

## Perception des strigolactones chez les plantes : découverte d'un mécanisme inédit



Fleurs de Pois protéagineux de printemps vert (CRACKER JACK). © Inra, Jean Weber

**Hormones végétales plurifonctionnelles, les strigolactones n'ont pas encore livré tous les secrets de leur mode d'action. Dans le cadre d'une collaboration internationale, des chercheurs de l'Inra et du CNRS ont mis en évidence le fonctionnement original du récepteur des strigolactones « RMS3 » qui, en se comportant comme une enzyme, génère son propre substrat. Ces résultats sont publiés le 1<sup>er</sup> août 2016 dans la revue *Nature Chemical Biology*.**

Contrôle de l'architecture des plantes, mise en place de relations à bénéfices réciproques entre plantes et champignons ou encore germination de graines de plantes parasites, les strigolactones sont des hormones végétales qui remplissent de nombreuses fonctions. A bien des égards, connaître leurs mécanismes d'action est nécessaire pour mieux appréhender leur activité. Dans le cadre d'une collaboration internationale<sup>1</sup>, les chercheurs de l'Inra et du CNRS dévoilent aujourd'hui un mécanisme original de réception de ces hormones chez les plantes.

Combinant chimie, biochimie et biologie, les scientifiques ont identifié chez le pois, *Pisum sativum*, un récepteur potentiel des strigolactones, RAMOSUS3 ou RMS3. Comme d'autres récepteurs déjà décrits, des strigolactones – D14 chez le riz, AtD14 chez l'arabette des dames ou encore DAD2 chez le pétunia – RMS3 possède trois acides aminés emblématiques – Sérine (Ser), Aspartate (Asp) et Histidine (His) – au niveau de son site catalytique. Il partage également avec ces récepteurs une grande proximité évolutive.

Grâce à des sondes moléculaires originales qui miment l'action des strigolactones et ne deviennent fluorescentes qu'après inte-raction avec le récepteur, les scientifiques ont exploré l'activité enzymatique de RMS3. Ils ont montré que RMS3 interagit avec les strigolactones qu'il hydrolyse, une réaction dans laquelle le rôle d'un des acides aminés du site catalytique (Ser) est essentiel. Ils ont également mis en évidence que les différents éléments qui constituent la molécule de strigolactone, composée de 4 cycles, n'ont pas tous la même importance pour son activité biologique. Lorsque le cycle D est modifié, cette activité est fortement affectée. A l'inverse, une modification du squelette tricyclique ABC est sans effet.

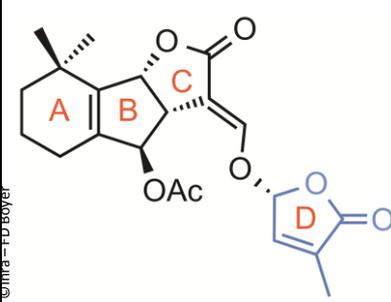
Grâce à ces résultats, les chercheurs ont proposé un mécanisme original de perception des strigolactones par le récepteur RMS3 dans lequel celui-ci se comporte comme une enzyme dont l'activité de type hydrolytique s'accompagne de la libération du squelette tricyclique ABC. Ce mécanisme passe ensuite par la formation d'un complexe stable entre le cycle D de la strigolactone

---

<sup>1</sup> Salt Institute for Biological Studies (US), Imperial College (UK)

et le site catalytique de RMS3 au niveau d'un acide aminé spécifique, His. La formation de ce complexe induit des changements de conformation ou de surface voire déstabilise RMS3 qui, s'il n'est plus disponible pour une autre réaction enzymatique, peut en revanche recruter une protéine de la cascade de signalisation des strigolactones.

Jamais décrit à ce jour, ce mécanisme de réception des strigolactones repose sur une réaction enzymatique irréversible singulière qui génère, une molécule capable de lier ensuite une protéine de la cascade de signalisation. A terme, cette étude permettra de mieux appréhender l'action des strigolactones au niveau cellulaire, d'aborder les questions de la fonction des strigolactones chez les plantes terrestres et de l'évolution des voies de signalisation hormonale dans la perspective notamment d'améliorer la production végétale et la résistance aux plantes parasites.



**Les strigolactones à la loupe**

Les hormones végétales sont des composés chimiques qui permettent aux plantes d'échanger des informations entre organes ou en réponse aux stimuli extérieurs et contribuent ainsi à un développement adapté et harmonieux. À ce jour, moins d'une dizaine de ces composés, regroupés en famille d'hormones, ont été identifiés parmi lesquels les strigolactones découvertes le plus récemment.

Bien connues pour leur rôle dans le contrôle de la ramification des plantes – et le pois est en cela un bel objet d'étude du fait de son architecture facile à caractériser –, les strigolactones favorisent également la mise en place de relations à bénéfices réciproques entre les plantes et les champignons, ou symbioses mycorhiziennes à arbuscules. Elles interviennent aussi chez la mousse, dans la communication entre individus, en réprimant leur extension en fonction de la densité de la population. Enfin, elles stimulent la germination de graines de plantes parasites, comme les Orobanches et Striga connues pour causer d'importants dégâts aux cultures, notamment en Afrique, mais qui infectent aussi depuis peu tournesol et colza en France.

A l'échelle moléculaire, les strigolactones arborent une structure chimique tétracyclique avec un squelette tricyclique ABC conjugué à un buténolide D par une liaison éther d'énol.

**Référence :**

**An histidine covalent receptor/butenolide complex mediates strigolactone perception.** Alexandre de Saint Germain, Guillaume Clavé, Marie-Ange Badet-Denisot, Jean-Paul Pillot, David Cornu, Jean-Pierre Le Caer, Marco Burger, Frank Pelissier, Pascal Retailleau, Colin Turnbull, Sandrine Bonhomme, Joanne Chory, Catherine Rameau and François-Didier Boyer. *Nature Chemical Biology*, 1er août 2016. doi 10.1038/nchembio.2147

**Contact scientifique :**

Dr François-Didier BOYER : [francois-didier.boyer@cnrs.fr](mailto:francois-didier.boyer@cnrs.fr) - Tel: 01 69 82 30 17

Chargé de Recherche Inra

UPR2301 Institut de Chimie des Substances Naturelles, CNRS

Institut Jean-Pierre Bourgin Inra-AgroParisTech, département « Biologie et amélioration des plantes », centre

Inra de Versailles-Grignon

**Contact presse :**

Inra service de presse : [presse@inra.fr](mailto:presse@inra.fr) – T. 01 42 75 91 86