**L3 biotechnologie végétale et amélioration des plantes**

**Module :** Adaptations des plantes aux stress abiotiques

Donner les définitions suivantes

Stress, osmorégulation, adaptation à la sécheresse, salinité

Expliquer les mécanismes de la tolérance à la déshydratation

Citer les caractères de distinction entre les halophytes et les glycophytes

Effet des températures élevées sur les membranes et le métabolisme

Consultation dimanche le 26/01/2025 à 13H30 PAVILLON A1

**Corrigé type Adaptations des plantes aux stress abiotiques**

**Définition du stress biologique**

Au niveau d’un écosystème par exemple ; toute contrainte externes qui limite la productivité (c,à,d le gain en carbone) en deçà de la potentialité génétique d’une plante peut être considérée comme stress.

**l’osmorégulation** : La plante augmente son potentiel hydrique Po en augmentant la concentration des solutés contenus dans l’eau de ses cellules. Les éléments qui contribuent sont très variés : ions minéraux (potassium, phosphates, sulfates et les nitrates), les sucres solubles (saccharose), acides aminés (proline, glycine bétaine).

**L'adaptation à la sécheresse** des plantes peut être définie comme, la capacité de la plante à croître et donner des rendements satisfaisants dans des zones sujettes à des déficits hydriques périodiques.

**Salinité** Le terme de stress salin s’applique essentiellement à un excès des cations Na+ , Ca2+ et Mg2+ et des anions Cl- , sulfate (SO4 2- ) et le bicarbonate (HCO3 - ). Toutefois, le NaCl est considéré comme le sel le plus important parce que le Na+ et le Cl- sont toxiques pour les plantes quand ils sont accumulés avec des fortes concentrations. Le stress salin induit un stress osmotique, une sécheresse physiologique et un déséquilibre ionique, désactivant ainsi les fonctions vitales cellulaires de la plante.

**La tolérance à la sécheresse**

* Pour la plante, lutter contre la sécheresse consiste à conserver son eau d’imbibition en équilibrant l’absorption et la transpiration.
* Pour cela la plante peut mettre en place trois types de mécanismes biologiques
* **La tolérance à la sécheresse par le maintien d’un potentiel hydrique élevé** correspondant à un retard dans la déshydratation;
* peut résulter de :
* 1- l’augmentation de la vitesse d’absorption par un bon développement du système racinaire et son fonctionnement.
* 2- ou de la diminution de la transpiration par une régulation stomatique, réduction de la surface transpirante, cires à la surface des feuilles les feuilles deviennent de couleur vert bleu : glaucessantes.
* **La tolérance à la sécheresse par le maintien d’un faible potentiel hydrique** Résultant d’un ajustement du potentiel osmotique par l’accumulation de molécules solubles (potassium permet la réduction du potentiel hydrique à 70% tandis que les sucres solubles à 20%) . En ce cas, la turgescence cellulaire est conservée : la plante est capable de maintenir un fonctionnement identique avec une quantité d’eau moindre
* La résistance ou tolérance à la déshydratation liée à la faculté de la plante à conserver l’intégrité de ses structures membranaires et son activité photosynthétique.

**Les halophytes se distinguent des glycophytes par plusieurs caractères/**

**1- leur morphologie et leur structure** sont adaptées dans les sens de l’économie de l’eau; les caractères président à cette adaptation : cuticule épaisse, stomates rares, appareil aérien turgescent).

**2- leurs tissus présentent une préssion osmotique** très élevée due à du NaCl et à des composés organiques.

L’osmorégulation est facilitée par la conduction accélérée du Na+ et Cl- vers les feuilles.

**3- une pression osmotique très élevée dans la vacuole** crée une succion considérable sur le cytosol, dont la déshydratation pourrait compromettre le fonctionnement des métabolismes en désorganisant la structure tertiaire des protéines, leur faisant perdre leur activité. La plante synthétise des osmoprotecteurs, ou solutés compatibles.

## Synthèse d’osmoprotectants

**4- les cellules des halophytes, très riche en sels,** présentent une grande résistance interne à l’intoxication par chlorure de sodium (aptitude à évacuer NaCl vers la vacuole par des pompes ioniques situées dans le tonoplaste)

5**- perméabilité sélective des cellules en** limitant la pénétration des sels

**Effet des températures élevées sur les membranes et le métabolisme**

**La dénaturation irréversible des enzymes.**

La fluidité des membranes augmente aux fortes températures, ce qui peut susciter des problèmes de perméabilité et modifier les fonctions catalyques des protéines membranaires.

Les réactions qui se déroulent dans les membranes thylacoidiennes des chloroplastes sont très sensible affectant ainsi la photosynthèse

:Le photosysthème II et le complexe producteur d’O2 sont sensibles à l’endommagement : le complexe producteur d’O2 est directement inactivé par la chaleur, interrompant par conséquent les transfert des électrons vers PSII

Les activités de la a rubisco sont affectées par les températures élevées.

## Protéine de choc thermique

## L’exposition des plantes à des température supra-optimale (5 à 15°C superieures à celle de la croissance normale) inhibe la synthèse de la plupart des protéine et induit la synthèse d’une famille de faible masse moléculaire, HSPs heat shock protein.