juillet marquant la limite au-delà de laquelle les arbres ne poussent plus) et subarctiques : déserts froids de Sibérie (Youkatie), nord du Canada (Ile Victoria, Terre de Baffin), Islande,...
- régions de hautes altitudes (entre 3000 et 6000m): chaînes des Himalayas, des Andes, des Pyrénées

Description du milieu, contraintes principales:

- vents froids et secs
- températures < 0°C la majeure partie de l'année
- eau indisponible la plupart du temps à cause du gel
- précipitations sous forme de neige
- sol profond gelé en permanence (Permafrost)
- activité microbienne du sol réduite (impact sur la minéralisation de la matière organique du sol)
- rareté des insectes (impact sur la reproduction croisée)



Tundra alpine à 4500m, vallée du Khumbu, au Népal.

Adaptations:

Cycle de vie:

- plantes pluriannuelles
- multiplication végétative
- cycles de reproduction courts
- croissance lente et grande longévité

Morphologie:

- petite taille (arbustes, graminées, mousses, lichens)
 - racines bien développées
 - cuticule épaisse et sclérisation des feuilles (=durcissement)
 - réduction de la surface foliaire
 - stockage des réserves dans les organes souterrains
 - sempervirence des organes aériens (ne perdent pas leurs feuilles)
 - port en coussinet
 - revêtement de poils protecteurs
- Aspects physiologiques et moléculaires:
- reviviscence
 - enzymes de fixation du CO₂ adaptés au froid (= Rubisco)
 - plus grande concentration de pigments accessoires (anthocyanes)
 - accumulation de composés solubles dans la cellule (sucres, acides aminés, ...)
 - adaptation de la composition lipidique des membranes (garder la fluidité)
 - cryoprotéines ou protéines "antigel"

Exemples:

- lichens maintenant une activité photosynthétique jusqu'à -20°C
- cornouiller résistant à ± -270°C



Répartition géographique de la Toundra arctique, subarctique et alpine
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/800px-Map-Toundra.png>



Silene acaulis, épais coussin mousseux, maintient une T° interne > T° air.



Lichens de la toundra arctique d'Islande.



Couche de poils protégeant du froid les parties aériennes de la plante.



Gentianes, riches en anthocyanes. Ces pigments accessoires protègent la plante des UV.

Applications, utilisations:

- les protéines "antigel" ("Anti freeze Protein"): Ces protéines permettent, aux quelques êtres vivants les produisant, de survivre à des températures < 0°C. Elles inhibent la cristallisation de la glace et en diminuent la taille des cristaux. On les utilise pour :
 - diminuer les dommages des aliments congelés
 - améliorer la texture de la crème à la glace!
- modèles en recherche fondamentale sur les mécanismes de résistances au froid