##### La régulation hormonale du développement des végétaux supérieurs – LES GIBBERELLINES

# Historique de la découverte

**Historique de la découverte**

* 1926 : **maladie du riz : gigantisme des plants** 🡪 chute du rendement  
  Champignon parasite (Ascomycètes) : on a essayé de cultiver le champignon pour isoler la molécule active provoquant la maladie. Le substrat sur lequel on avait cultivé les champignons pouvait lui aussi inoculer la maladie à lui tout seul. Le **champignon produit une molécule pathogène** qui est capable de passer du champignon au substrat. C’est une molécule migrante, c’est donc une **hormone**.
* 1938 : découverte d’un mélange non purifié de gibbérellines par YABUTA et SUMIKI
* 1955 – 1956 : découverte des **mutants nains du maïs et du concombre** transformés en maïs et en concombre normaux : travaux de PHINNEY et WEST 🡪 **si les végétaux supérieurs ne synthétisent pas de gibbérellines, ils sont nains.**
* 1955 – 1956 : purification et identification de l’acide gibbérellique GA3 : travaux de BRIAN puis CROSS. Cette hormone existe aussi chez les végétaux supérieurs.

# Structure et biosynthèse

***Voir poly page 1***

On parle des **gibbérellines**. Elles ont toutes en commun un **noyau gibbane** qui correspond à **4 cycles** avec des substituants (pas entourés sur le poly). Pour obtenir le **GA3** à partir de ce noyau, il faut avoir des **substituants particuliers** (entourés sur le poly).

Le **monomère** de base est un **terpène**. C’est **l’isoprène**.

Les synthèses terpéniques sont **relativement complexes**. On retiendra juste le nom du **précurseur**.

**Multiplicité des gibbérellines naturelles**

* **GA numéro** : numéro qui correspond à la chronologie de leur découverte (sauf pour GA3)
* Un même végétal contient **8 à 10 formes différentes**, présentes **selon le stade de développement**
* Des **différentes formes ont des activités différentes**  
  Exemples : GA3, GA4, GA7, GA14 ont le plus grand spectre d’activité

**Différences structurales** : - **nombre d'atomes de carbone**  
- présence ou non de **doubles liaisons**  
- nombre de **carboxyles**  
- **nombre et position des substituants**  
**Transport :** **non polarisé**, par **sèves brute** et **élaborée**, par **voie** **symplasmique**

# Propriétés physiologiques

## **Allongement des entre-nœuds**

Il y a 2 rôles essentiels :

La **croissance des tiges, l’auxèse, l’élongation des tiges** se fait **au niveau des entrenœuds** on parle **d’allongement des entrenœuds**.  
Les retardant de croissance (***phosphon*** et ***chlorure de chlorocholine*** ***CCC***) ont servi à identifier le rôle des gibbérellines. **Lorsqu’on traite les plantes mutantes naines avec de la gibbérelline** elles **retrouvent une taille normale**, la tige est constituée d’entrenœuds qui restent emboités les uns dans les autres et les gibbérellines participent au **déboitement des entrenœuds**.   
Les gibbérellines **stimulent la multiplication cellulaire** (**mérèse)**. Il faut qu’ensuite il y ait le mécanisme d’auxèse. Et les gibbérellines **agissent sur la mérèse et l’auxèse**.

**Voir poly : Les retardant de croissance et La stimulation des mitoses**

On sait maintenant fabriquer des **antis gibbérelliques** qui réduisent le nombre de mérèse.

## **Germination**

Le deuxième rôle essentiel est le **contrôle de la germination d’une graine**.   
Pour que la **radicule sorte** il faut à cette jeune plantule de **l’énergie**, des **sources d’approvisionnement** **en** **glucides et lipides**. Autour de la graine il y a des tissus de réserve, l’albumen, ou des réserves directement stockées dans les cotylédons de la graine.   
Les **molécules de réserve**, les glucides essentiellement, **vont être utilisées par la plantule pour sa germination**. Sauf qu’il faut qu’elle puisse avoir accès à ces réserves.   
Il **faut rendre ces réserves + solubles** et les **gibbérellines interviennent pour rendre les réserves accessibles à l’embryon.**

Elles interviennent parce qu’au moment de la germination, c’est les **cotylédons qui sont stimulés et déclenchent la synthèse de gibbérellines.**

**Cotylédons 🡺 Gibbérellines 🡺 Hydrolase**

Les **hydrolases vont hydrolyser l’amidon en glucose**, les AG en sous unités oxydables par les mitochondries, même chose pour les protéines en libérant des AA.

Quand les **gibbérellines migrent elles vont jusqu’aux tissus de réserves**, en particulier **l’albumen**.

## **Autres actions**

● Action stimulatrice : Sur la **floraison**, sur **l’obtention de fruits parthénocarpiques**, sur la **dormance** (levée de la dormance par les GA, stimule l'élongation de la radicule, facilite la rupture tégumentaire des graines).

# Mode d’action

On ne sait pas énormément de chose, on connait **un type de récepteur**. Ce sont des **protéines du réticulum endoplasmique**. Lorsque les gibbérellines se lient à ces protéines elles déclenchent une **synthèse d’ARN messager importante**. On suppose que les gibbérellines ont un rôle au niveau du noyau, du code génétique pour déclencher des synthèses enzymatiques

# Modification des taux de gibbérellines par génie génétique

🡺 pour **réguler sa croissance, surtout pour les céréales.**

● **Réduire les taux de gibbérellines :**

* **Amélioration de la productivité** chez les Céréales
* Obtention de **variétés semi-naines**

Résistantes à la verse

Amendements azotés utilisés pour le remplissage des grains.

Deux possibilités pour cette réduction :

* **Réduire la synthèse** des gibbérellines

Construction anti-sens chez *Arabidopsis thaliana*

* ***Inhibition de la synthèse de l’acide gibbérellique GA3***
* **Augmenter le catabolisme de la plante** afin de dégrader les gibbérellines

***Transformation d’une variété de riz par surproduction de GA2 oxydase***, une enzyme du catabolisme des GA

Construction génique associant le gène de la GA2 oxydase au promoteur de la synthèse des GA dans les tiges de riz.