

CHAPITRE III : LES HORMONES VEGETALES

Les phytohormones

Les phytohormones sont des substances chimiques synthétisées par le végétal. Elles sont oligodynamiques : actives à faible dose. Elles agissent parfois à distance du lieu de synthèse : elles ont une influence sur le fonctionnement.

1. Les auxines

A. Nature et répartition dans la plante

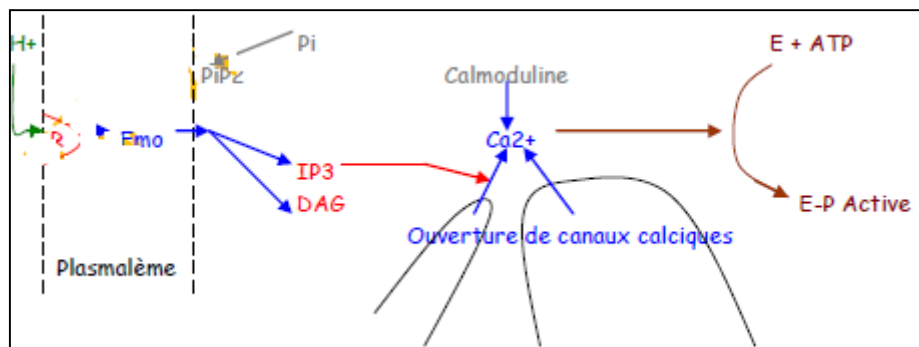
Les auxines sont synthétisées dans l'apex des tiges et des jeunes feuilles. Elles sont libres ou liées à d'autres molécules. Leur transport par le phloème est polarisé : c'est un transport actif basipète (du haut vers le bas). Ces molécules sont des composés instables, sensibles à la lumière, à l'acidité, à l'oxygène.

B. Mode d'intervention des phytohormones

Les effets des phytohormones sont moins prononcés chez les végétaux que chez les animaux (demande de réponse précise). Chez les végétaux, la transmission des informations est moins précise. On a du mal à séparer la transduction du signal et sa conséquence.

Les récepteurs aux phytohormones sont localisés, soit dans le cytoplasme (et accompagnent les hormones jusqu'au lieu d'action), soit sur/dans les membranes et ont alors un rôle de messagers secondaires.

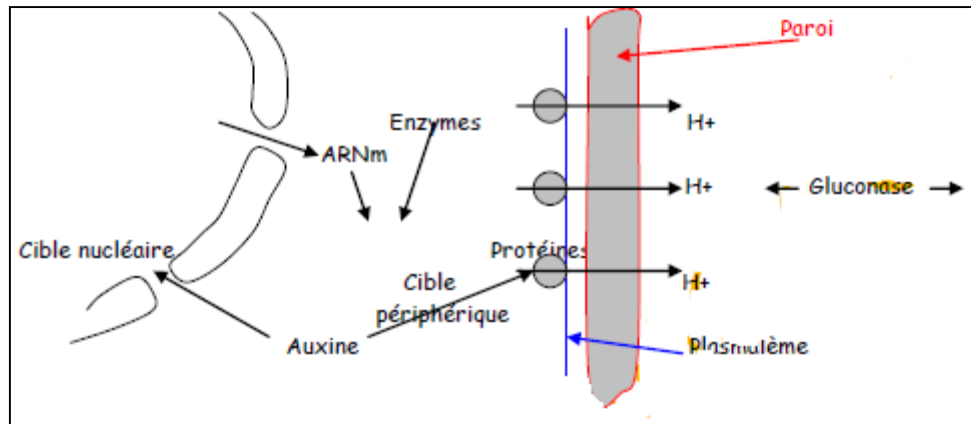
L'Inositol-triphosphate : IP3 et le complexe Ca^{2+} /calmoduline.



Au niveau de la membrane, les phospholipides sont transformés en PiP2. L'hormone reconnaît son récepteur et active dans la membrane, une enzyme (une lipase), qui hydrolyse le PiP2 en IP3 et DiAcylGlycérol. L'IP3 permet l'ouverture de canaux calciques au niveau de la vacuole et du réticulum plasmique : on a alors formation du complexe Ca^{2+} /calmoduline qui va activer une kinase qui ensuite, va phosphoryler un composé «E». Ce composé "E" va assurer le transfert de l'AIA (hormone) vers le noyau.

