

# 3

## CROISSANCE DES CELLULES HORMONALE

Objectif : grâce à sa structure spéciale, la paroi des végétaux présentent un mode de croissance original. Cette croissance présente un mode de croissance original. Cette croissance est sous le contrôle de ce que l'on appelle une hormone en copiant sur le terme utilisé chez les animaux

### I. hormones

#### A. définition d'une hormone

Une hormone est une substance chimique, souvent une glycoprotéine, produite par une glande endocrine, à très faible dose, qui circule dans le sang et qui agit souvent très loin de son lieu de production sur des cellules cibles.

#### B. définition hormone végétale

On a considéré une substance chimique produite dans un endroit de la plante et qui agit à longue distance sur des cellules cibles, à très faibles doses et qui est véhiculé par la sève, était donc une hormone végétale. Nous allons donc étudier l'action de ses hormones sur la croissance du végétal.

### II. Paroi végétale et croissance

#### A. la paroi, cadre extensible

##### a) TP3

- Cellule en turgescence
- Cellule en plasmolyse
- Frites dans l'eau, dans le saccharose

##### b) Bilan

La paroi est une structure extracellulaire qui forme un cadre plus ou moins rigide autour de la cellule. Sa vacuole contient de l'eau, des sels minéraux et un peu de sucre. Elle doit rester sous pression pour que la cellule reste rigide. Pour cela il faut surveiller les mouvements d'eau sachant que celle-ci va toujours du milieu le moins concentré vers le milieu le plus concentré afin que les milieux intérieur et extérieur soit isotonique.

##### c) Edification de la paroi

TP3 – Bilan – Schéma paroi. La paroi se met en place progressivement. Après la mitose, une première cloison se met en place et sépare deux cellules filles. C'est la lamelle moyenne. De chaque côté de cette lamelle, chaque cellule fille élabore une paroi primaire extensible de un à 3 micromètre d'épaisseur. Cette paroi est constitué de cellulose, de composés pectiques et de protéines. Tous ces composés forment les fibrilles puis se constitue en réseau de fibres. L'ensemble forme une pâte assez molle qui la rend extensible. Lorsque la cellule a terminé sa croissance, la paroi secondaire se forme par des dépôts successifs de celluloses, ce qui donnera un réseau très serré et inextensible

### B. le moteur de la croissance cellulaire végétale

- a) **Elongation d'un organe (TP3)**
- b) **Processus d'allongement**

Pour que la paroi primaire augmente de taille il faut que la pâte qui unit les fibres de cellulose se relâche pour que de nouvelles molécules s'ajoutent et augmente sa taille. Il faut donc que la vacuole soit en turgescence et appui très fort sur la paroi. La pâte s'étire et les nouvelles molécules sont intégrées. La vacuole grandit et il y a un nouvel appel d'eau. La pression de turgescence produit donc la force nécessaire à l'extension cellulaire.

### III. le contrôle de la croissance des cellules végétales

#### A. l'auxine, hormone végétale

- a) **Germes de blé entier / décapité – liquide de trop avec auxine ou non**
- b) **Mesurer l'allongement**
- c) **Bilan**

Les coléoptiles présentent une croissance légère quand ils possèdent leur apex ou quand on les met en présence d'auxine. On peut donc supposer que l'auxine est produite au niveau de l'apex

#### B. l'auxine, hormone végétale

- a) **TP1 : schéma bilan**
- b) **Bilan : les 2 actions de l'auxine**

L'auxine agit à court terme en acidifiant la paroi c'est-à-dire qu'elle permet l'entrée des ions  $H^+$ , l'action des enzymes et grâce à la pression de la vacuole, l'insertion de nouvelles molécules. L'auxine agit à long terme en stimulant la transcription des gènes et leur traduction en protéine qui participeront à la construction de la paroi. Cette élongation n'a lieu que sur la paroi primaire. Dès que la paroi secondaire est formée, la cellule ne grandit plus.

### IV. Le plan de développement dépend de la répartition des hormones

Les plantes synthétisent d'autres hormones que l'auxine qui, comme elle, agissent à distance en fonction de leur concentration.

#### a) **Exemple :**

- Cytokinines : elles sont produites au niveau des racines et sont donc transportées de bas en haut dans toute la plante. Selon le rapport auxine – cytokinine, la croissance s'oriente vers les racines, c'est la rhizogénèse vers les tiges, c'est la caulogénèse. On parle de balance hormonale entre les deux.
- Gibbérellines : elles sont produites dans les racines et les jeunes tiges et permettent la croissance des inter-nœuds.

#### b) **Le gradient d'auxine impose la différenciation des organes**

Si on coupe les racines et qu'on ajoute de l'auxine sur une tige on obtient de nouvelles racines, et donc une nouvelle plante. Cela s'appelle le bouturage. C'est ainsi que l'on peut réaliser de nombreuses boutures et multiplier des plants à l'infini

### a) L'auxine impose le part de la plante

Le bourgeon apical inhibe le développement des bourgeons axillaires et des ramifications. On parle de dominance apicale. Cette dominance détermine l'architecture de la plante. Exemple : conifères (pins, sapins). Si on supprime ce bourgeon et que l'on rajoute de l'auxine, l'inhibition demeure. C'est donc bien elle qui est responsable de la dominance. Si on applique des cytokinines sur les bourgeons axillaires, ceci se développe, la dominance est annulé et on obtient des buissons. C'est deux hormones ont donc une action antagoniste.

### b) L'action des facteurs externes

Le milieu extérieur modèle la forme des végétaux et leur développement. Exemple : la lumière (l'intensité (canopée), l'orientation (tournesol) : croissance orienté (phototropisme)).

## U. la totipotence végétale

### A. définition

Une cellule végétale différenciée concerne toute les potentialités génétiques. Elle est capable de revenir à un stade d'embryon et de se diviser. A partir d'une cellule adulte, on peut former une plante entière. C'est ce qu'on appelle la totipotence (cf : latin : tout puissance). Cette propriété permet le clonage de nombreuses plantes. Cette capacité s'exprime dans la vie de la plante lors de la multiplication végétative. Exemple : fraisières ; patate ; fougère ; mauvaises herbes.

### B. utilisation par l'homme

Cette multiplication végétative permet des cultures in vitro et donc le clonage. On reproduit ainsi à l'infini une plante ayant des intérêts agronomique, car le même patrimoine génétique. Pour éviter des mutations on ajoute des hormones pour produire d'abord des tiges puis des racines. Ainsi grâce à la totipotence ont régénère des plantes entière grâce à un petit morceau. C'est ainsi que l'on a obtenue des plantes transgénique en modifiant 1 ou 2 gènes avant de les replanter. Mais problème éthique important : absence de règlement internationaux face aux OGM ; chaque pays devrait garder son libre choix.

### C. Conclusion

Les végétaux possèdent un mode de croissance original, sous contrôle hormonal et évoluant en fonction des facteurs de l'environnement la biodiversité végétale est indispensable à la richesse en gène du monde vivant. Elle risque de disparaître sous l'action de l'homme.