

Des chercheurs du LBVpam découvrent une enzyme clé indispensable à la synthèse et à l'émission du géraniol à l'origine de la fragrance des roses

La rose est connue depuis l'antiquité pour son parfum unique et caractéristique. Les chercheurs du Laboratoire de biotechnologies végétales appliquées aux plantes aromatiques et médicinales - LBVpam (UJM/CNRS) viennent d'identifier une enzyme¹ clé impliquée dans la synthèse de ces molécules odorantes, dont le géraniol qui confère aux roses leur odeur incomparable. Cette étude, réalisée par Corentin Conart, Doctorant, et dirigée par le Docteur Benoît Boachon, est publiée ce lundi 1^{er} mai 2023 dans la revue *PNAS* (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America). Elle décrit comment une enzyme indispensable à la vie des cellules végétales a évolué chez la rose pour produire le précurseur des molécules parfumées.



Fleur de *Rosa chinensis* 'Old Blush'.
Cet hybride de rose, le premier dont le génome a été séquencé, est utilisé comme un modèle pour l'étude de la biosynthèse des parfums.
©JC Caissard and Benoît Boachon (UJM)

En 2015, l'équipe du LBVpam, sous la direction de Sylvie Baudino, Professeure à l'Université Jean Monnet et directrice du LBVpam, rapportait dans la revue *Science* et pour la première fois la description d'une enzyme clé impliquée dans la synthèse particulière du géraniol chez la rose, l'hydrolase NUDX1. Le géraniol, qui participe à l'odeur unique des roses, est aussi couramment utilisé dans les parfums et les produits cosmétiques. L'enzyme NUDX1 de rose a été montrée comme présente dans le cytosol, la fraction liquide des cellules qui contient les différentes structures spécialisées comme le noyau, les chloroplastes ou les mitochondries, etc. Cependant, il était communément admis que le substrat de NUDX1, le géranyl diphosphate (GPP), précurseur du géraniol, était produit dans un autre compartiment, les plastes, des organites caractéristiques des cellules végétales.

L'équipe du LBVpam, à l'aide de collaborateurs nationaux et internationaux et dans le cadre de la thèse de Corentin Conart, a exploré l'origine métabolique et biochimique du GPP en utilisant la variété odorante de rose, *Rosa chinensis* "Old Blush". Cette étude rapporte **l'identification d'une activité jusqu'alors inconnue chez une enzyme** du cytosol indispensable à la vie cellulaire notamment des plantes, des animaux et de certaines bactéries et qui produit généralement uniquement le farnésyl diphosphate (FPP). Ce composé est le précurseur à l'origine de la production de nombreuses molécules dont les stérols végétaux. Les résultats ont montré que, chez la rose, cette enzyme renommée geranyl/farnésyl diphosphate synthase (G/FPPS1), avait deux fonctions contrairement aux autres organismes et produisait en plus du FPP du GPP, le précurseur du géraniol.

L'étude montre que cette enzyme clé est indispensable à la synthèse et l'émission de géraniol, mais aussi d'autres molécules odorantes participant à l'odeur caractéristique de la rose. Une comparaison de la séquence protéique de G/FPPS1 avec ces homologues présents chez d'autres plantes a révélé que l'activité bifonctionnelle de G/FPPS1 est apparue au cours de l'évolution des plantes à fleurs de la famille des *Rosacées* qui comprend notamment le fraisier, le pommier ou encore le cerisier, par deux mutations de sa séquence. Ces résultats révèlent un acteur clé dans la synthèse de composés volatils à l'origine de la fragrance unique des roses, mais aussi chez les *Rosacées*. Cette découverte permet de mieux comprendre comment certaines plantes produisent des odeurs via une voie alternative ouvrant la voie à une révision du dogme généralement accepté chez les plantes et pourrait avoir des implications pour les industries du parfum, de la cosmétique et pharmaceutiques.

Référence :

Corentin Conart, Dikki Pedenla Bomzan, Xing-Qi Huang, Jean-Etienne Bassard, Saretta N. Paramita, Denis Saint-Marcoux, Aurélie Rius-Bony, Gal Hivertd, Anthony Anchisi, Hubert Schaller, Latifa Hamama, Jean-Louis Magnard, Agata Lipko, Ewa Swiezewska, Patrick Jame, Geneviève Riveill, Laurence Hibrand-Saint Oyant, Michel Rohmer, Efraim Lewinsohn, Natalia Dudarevab, Sylvie Baudino, Jean-Claude Caissard and Benoît Boachon. (2023), A cytosolic bifunctional geranyl/farnesyl diphosphate synthase provides MVA-derived GPP for geraniol biosynthesis in rose flowers, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS). <https://doi.org/10.1073/pnas.2221440120>

Contact chercheur : Benoît BOACHON - benoit.boachon@univ-st-etienne.fr

Contact presse UJM : Sonia Cabrita - sonia.cabrita@univ-st-etienne.fr

¹Enzyme : Protéine dont le rôle est de catalyser/réaliser les réactions chimiques du vivant.