

Communiqué de presse – 30 juillet 2021

Reproduction des plantes : le rôle élucidé d'une membrane indispensable dans le grain de pollen

Bien que le processus de reproduction des plantes à fleur ait été décrit il y a plus de 120 ans, de nombreux mystères restent encore à percer. Des scientifiques d'INRAE, de l'ENS de Lyon, du CNRS et de Limagrain ont caractérisé une nouvelle membrane dans le grain de pollen entourant les deux spermatozoïdes. Dans une publication parue le 29 juillet 2021 dans *Journal of cell Biology*, les scientifiques montrent que cette membrane est indispensable pour garantir l'intégrité de cellules reproductrices lors de leur voyage vers la fleur femelle, et former ainsi une graine viable. Ces graines fournissent la plupart de nos aliments à base de plantes et des aliments pour le bétail. Des connaissances fondamentales qui pourraient être mobilisées pour le développement de nouvelles variétés.

La naissance d'un nouvel individu commence par la fécondation : fusion d'une cellule femelle avec une cellule mâle. Contrairement aux animaux où une seule fécondation est nécessaire pour former un embryon, les plantes à fleurs, quant à elles, réalisent une double fécondation où deux cellules reproductrices mâles fusionnent séparément et simultanément avec deux cellules reproductrices femelles. Cette double fécondation est indispensable pour former une graine viable. Ces graines fournissent la plupart de nos aliments à base de plantes et des aliments pour le bétail.

Chez les plantes à fleurs, les deux cellules reproductrices mâles (ou spermatozoïdes) ne sont pas mobiles et c'est donc le grain de pollen qui les transporte vers les parties maternelles enfouies au centre de la fleur. Dans cette nouvelle étude des scientifiques d'INRAE et leurs collaborateurs¹ ont caractérisé une nouvelle membrane dans le grain de pollen qui entoure les deux spermatozoïdes et qui est indispensable pour garantir l'intégrité de ces cellules reproductrices lors de leur voyage.



Visualisation de la protéine NOT-LIKE-DAD qui se trouve sur une membrane qui entoure les deux cellules reproductrices (spermatozoïdes) qui sont présentes dans chaque grain de pollen (image prise par microscopie confocale).

¹ Ont participé des scientifiques du laboratoire Reproduction et Développement des Plantes (ENS de Lyon/CNRS/INRAE), du centre de recherche Limagrain Field Seeds (Limagrain), et du Centre technologiques des microstructures (Université Claude Bernard Lyon1).

Une membrane clé qui révèle ses secrets ... dont la présence d'une protéine « pas comme papa »

Grâce à l'utilisation de technique de microscopie et d'outils de biologie moléculaire et cellulaire, des signes distinctifs de cette membrane ont été mis en évidence.

Le premier signe distinctif de cette membrane est un enrichissement en un lipide particulier chargé négativement. Sa deuxième caractéristique est la présence de la protéine NOT-LIKE-DAD ("pas comme papa" en français) qui porte une charge positive et des ancres lipidiques lui permettant de s'accrocher exclusivement à cette membrane atypique. Les scientifiques ont également montré que cette membrane entourant les deux spermatozoïdes joue un rôle clé pour le bon déroulement de la double fécondation, afin d'amener les deux cellules reproductrices au bon endroit et au bon moment.

La découverte d'un mécanisme universel dans le règne végétal ?

D'un côté, ces découvertes enrichissent nos connaissances du vivant. Ainsi on constate que d'autres membranes particulières, comme celles qui entourent certains champignons parasites ou certains champignons symbiotiques, montrent également une signature de lipide similaire à celle trouvée dans le grain de pollen. Cela laisse supposer que celle-ci pourrait donc être un mécanisme universel pour délimiter des structures particulières à l'intérieur des cellules végétales. De l'autre côté, la localisation spécifique de la protéine NOT-LIKE-DAD sur cette membrane particulière est un premier pas pour élucider le mécanisme par lequel l'absence de cette protéine entraîne la dégradation des chromosomes paternels enfermés dans cette membrane. Un phénomène exploité quotidiennement pour le développement de nouvelles variétés de maïs, et qui pourrait désormais accélérer l'amélioration des plantes de nombreuses autres espèces végétales.

