

Découverte d'une famille de protéine à cuivre semblable aux enzymes dégradant la cellulose chez les champignons

Une équipe internationale pilotée par INRAE vient d'identifier une nouvelle famille de métalloprotéine chez les champignons filamenteux. Ces protéines ressemblent aux enzymes appelées LPMOs connues pour dégrader la cellulose. Ce sont des enzymes à cuivre découvertes en 2010 chez des bactéries et des champignons filamenteux. Leurs travaux sur l'activité biologique de cette protéine, parus le 13 janvier dans *Nature Chemical Biology*, ont révélé que la fonction semble avoir divergé vers des mécanismes liés à l'homéostasie du cuivre. En parallèle, une équipe aux Etats-Unis a découvert que cette protéine joue un rôle important dans le mécanisme de pathogénicité du champignon responsable de la méningite chez l'Homme.

La dégradation de la cellulose est une étape clé dans le recyclage du carbone sur la planète. Cette tâche est effectuée par les micro-organismes comme les champignons et les bactéries. Pour cela, ils sécrètent dans le milieu extérieur des enzymes spécifiques qui vont permettre de couper la cellulose - un polymère de sucre très résistant qui est le composant majoritaire du bois - en briques élémentaires. Parmi ces enzymes se trouve des LPMOs « lytic polysaccharide mono oxygenases », une classe d'enzymes contenant un atome de cuivre nécessaire à leur activité.

L'équipe à l'origine de cette découverte dispose d'une collection de 2500 champignons filamenteux. A l'issue d'un criblage sur différents substrats, les analyses transcriptomiques et protéomiques des protéines sécrétées ont mis en lumière une protéine de fonction inconnue présentant des similitudes avec les LPMOs. En effet, l'analyse de la séquence et de la structure 3D de la protéine a montré qu'elle est capable de lier du cuivre comme les LPMOs, en revanche, elle forme une famille de protéines distinctes et ne possède pas d'activité enzymatique. Ceci suggère qu'elle aurait évolué vers une fonction alternative.

En parallèle, une équipe Américaine a montré que cette protéine est également présente chez *Cryptococcus neoformans*, un champignon responsable de la méningite foudroyante chez l'Homme¹. Les chercheurs ont montré qu'en supprimant le gène codant pour cette protéine la pathogénicité était fortement réduite.

Cette famille de métalloprotéines est donc liée de manière évolutive aux LPMOs mais sa fonction biologique semble avoir divergé vers des mécanismes liés à l'homéostasie du cuivre impliquant des processus biologiques essentiels.

¹ García-Santamarina, S. et al. A lytic polysaccharide monooxygenase-like protein functions in copper import and fungal meningitis. *Nat. Chem. Biol.*, DOI: 10.1038/s41589-019-0437-9

Référence

Aurore Labourel , Kristian Frandsen , Feng Zhang , Nicolas Brouilly , Sacha Grisel , Mireille Haon , Luisa Ciano , David Ropartz , Mathieu Fanuel , Francis Martin , David Navarro , Marie-Noëlle Rosso , Tobias Tandrup , Bastien Bissaro , Katja Johansen , Anastasia Zerva , Paul Walton , Bernard Henrissat , Leila Leggio , Jean-Guy

Berrin, A fungal family of lytic polysaccharide monoxygenase-like copper proteins, Nature Chemical Biology.
DOI : 10.1038/s41589-019-0438-8

Contact scientifique :

Jean-Guy Berrin

jean-guy.berrin@inrae.fr – T. 04 91 82 86 04
Unité Biodiversité et Biotechnologie Fongiques
Département scientifique TRANSFORM
Centre INRAE Provence-Alpes-Côte d'Azur

Contact presse

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

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 1er janvier 2020. Institut de recherche finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec un peu plus de 200 unités de recherche et une quarantaine d'unités expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tout premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et se classe 11ème mondial en écologie-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 construit des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

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

Rejoignez-nous sur :



www.inrae/presse