##### 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*

On parle des gibbérellines. Elles ont toutes en commun un noyau gibbane qui correspond à quatre 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

# Propriétés physiologiques

## Allongement des entre-nœuds

Il y a deux rôles essentiels :

La croissance des tiges, l’auxèse, l’élongation des tiges se fait au niveau des entrenœuds on parle d’allongement des entrenœuds.

On a eu du mal à découvrir cette action. On a travaillé à partir d’espèces mutantes naines et on leur a apporté des gibbérellines. De la même façon il existe des molécules chimiques qui sont utilisées depuis les années 30 pour raccourcir la tige de certaines espèces cultivées et en particulier chez les céréales. Les retardant de croissance (phosphon et chlorure de chlorocholine) ont aussi 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, c’est-à-dire la 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 qu’à cette jeune plantule il faut 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 utilisé par la plantule pour sa germination. Sauf qu’il faut qu’elle puisse avoir accès à ces réserves. Il faut rendre ces réserves plus 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

# 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

L’intérêt de modifier les taux de synthèses de gibbérellines chez une plante est de 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.