Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

AVIS DE PRESENTATION DE TRAVAUX EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT

Monsieur Lucas VANDENABEELE soutiendra sa thèse le **2 décembre 2026** à **14h** au **52 avenue Paul Alduy, 66100 Perpignan**, salle **Amphithéatre IUT** , un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Biologie**.

TITRE DE LA THESE : Contribution de l'introgression à la radiation adaptative des orchidées mimétiques du genre Ophrys

RESUME : Traditionnellement, les flux de gènes ont été considérés comme une force homogénéisante. Cependant, un nombre croissant de données empiriques et théoriques suggère qu'ils peuvent favoriser l'adaptation et la diversification, en particulier lors de radiations adaptatives. Les progrès réalisés en phylogénétiques et génomique des populations ont amélioré notre capacité à détecter et caractériser les flux de gènes. Dans cette thèse, j'examine le rôle de l'introgression dans la radiation adaptative du genre d'orchidées Ophrys. Ce genre constitue un exemple frappant de diversification associée à une innovation clé: la pollinisation par tromperie sexuelle. Sa diversification s'est déroulée à deux échelles évolutives : une radiation initiale avec neuf lignées, suivie d'une diversification plus récente en leur sein, donnant naissance à plusieurs centaines d'espèces. Combiné à une forte propension à l'hybridation, cela fait d'Ophrys un système adapté à l'étude du rôle de l'évolution réticulée dans les radiations. Le premier objectif était de détecter et caractériser les flux de gènes au sein de l'évolution du genre. Le deuxième objectif consistait à identifier les traits floraux et les loci sous-jacents associés à l'attraction des pollinisateurs. Enfin, le troisième objectif était d'évaluer le rôle adaptatif potentiel des flux de gènes en étudiant sa relation avec l'évolution de la pollinisation chez Ophrys. Le pipeline phylotranscriptomique a permis de reconstituer l'évolution du genre avec une résolution sans précédent. L'utilisation de méthodes phylogénétiques d'inférence de flux de gènes a fourni la première preuve de la contribution des flux de gènes interspécifiques au sein du genre, révélant des introgressions anciennes, potentiellement adaptatives, entre les lignées, ainsi que des flux de gènes plus récents entre espèces proches. La modélisation tridimensionnelle a révélé des similitudes dans la forme et la couleur des fleurs chez des espèces éloignées partageant des pollinisateurs similaires, notamment celles pollinisées par Eucera. Enfin, les analyses transcriptomiques ont identifié des gènes avec des profils d'expression fortement associés à l'identité du pollinisateur, dont certains pourraient avoir été intogressé entre lignées. Ces résultats suggèrent que les flux de gènes ont contribué à la diversification du genre Ophrys. Certains événements ont pu contribuer directement à la formation d'espèces par spéciation hybride, tandis que d'autres ont pu faciliter le changement de pollinisateurs en générant de nouvelles combinaisons de traits floraux. En particulier, des flux de gènes anciens entre des lignées pollinisées par les abeilles Eucera pourraient avoir conduit à un échange de loci associés à des traits floraux impliqués dans l'attraction des pollinisateurs, contribuant potentiellement à l'apparition de phénotypes floraux similaires chez des lignées éloignées. Néanmoins, les flux de gènes ne sont pas les seuls moteurs potentiels de la diversification des Ophrys. L'évolution de la pollinisation par les abeilles du genre Andrena, autre innovation clé au sein de cette radiation, semble représenter un cas d'évolution convergente. Les cycles glaciaires-interglaciaires du Pléistocène ont peut-être également façonné cette diversification. La grande majorité des espèces d'Ophrys actuelles semblent s'être diversifiées récemment, ce qui suggère que de nombreuses lignées ont pu émerger puis s'éteindre, une hypothèse renforcée par des preuves de flux de gènes provenant de lignées éteintes. Dans l'ensemble, cette thèse met en évidence le rôle important des flux de gènes dans l'histoire évolutive du genre Ophrys. En combinant des données phylogénomiques, transcriptomiques et morphologiques, elle établit un cadre permettant d'étudier les interactions entre l'évolution réticulée, l'adaptation induite par les pollinisateurs et la diversification au sein d'une radiation adaptative récente.

Directeurs de thèse :
Joris BERTRAND, Laboratoire Génome et Développement des Plantes - Université de Perpignan Via Domitia
Hervé PHILIPPE, SETE - Station d'Ecologie Théorique et Expérimentale - Université de Toulouse

Laboratoire où la thèse a été préparée : Laboratoire Génome et Développement des Plantes

Le jury sera composé de :

M. Simon Joly, Associate Professor, Université de Montréal, Institut de recherche en biologie végétale **(Rapporteur)**
M. Emmanuel Douzery, Professeur des universités, Université de Montpellier, Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier **(Rapporteur)**
M. Joris BERTRAND, Maître de conférences, Université de Perpignan Via Domitia **(Directeur de thèse)**
Mme Christelle Fraïsse , Chargée de recherche, Université de Montpellier, Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier **(Examinateur)**
Mme Nathalie Tapissier-Bontemps, Professeur des universités, Université de Perpignan, CRIOBE **(Examinateur)**
M. Hervé Philippe, Directeur de recherche, Station d'Écologie Théorique et Expérimentale (SETE) CNRS **(CoDirecteur de these)**

Direction de la Recherche et de la Valorisation
52, avenue Paul Alduy - 66860 PERPIGNAN CEDEX 09
Téléphone : 04.68.66.17.36 - Email : emilie.vegara@univ-perp.fr