

L'auxine

Introduction : La croissance des plantes à l'apex est indéfinie mais régulée. L'auxine est une phytohormone impliquée dans les processus de croissance des végétaux.

Problématique : Quel est le rôle de l'auxine et son mode d'action à l'échelle de la plante et des cellules ?

I- La découverte de l'auxine

- 1- L'auxine est produite à l'apex caulinaire Darwin et le phototropisme. Zone de perception, zone d'action distincte
- 2- L'auxine est transportée et induit l'élongation cellulaire Paal, Boysen Jensen : pas de photodestruction,
- 3- Une action dose-réponse : Went, dosage biologique de l'AIA

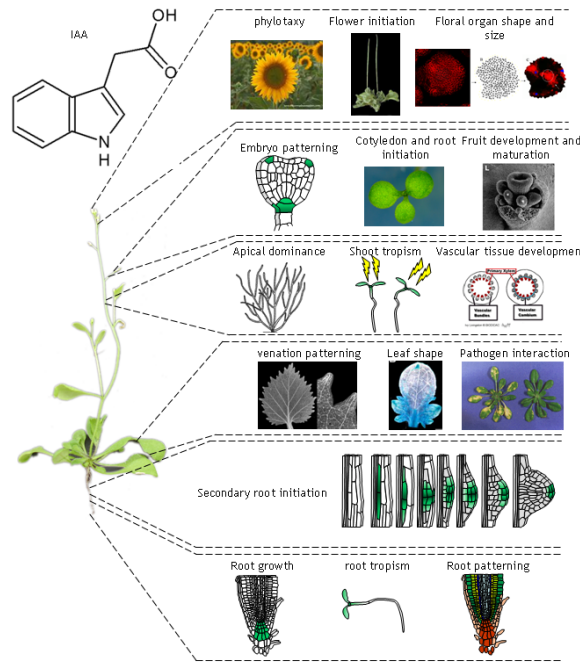
II- Synthèse et transport de l'auxine

- 1- Synthèse de l'auxine : à partir du tryptophane : désamination et décarboxylation permettant la synthèse d'AIA. Cette synthèse se fait dans les organes jeunes (méristèmes).
- 2- Transport basipète de l'AIA : l'auxine est majoritairement transportée vers les racines par des transporteurs spécifiques de la famille PIN (PIN1 à 7) et AUX (AUX1).
- 3- Transport latéral de l'AIA : l'auxine est parfois transportée latéralement (notamment lors de la formation des racines secondaires) via la relocalisation de PIN1 sur les faces latérales.

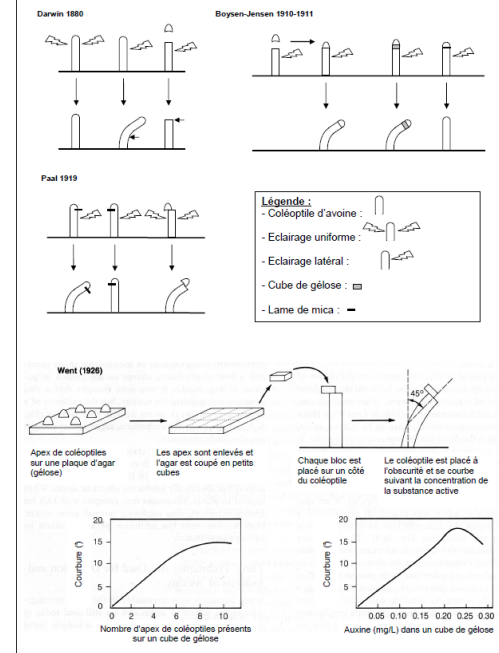
III- Contrôle de l'activité du MAC

- 1- L'élongation : Ex phototropisme et gravitropisme. Perception par des flavoprotéines / phototropines. Déclenchement de pompes à protons : déstabilisation de la paroi et élongation cellulaire (théorie de la croissance acide). Cette croissance peut être orientée si le transport de l'AIA se fait spécifiquement sur une face (cas des tropismes) + Action sur le Rc ABP1 → Influx de K⁺ dans la vacuole (turgescence).
- 2- La rhizogenèse : A forte concentration, l'AIA induit la formation de nombreuses racines latérales.
- 3- La maturation des fruits : cas de la fraise et des akènes produisant de l'AIA qui induit la maturation des tissus charnus.
- 4- La polarité embryonnaire : L'embryogenèse précoce permet la formation du suspenseur et du futur système racinaire grâce à un gradient d'auxine.
- 5- La dominance apicale : la synthèse d'auxine à l'apex caulinaire permet à cette zone de dominer le reste de la plante : la croissance se fait vers le haut. Si l'apex caulinaire est coupé, les rapports AIA/CK sont altérés et les rameaux secondaires se développent (perte de dominance apicale et aspect buissonnant).

Conclusion : L'auxine est une hormone impliquée dans la croissance mais dont la dose et l'inégale répartition permettent la modulation de la croissance et l'adaptation au milieu de vie.



Document A : La découverte du contrôle de la croissance chez les végétaux



Box1: the chemiosmotic theory and the three families of auxin carriers

AUXLAXS
Family of 4 members
Auxin **influx** carrier
Polar localization in protophloem and root epidermis
Putative topology: consensus for 11 transmembrane domains (TMD)

PGPs
Family of 22 members (redundant)
Auxin **efflux** or **influx** carrier
Mostly **non-polar**
Direct interaction with PINs
Putative topology: Two groups of TMDs each followed by a Nucleotide binding (NB) domain

PINs
8 members (extremely redundant)
Auxin **efflux** carrier
Mostly **polar**: polarity regulates the direction of the auxin flux
Putative topology: consensus for 10 TMDs and one big intracellular loop, (the loop is required for PIN localization and interaction with PGPs)

Auxin is a weak acid with a dissociation constant of $pK_a \approx 4.8$. Hence, it is present under two forms: the anion IAA^- and the protonated $IAAH$ dependent on the pH compartment. In neutral compartments (cytoplasm), IAA^- dominates, whereas in acidic compartments (cell wall) both $IAAH$ and IAA^- are present; $IAAH$ can freely diffuse across the PM, but there is still a proportion of IAA^- which need to be transported inside the cell by the action of influx transporter (AUX/LAX and PGP). IAA^- cannot pass through membrane and need to be actively transported by efflux carriers (PIN, PGP), the polarity of which regulates the direction of the auxin flux (PIN).

In this example, PINs are basal: the general direction of the auxin flux is apico-basal

