Écophysiologie évolutive: les hormones comme traductrices des signaux de l’environnement.

<https://youtu.be/c3dVXeyxMC4>

Transcription : Nadia Aubin-Horth

CC-BY

[Musique]

On sait qu'il y a des grandes différences de phénotypes qui sont dues à des effets de l'environnement durant le développement qui sont le résultat de la plasticité phénotypique.

C'est quand même fascinant de s'imaginer que l'environnement peut avoir des effets aussi intenses sur le phénotype d'un individu.

Une chose qui est intéressante c'est de s'imaginer comment est-ce que le signal de l'environnement peut être transformé en signal interne.

Qu'est-ce qui se  passe, c'est quoi les voix de signalisation?

C'est ce qu'on va voir dans la capsule aujourd'hui.

Dans plusieurs cas de plasticité phénotypique, le signal de l'environnement peut être perçu par le système sensoriel

et directement activer des changements au niveau moléculaire, activer des cascades signalétiques.

C'est le cas par exemple chez les plantes, par exemple, la réponse à l'ombre, la réponse à différentes températures et la réponse à l'immersion dans l'eau.

Dans les trois cas, la réponse d'élongation des tiges, la croissance en taille de la plante, est affectée par l'environnement.

Si on regarde plus en détails la réponse à l'ombre, à l'intensité lumineuse chez les plantes,

on peut voir qu'il y a toute une série de voix signalétiques qui sont impliquées,

qu'il y a des changements d'expression de gènes, des changements de niveaux d'hormones qui eux-mêmes affectent l'expression de gènes

qui finalement vont mener à l'élongation de la plante ou non.

Premièrement, la plante, comment elle perçoit son environnement? Qu'est-ce qu'elle perçoit, c'est l'intensité lumineuse

c'est les différentes longueurs d'onde et elle fait ça grâce à des phytochromes qui sont en quelque sorte des photorécepteurs

qui sont, par exemple, activés par la longueur d'onde de la couleur rouge et l'infrarouge

Dans ce cas-ci c'est ça qui nous intéresse.

Donc, ce qui se passe c'est que c'est le ratio entre la lumière rouge et infrarouge qui va être analysée par la plante

et qui va mener à des changements dans les voies de signalisation durant le développement plastique de la plante.

Donc, les plantes absorbent la lumière rouge et reflètent l'infrarouge.

Donc une plante qui serait à l'ombre parce qu'elle a des compétiteurs, parce qu'il y a d'autres plantes autour d'elle

les autres plantes vont absorber le rouge mais pas et même vont refléter l'infrarouge,

ce qui fait que le ratio de rouge - infrarouge va changer, il va être plus petit.

Lorsque le ratio de lumière rouge sur infrarouge diminue, les phytochromes sont sous leur forme inactive, donc ils arrêtent, ils ne sont pas actifs donc ils arrêtent d'inhiber la production la synthèse des PIFs qui sont des facteurs de transcription qui vont avoir des actions dans deux voies,

soit directement d'affecter des gènes qui sont ciblés par ces facteurs de transcription-là, qui eux-mêmes sont impliqués dans l'élongation cellulaire

et les PIFs vont aussi avoir un effet sur la synthèse de l'auxine, qui est une hormone végétale,

qui elle aussi a un effet sur l'élongation cellulaire, donc qui augmente la taille, la croissance et la taille finale des plantes.

Et on voit dans graphique aussi qu'on a une, c'est marqué "GA", ça c'est la gibbérelline,

c'est une hormone végétale qui elle-même va directement inhiber les DELLAs, qui inhibent les PIFs.

Donc, si on empêche quelque chose d'être inhibé, c'est activé, donc les PIFs sont d'autant plus activés grâce à la présence de gibbérelline, à l'ombre, qui va mener à l'élongation de la tige.

Donc, toutes ces cascades de signalisation là, ensemble, travaillent à rendre la croissance plus rapide à l'ombre. Au soleil, ces voies de signalisation là ne sont pas actives, on a un plus haut ratio lumière rouge sur infrarouge et la plante va utiliser son énergie pour d'autres types de compartiments énergétiques. Si on fait un résumé, sans avoir de graphique, seulement en s'imaginant les différentes étapes: On a un signal de l'environnement qui est perçu par le système sensoriel, ça, ça va activer différentes voies

comme par exemple la sécrétion d'hormones, ou l'expression de gène, ou de la régulation épigénétique,

comme par exemple, en activant l'expression de petits ARNs qui eux-mêmes vont modifier quelles protéines sont synthétisées

ou par exemple ça va activer ou désactiver la méthylation de l'ADN, qui va aussi modifier l'expression des gènes.

Et tout ça ensemble, tous ces changements-là dans des cascades signalétiques vont affecter le phénotype qu'on va observer

et on va voir le résultat du développement plastique face aux variables de l'environnement.