C. Propriétés physiologiques

Les effets sur l'élongation sont différents si l'on se trouve sur une tige ou une racine. Une dose favorable pour l'augmentation d'une tige peut-être défavorable pour l'augmentation d'une racine. En règle générale, les auxines favorisent l'accroissement des racines alors que les cytokinines favorisent la croissance des tiges et des bourgeons. L'élongation fait appel à la plasticité de la paroi et à sa structure fibrillaire dans laquelle s'entrecroisent des chaînes de molécules diverses, où, entre ces chaînes, se créent des liaisons. Pour qu'il y ait élongation, il faut couper les liaisons interchaînes (intervention de l'auxine) au niveau périphérique et nucléaire.



Le complexe récepteur de l'AIA dans le plasmalème, va stimuler les ATPases de celui-ci. On assiste à l'expulsion de protons vers la paroi ainsi qu'à une diminution du pH dont le but est la coupure des liaisons hydrogène.

La gluconase va couper les chaînes de polysaccharides. L'auxine va activer les pompes à protons, ce qui entraîne la possibilité de l'extension de la paroi.

La cible nucléaire : l'AIA et le récepteur soluble activent dans le noyau les gènes des enzymes responsables de la synthèse des matériaux comme les polysaccharides (parietaux). On assiste alors à l'extension de la paroi.

En utilisant les inhibiteurs, on s'aperçoit que l'action de l'auxine se fait au niveau de la transcription.

2. Les gibbérellines

A. Nature et répartition dans la plante

Les gibbérellines sont des diterpènes (molécules à 20 carbones), formées à partir de l'isoprène. Elles ont été découvertes en étudiant la maladie du ris (maladie due à un champignon).

La synthèse de ces molécules est effectuée dans des sites divers mais toujours dans des lieux de division active (à l'apex de tiges et de racines). Leur migration est polarisée. Elle se déroule dans le xylème et dans le phloème, toujours liée à des sucres.

B. Propriétés physiologiques.

- Effets sur la croissance.

Les gibbérellines permettent un allongement des entre-nœuds. Leur action se fait en synergie avec les auxines et les cytokinines.

- Autres effets

Elles permettent la levée de la dormance des semences. Elles ont un effet antagoniste à celui de l'ABA.

- Applications

On a trouvé des anti-gibbérellines, qui sont des nanifiants : CCC, Amo16-18, phosphon : ils bloquent la synthèse des gibberellines. Les plantes ainsi traitées ont un aspect nain (au niveau des tiges mais jamais au niveau des feuilles).

3. Les cytokinines

A. Nature et répartition

Ce sont des substances qui augmentent la division cellulaire. La première cytokinine découverte fut la zéatine, isolée dans le maïs.

Ces hormones sont trouvées dans tous les tissus et sont synthétisées sur les lieux d'utilisation. On observe de fortes synthèses au niveau des racines.

B. Propriétés physiologiques

▪ Au niveau cellulaire

Les cytokinines sont présentes dans la sève brute et transportées sous forme de nucléotides de zéatine. Elles stimulent la division cellulaire en présence d'auxine : action en synergie.

▪ Au niveau de l'organisme

On les trouve :

- au niveau des bourgeons, elles sont antagonistes des auxines
- pour la levée de dormance des graines,
- au moment du développement des ébauches florales,
- dans les feuilles, où elles favorisent la diminution du turn-over de la chlorophylle, en améliorant le verdissement des feuilles.

4. L'acide abscissique

A. Nature et répartition

L'acide abscissique est un composé en C15 qui a été trouvé pendant l'abscission des fruits et des feuilles de cotonnier. Sa synthèse est réalisée au niveau des graines et des semences.

B. Propriétés physiologiques

Il est antagoniste des gibbérellines, en prolongeant la dormance des graines et des bourgeons. Il intervient aussi dans la fermeture des stomates. Il favorise la maturation des graines en stimulant l'accroissement de l'embryon et l'augmentation des réserves tout en inhibant la germination.

5. L'éthylène

On dose ce qui est dégagé par la plante. Il se forme à partir de méthionine. Il est antagoniste aux gibbérellines et à un rôle dans le mûrissement des fruits. Il inhibe l'élongation en diminuant les tiges et les racines : c'est une hormone de stress, de défense.