

## Comment les racines des plantes perçoivent les inondations et y répondent

On savait déjà les racines des plantes capables de percevoir séparément de nombreuses propriétés du sol (disponibilité en eau, en nutriments et en oxygène), sans comprendre comment elles intègrent les variations simultanées de ces différents signaux pour y réagir de manière adaptée. Des chercheurs du laboratoire en association avec des collègues de l'Institut Jean-Pierre Bourgin (INRA Versailles) viennent de découvrir un mécanisme permettant à la plante d'ajuster son statut hydrique et sa croissance en fonction des conditions d'inondation des sols. Publiés le 15 septembre 2016 dans la revue *Cell*, leurs travaux décrivent comment les racines perçoivent de manière conjointe la teneur en potassium et en oxygène du sol afin de moduler leur capacité à absorber l'eau. Outre leur importance fondamentale, ces résultats permettent d'envisager une optimisation de la tolérance des plantes cultivées aux inondations.

Cela ne se voit pas au premier coup d'œil mais la croissance et la survie des plantes reposent largement sur leurs racines, dont les ramifications dans le sol permettent d'y prélever l'eau et les nutriments nécessaires. Ces activités souterraines requièrent de l'énergie et donc une respiration intense des racines, qui utilisent l'oxygène présent dans les cavités du sol. En cas d'inondation, l'oxygène, qui diffuse mal dans l'eau, vient à manquer, générant un stress sévère pour les racines et la plante. En conséquence, la perméabilité à l'eau des racines de nombreuses plantes est réduite. C'est ainsi que les plantes poussant dans un sol inondé voient parfois leur teneur en eau réduite, et leurs feuilles flétrir – un paradoxe bien connu des agronomes.

En utilisant différentes lignées de la plante modèle *Arabidopsis thaliana*, des chercheurs du Laboratoire de biochimie et physiologie moléculaire des plantes de Montpellier (CNRS/Inra/Université Montpellier/Montpellier SupAgro) et de l'Institut Jean-Pierre Bourgin (Inra/AgroParisTech/CNRS) ont identifié un gène qui contrôle la perméabilité à l'eau des racines, sous l'influence conjointe des teneurs en oxygène et en potassium du sol. Nommé *HCR1*, il réduit l'entrée d'eau dans les racines quand l'oxygène fait défaut... mais uniquement quand le sol est aussi riche en potassium, un sel minéral indispensable à la croissance des plantes. De fait, ces conditions sont favorables à une meilleure récupération une fois l'inondation passée. Aussi, le gène *HCR1* déclenche toute une série de réactions métaboliques de « survie » qui contribuent à la résilience de la plante. Lorsqu'elle retrouve un sol oxygéné, la plante réhydrate ses feuilles et croît davantage que si elle avait été précédemment privée de potassium.

Outre leur intérêt fondamental, ces recherches ouvrent des perspectives importantes en agronomie. L'utilisation de l'eau par les plantes et les performances des racines sont des cibles cruciales pour les sélectionneurs de variétés cultivées. Mais dans la nature, les plantes ne sont jamais exposées à un seul stress ; aussi les sélectionneurs s'intéressent-ils aussi aux capacités des plantes à résister aux contraintes multiples de l'environnement. L'identification d'un mécanisme reliant disponibilité en oxygène, teneur en minéraux et perméabilité à l'eau des racines est donc une avancée importante pour l'agronomie. Ce mécanisme représente une cible prometteuse pour de futurs travaux dans le domaine de l'amélioration des plantes.

## Bibliographie

---

**A potassium-dependent oxygen sensing pathway regulates plant root hydraulics**, Zaigham Shahzad, Matthieu Canut, Colette Tournaire-Roux, Alexandre Martinière, Yann Boursiac, Olivier Loudet, Christophe Maurel. *Cell*, 15 septembre 2016. DOI : 10.1016/j.cell.2016.08.068.

<http://direct-radio.fr/France-Inter/Podcast/Mathieu-Vidard/La-tete-au-carre>