



L'horloge interne des plantes se souvient du stress hydrique !

Les plantes optimisent leur croissance en se « souvenant » du stress hydrique qu'elles ont subi pour ajuster les mouvements d'eau dans les racines. C'est ce que révèlent pour la première fois des chercheurs de l'Inra et de l'Université catholique de Louvain grâce à un dispositif de mesures précises de la croissance d'un grand nombre de plantes en conditions naturelles. Publiés dans *Nature communications* le 5 novembre 2014, ces travaux constituent la première explication physiologique d'un mécanisme participant à l'avantage évolutif des plantes associé aux rythmes circadiens.

PUBLIÉ LE 05/11/2014

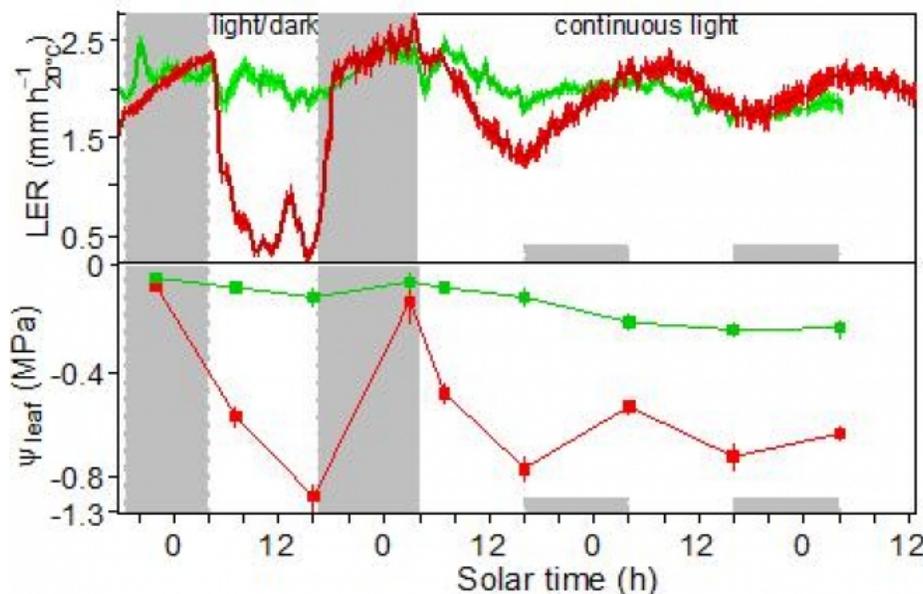
MIS À JOUR LE 06/11/2014

MOTS-CLÉS :

Les plantes réagissent aux fluctuations naturelles du climat. Elles sont le plus souvent en bon état hydrique la nuit et en stress hydrique l'après-midi et ce, d'autant plus que le sol et l'air sont plus secs. C'est pourquoi, même si le sol est partiellement desséché, les plantes semblent en bon état le matin, fanent l'après-midi et récupèrent la nuit. La croissance des organes suit également ce rythme : maximum la nuit et minimum pendant la journée. Par ailleurs, en observant les plantes en lumière continue, on constate que presque toutes leurs fonctions physiologiques sont régies par des rythmes circadiens, semblables à ceux des animaux (sur des périodes de 24 heures). Ainsi, l'ouverture de « robinets » moléculaires, les aquaporines, et donc la perméabilité des racines, est maximale à l'aube et minimale au coucher du soleil. Ces aquaporines facilitent donc le transport de l'eau dans la plante lorsque la demande hydrique augmente le matin. Ceci provoque des oscillations journalières de croissance des feuilles sous lumière continue.

Des travaux menés par des chercheurs de l'Inra et de l'Université catholique de Louvain révèlent un nouveau phénomène : l'amplitude des oscillations journalières de la croissance des feuilles dépend du stress hydrique que la plante a subi auparavant. Cette observation a été rendue possible grâce à un dispositif de mesures précises de la vitesse d'allongement foliaire d'un grand nombre de plantes toutes les 3 minutes en conditions naturelles.

L'explication du phénomène est la suivante : si la plante a été confrontée à un stress hydrique (par exemple, journées ensoleillées et sol sec), l'expression des gènes d'aquaporines varie fortement au cours de la journée tandis qu'elle varie peu après des journées nuageuses dans un sol humide. Les mouvements d'eau et la croissance foliaire suivent également ces oscillations qui dépendent de l'histoire récente de la plante. Grâce à un modèle mathématique de transfert de l'eau depuis le sol vers les feuilles au travers des racines, les scientifiques ont démontré l'utilité d'une telle acclimatation. Si les plantes sont soumises à une situation de sécheresse, le transport de l'eau journalier vers les racines est facilité à condition que les racines diminuent leur perméabilité l'après-midi et la restaurent le matin suivant via l'effet des aquaporines. Ceci évite un dessèchement trop poussé du sol qui entoure les racines et qui devient presque imperméable quand il est sec. Au contraire, si les plantes sont en climat favorable (sol et air humides), de fortes oscillations de la perméabilité des racines sont défavorables pour la croissance des plantes. Les gains ou pertes de performances sont de l'ordre de 10 à 15% dans les deux cas. En tenant compte des conditions hydriques subies les jours précédents, les plantes peuvent ainsi anticiper le degré d'oscillations qui a le plus de chances d'être favorable à leur croissance. Cette étude est la première explication physiologique d'un mécanisme participant à l'avantage évolutif associé aux rythmes circadiens.



En tenant compte des conditions hydriques subies les jours précédents, les plantes peuvent ainsi anticiper le degré d'oscillations qui a le plus de chances d'être favorable à leur croissance.

Sur la partie gauche du graphique, les plantes sont soumises à des conditions naturelles d'éclairage et les barres grises verticales représentent la nuit. A droite, elles sont éclairées en continu et les barres grises correspondent aux « nuits » pour le cycle circadien de la plante. En haut : on observe la croissance des plantes et en bas, l'état hydrique des plantes. En rouge : les plantes ont subi un stress hydrique important qui se traduit par un état hydrique et une croissance foliaire défavorables l'après-midi, suivi par de fortes oscillations en lumière continue. En vert : les plantes n'ont pas subi de stress hydrique et sont soumises à des conditions favorables, avec de faibles oscillations en lumière continue.

© Inra, Tardieu

Référence :

Caldeira C, Jeanguenin L, Chaumont F, Tardieu F. Circadian rhythms of hydraulic conductance and growth are enhanced by drought and improve plant performance. *Nature Communications*. 5:5365 doi: 10.1038/ncomms6365 (novembre 2014).

Contact(s)

Contact(s) scientifique(s):

- [François Tardieu](#) (04 99 61 26 32) Laboratoire d'écophysiologie des plantes sous stress environnementaux

Contact(s) presse : [Inra service de presse](#) (01 42 75 91 86)

Département(s) associé(s) : [Environnement et agronomie](#)

Centre(s) associé(s) : [Montpellier](#)

François Tardieu, lauréat d'excellence 2014 de l'Inra

- Dossier de presse: [Dossier de presse François Tardieu](#)

- Le palmarès de la cérémonie 2014 : <http://presse.inra.fr/Ressources/Communique-de-presse/Le-palmares-2014-des-lauriers-de-l-Inra>