

Communiqué de presse – 8 février 2023

Découverte du rôle clé d'une protéine dans le métabolisme des plantes

L'azote est un élément essentiel pour la croissance des plantes et donc la production agricole. Comprendre comment les plantes assimilent l'azote est essentiel pour développer une agriculture durable utilisant moins d'engrais. Des équipes d'INRAE, de l'ENS de Lyon, de l'université de Poitiers, du Max Planck Institute de l'université Paris-Saclay et de l'université Paris Cité, avec la participation du CNRS¹, ont découvert le rôle majeur d'une protéine dans le métabolisme d'assimilation de l'azote. Appelée NLP2, elle régule à la fois l'assimilation de l'azote et le métabolisme du carbone qui assure l'apport d'énergie de la plante. Leurs résultats, publiés dans *The Plant Cell*, ouvrent la voie pour développer des variétés de plantes plus efficaces pour utiliser l'azote du sol et diminuer ainsi l'utilisation d'engrais en agriculture.

Bien que l'azote soit le composant principal de l'air (78 % de notre atmosphère), la plupart des plantes ne peuvent pas l'utiliser sous cette forme et doivent donc le prélever dans le sol. Dans nos régions, c'est principalement sous forme de nitrate que les plantes absorbent l'azote. Afin d'améliorer la production des cultures des engrais azotés sont utilisés, mais ils peuvent être facteurs de pollution. Comprendre le métabolisme des plantes, et plus particulièrement les mécanismes moléculaires contrôlant la perception du nitrate et les voies de signalisation qui en découlent, est essentiel pour comprendre comment les plantes assimilent l'azote efficacement et contribuer au développement d'une agriculture plus durable utilisant moins d'engrais. Une famille de protéines baptisée NIN-LIKE PROTEIN (NLP)², comprenant neuf membres chez la plante modèle étudiée *Arabidopsis thaliana*, a déjà été identifiée comme affectant l'expression des gènes des plantes en présence de nitrates. Parmi elles, NLP7 a été la première et la plus étudiée, mais le rôle des autres membres de cette famille et leurs interactions avec NLP7 restaient à élucider.

Les scientifiques ont découvert que la protéine NLP2 a un rôle essentiel car elle régule à la fois l'assimilation de l'azote des plantes mais aussi le métabolisme du carbone qui assure la production d'énergie indispensable au fonctionnement et au développement des plantes. Leurs résultats montrent que NLP2 joue un rôle spécifique et complémentaire à NLP7. Ces deux protéines se situent tout en haut d'une cascade de régulation du métabolisme des plantes. Elles créent un pont entre l'assimilation du nitrate et le métabolisme du carbone, permettant ainsi une utilisation efficace de l'azote et la croissance des plantes. Cette découverte permet d'établir un nouveau modèle de régulation avec la protéine NLP2 comme actrice centrale de l'assimilation de l'azote et des voies métaboliques associées, assurant ainsi l'approvisionnement en énergie en réponse à la disponibilité en nitrate dans le sol.

Cette découverte éclaire de façon nouvelle le métabolisme des plantes et leur efficacité à absorber l'azote. Elle ouvre la voie à la sélection de variétés de plantes assimilant mieux l'azote.

Références

¹ Ont participé à ces résultats l'Institut Jean-Pierre Bourgin (INRAE/AgroParisTech/Université Paris-Saclay), le laboratoire Ecologie et biologie des interactions (CNRS/Université de Poitiers), le laboratoire Reproduction et développement des plantes (ENS Lyon/INRAE/CNRS) et l'Institut des sciences des plantes de Paris Saclay (Université Paris-Saclay/CNRS/INRAE/Université Paris Cité).

² Le nombre de protéines faisant partie de la famille des NLP varie selon la plante par exemple le riz ou la tomate ont 6 protéines NLP alors que le blé en compte 18.

Mickaël Durand, Virginie Brehaut, Gilles Clement, Zsolt Kelemen, Julien Macé3, Regina Feil, Garry Duville, Alexandra Launay-Avon, Christine Paysant-Le Roux, John E. Lunn, François Roudier, Anne Krapp, *The Arabidopsis transcription factor NLP2 regulates early nitrate responses and integrates nitrate assimilation with energy and carbon skeleton supply*, The Plant Cell <https://doi.org/10.1093/plcell/koad025>

Contact scientifique :

Anne Krapp - anne.krapp@inrae.fr

Institut Jean-Pierre Bourgin

Département scientifique BAP

Centre INRAE Île-de-France-Versailles-Saclay

Contact presse :

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation créé le 1^{er} janvier 2020. Institut de recherche finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 273 unités de recherche, service et expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut a un rôle majeur pour construire des solutions et accompagner la nécessaire accélération des transitions agricoles, alimentaires et environnementales.

la science pour la vie, l'humain, la terre

Rejoignez-nous sur :



www.inrae/presse