

Communiqué de presse – 9 avril 2021

Découverte de nouveaux partenaires enzymatiques chez les champignons pour valoriser les biodéchets

L'utilisation de ressources naturelles renouvelables est essentielle pour assurer une transition vers une bioéconomie durable et respectueuse de l'environnement. La cellulose, issue des végétaux, est la ressource naturelle et renouvelable la plus abondante, mais elle est également très résistante et nécessite des procédés thermiques et chimiques énergivores pour être valorisée en industrie. Des scientifiques d'INRAE, de l'Université technique du Danemark, du CNRS et d'Aix-Marseille Université ont découvert et caractérisé de nouvelles enzymes, les AA7 déshydrogénases facilitant la dégradation de la cellulose. Leurs résultats, publiés le 9 avril dans *Nature Communications*, ouvrent la voie au développement de nouveaux cocktails enzymatiques pour valoriser la biomasse issue des déchets de la sylviculture et les déchets agricoles. Ils permettront de développer des procédés industriels consommant moins d'énergie et plus respectueux de l'environnement.

La mise au point de procédés efficaces pour la valorisation de ressources naturelles renouvelables, comme le bois ou les déchets organiques issus de l'agriculture ou l'alimentation, est indispensable pour construire une bioéconomie durable et respectueuse de l'environnement. Les polysaccharides comme la cellulose (issue du bois et des végétaux), la chitine (composant des carapaces de la plupart des invertébrés) ou l'amidon constituent des matières premières renouvelables pouvant permettre l'élaboration de multiples produits commerciaux, tels que les carburants, ingrédients prébiotiques et matériaux biosourcés. Mais les polysaccharides sont très résistants, donc difficiles à exploiter en conditions industrielles durables. Dans les écosystèmes naturels, les champignons filamenteux ont évolué depuis plusieurs centaines de millions d'années pour s'adapter à la dégradation de ces molécules récalcitrantes, source de nutriments pour eux. Ils disposent d'un arsenal d'enzymes performantes, notamment des enzymes oxydatives¹ appelées « lytic polysaccharide monoxygenases » (LPMO), pour dégrader la cellulose et la chitine. Il s'agit d'un levier majeur pour la dégradation de matières organiques très résistantes, mais, jusqu'à aujourd'hui, la régulation de l'activité de ces enzymes dans les procédés biotechnologiques restait un défi majeur.

Dans cette étude, l'équipe de recherche² a découvert de nouvelles enzymes, les AA7 déshydrogénases, issues des champignons qui stimulent et maintiennent l'activité des LPMO. Simples, polyvalentes et efficaces, les AA7 déshydrogénases accélèrent et stabilisent les bioprocédés de dégradation de la cellulose et de la chitine, et améliorent les rendements de conversion de cette biomasse en bioénergie. Cette découverte ouvre la voie au développement de nouveaux cocktails enzymatiques utilisant les LPMO et leurs partenaires enzymatiques AA7 déshydrogénases correspondants pour dégrader la cellulose et la chitine. A terme, l'objectif est de mettre au point des bioprocédés

¹ Enzyme catalysant une réaction impliquant une molécule de dioxygène (O₂) ou de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂).

² Les unités de recherche impliquées sont Biodiversité et biotechnologie Fongiques (BBF, INRAE/AMU/Polytech Marseille), Architecture et fonction des macromolécules biologiques (AFMB, CNRS/AMU) et Bioénergétique et ingénierie des protéines (BIP, CNRS/AMU).

industriels moins coûteux et moins énergivores pour valoriser la biomasse issue des déchets agricoles, de l'industrie du bois et de l'agroalimentaire.

Référence

Majid Haddad Momeni, Folmer Fredslund, Bastien Bissaro, Olanrewaju Raji, Thu Vuong, Sebastian Meier, Tine Nielsen, Vincent Lombard, Bruno Guigliarelli, Frédéric Biaso, Mireille Haon, Sacha Grisel, Bernard Henrissat, Ditte Welner, Emma Master, Jean-Guy Berrin, Maher Abou Hachem. *Discovery of fungal oligosaccharide-oxidising flavo-enzymes with previously unknown substrates, redox-activity profiles and interplay with LPMOs*. Nature Communications 12, 2132 (2021). DOI : [10.1038/s41467-021-22372-0](https://doi.org/10.1038/s41467-021-22372-0)

Contact scientifique :

Jean-Guy Berrin – jean-guy.berrin@inrae.fr

UMR Biodiversité et biotechnologie fongiques – BBF (INRAE, Aix Marseille Université, Polytech Marseille)

Départements scientifiques TRANSFORM et MICA

Centre INRAE Provence-Alpes-Côte-d'Azur

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 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 268 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 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