



## L'acide abscissique n'a pas grand-chose à voir avec l'abscission..., in situ

### Question

Bonjour,

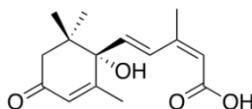
Concernant le processus d'abscission, l'acide abscissique intervient-il ? Si ce n'est pas le cas, pourquoi ce nom et quelles sont ses actions au sein de la plante ? Merci pour votre réponse.

### Réponse

Prenons l'exemple de la chute des feuilles, même si l'abscission est un processus plus général qu'on retrouve également au niveau des fruits (= détachement d'un organe, tel une feuille, un fruit voire une fleur du reste de la plante).

- L'ABA (acide abscissique), dans les années 60-70, fut qualifié d'hormone d'abscission, d'où son nom..., car utilisé à des doses « supra-physiologiques », il se révélait actif sur l'abscission. Très vite, il est apparu qu'aux doses « physiologiques », doses mesurées dans la sève, l'ABA n'intervenait pas significativement dans le processus.
- Qu'en est-il de la découverte de l'ABA ?
  - dans les années 60', Wareing et ses collaborateurs étudiaient l'arrêt de la croissance des arbres en automne et le facteur qui provoque l'entrée des bourgeons en dormance. Un broyat de feuille d'érable (*Acer pseudoplatanus*) donnait un extrait *acide*, puissant inhibiteur de la croissance. Appliqué aux apex des tiges feuillées, il était capable d'induire l'entrée en dormance. Ils appelèrent alors « **dormine** » la substance active de cet extrait, encore inconnue ;
  - au même moment, le groupe d'Addicot s'intéressait au problème de l'abscission des feuilles : à partir du jus de feuilles de coton..., ils récupéraient deux substances actives sur l'abscission : l'abscissine I et l'abscissine II qui déclenchaient l'abscission des feuilles de jeunes plants de coton. En 1966 que Cornforth déterminait la nature chimique de la dormine... qui se révéla ensuite être également celle de l'abscissine, et d'un inhibiteur de croissance du lupin. La molécule était nommée acide abscissique (ABA) en 1967.

L'ABA est un sesquiterpène (molécule en C<sub>15</sub> résultant de l'association de 3 molécules d'isoprène) :



- Ses actions les mieux connues de l'ABA sont impliquées...

➤ ... dans la fermeture des stomates, *via* une réponse rapide, de l'ordre de quelques minutes

La production d'ABA se ferait au niveau des racines et des feuilles qui perçoivent le stress hydrique et l'ABA serait transporté vers les cibles (stomates).

Le mécanisme d'action de l'ABA sur la fermeture des stomates a été étudié *via* des mesures électro-physiologiques au niveau de canaux ioniques => l'ABA active un canal calcique de la membrane plasmique, ce qui entraîne un accroissement en calcium du cytosol et induit secondairement l'ouverture d'un canal potassique sortant, de canaux anioniques et la fermeture d'un canal K<sup>+</sup> entrant. Le résultat global est une fuite de K<sup>+</sup> hors des cellules de garde, la plasmolyse de ces dernières... et la fermeture des stomates. Interviennent également dans la voie de signalisation de l'ABA (récepteur de type RCPG) des phénomènes de

phosphorylation / déphosphorylation : certains mutants insensibles à l'ABA et présentant une tendance au flétrissement ont permis l'isolement d'un gène muté qui est une phosphatase.

Les cellules de garde ne comportant pas de plasmodesmes et étant donc isolées de leurs voisines, un transport de l'ABA par voie apoplasmique intervient ; l'interaction avec le récepteur RCPG au niveau membranaire induit une transduction *via* des protéines G...

remarque : la transgénèse a confirmé l'intervention de l'ABA dans la fermeture des stomates : expression ectopique d'anticorps contre l'acide abscissique, à partir d'un ADNc d'anticorps monoclonal présentant une forte spécificité et affinité pour l'ABA, ADNc cloné puis introduit dans une construction avec un promoteur fort pour la transformation du tabac. L'expression du gène étranger conduit à un phénotype flétri analogue aux mutants à phénotype flétri de tomate (*flacca*).

➤ ... dans la maturation des graines, l'entrée en dormance des graines et de bourgeons

L'ABA intervient dans le contrôle de l'expression de gènes qui correspondent à des protéines de réserve des graines et à des protéines permettant sans dommage la déshydratation des tissus (les déhydrines) dont les LEA (*late embryogenesis abundant*) produites durant les phases tardives de l'embryogénèse. Leur expression est associée à l'acquisition de la tolérance à la déshydratation.

A noter que l'ABA est un antagoniste de GA (gibbérélines) lors de la dormance des graines, et bloque par ailleurs la viviparité des graines (photo ci-dessous).



grain germé !

mutant ABA<sup>-</sup> chez le maïs => germination sur épi !