Référence

L.M. Gilles, A.R.M. Calhau, V. La Padula, N.M.A. Jacquier, C. Lionnet, J.-P. Martinant, P.M. Rogowsky, T. Widiez, *Lipid anchoring and electrostatic interactions target NOT-LIKE-DAD to pollen endo-plasma membrane*, Journal of cell Biology, July 29 2021 <https://doi.org/10.1083/jcb.202010077>

Contact scientifique :

Thomas Widiez – thomas.widiez@ens-lyon.fr
Laboratoire Reproduction et Développement des Plantes,
ENS de Lyon, CNRS, INRAE
Département scientifique Biologie et Amélioration des Plantes
Centre INRAE Lyon-Grenoble-Auvergne Rhône Alpes

Contact presse :

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

À propos d'INRAE

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

À propos du CNRS

Le Centre national de la recherche scientifique est une institution publique de recherche parmi les plus reconnues et renommées au monde. Depuis plus de 80 ans, il répond à une exigence d'excellence au niveau de ses recrutements et développe des recherches pluri et inter disciplinaires sur tout le territoire, en Europe et à l'international. Orienté vers le bien commun, il contribue au progrès scientifique, économique, social et culturel de la France. Le CNRS, c'est avant tout 32 000 femmes et hommes et 200 métiers. Ses 1000 laboratoires, pour la plupart communs avec des universités, des écoles et d'autres organismes de recherche, représentent plus de 120 000 personnes ; ils font progresser les connaissances en explorant le vivant, la matière, l'Univers et le fonctionnement des sociétés humaines. Le lien étroit qu'il tisse entre ses activités de recherche et leur transfert vers la société fait de lui aujourd'hui un acteur clé de l'innovation. Le partenariat avec les entreprises est le socle de sa politique de valorisation. Il se décline notamment via plus de 150 structures communes avec des acteurs industriels et par la création d'une centaine de start-up chaque année, témoignant du potentiel économique de ses travaux de recherche. Le CNRS rend accessible les travaux et les données de la recherche ; ce partage du savoir vise différents publics : communautés scientifiques, médias, décideurs, acteurs économiques et grand public.

Pour plus d'information : www.cnrs.fr

À propos de l'ENS Lyon

Dans la tradition d'excellence des Écoles normales supérieures, L'ENS de Lyon est une grande école universitaire qui forme par la recherche fondamentale les futurs enseignants et chercheurs du système académique. Toutes les disciplines y sont présentes, hors le droit et la médecine. Elle est devenue également un centre de référence sur les sciences de l'éducation. Son campus, ouvert au monde entier, compte une soixantaine de nationalités.

Les étudiants construisent leur parcours de manière individualisée, dans un contrat d'études. Ils bénéficient d'un taux d'encadrement exceptionnel avec près de 600 enseignants-chercheurs, ainsi que d'une initiation à la recherche dans les 30 laboratoires et plateformes de l'ENS de Lyon.

<http://www.ens-lyon.fr/>

À propos de Limagrain

Limagrain est une coopérative agricole détenue par près de 1 500 agriculteurs installés en Limagne Val d'Allier (au centre de la France) et un groupe semencier international présent dans 57 pays, rassemblant plus de 9 000 collaborateurs. Le Groupe sélectionne, produit et commercialise des semences de grandes cultures, des semences potagères et des produits agroalimentaires. Focalisé sur le progrès génétique des plantes, il est guidé par une raison d'être : coopérer pour le progrès de l'agriculture partout, pour tous. Quatrième semencier mondial, Limagrain réalise, à travers des marques reconnues sur leurs marchés comme LG, Vilmorin, Hazera, Harris Moran, Jacquet, Brossard, un chiffre d'affaires de 1 909 M€ auxquels s'ajoutent 642 M€ de chiffre d'affaires des activités réalisées conjointement avec ses partenaires stratégiques. www.limagrain.com - #Limagrain