



Ecole Doctorale - 104

Sciences de la Matière, du Rayonnement
et de l'Environnement

UNIVERSITE, Faculté : Université de Lille, Faculté des Sciences et Technologies.

Domaine scientifique, Spécialité : Biologie de l'environnement, des organismes, des populations.

Titre de la thèse : Adaptation et sélection purifiante chez les Bryophytes.

Direction de thèse : Fraïsse, Christelle, Chargée de Recherche CNRS, christelle.fraisse@univ-lille.fr

Laboratoire(s) de Rattachement : UMR 8198 Evolution, Ecologie et Paléontologie.

Programme(s) de Rattachement : ERC Starting Grant BryoFit - *Selection efficacy at intraspecific and interspecific scales : insights from haplo-diplontic plants.*

Co-financements envisagés (obtenu) : 100 % financé (projet ERC).

SUJET DE THESE

Les facteurs qui influencent l'efficacité de la sélection naturelle, en particulier la manière dont le niveau de dominance des mutations sélectionnées interagit avec le niveau de ploïdie des organismes, restent mal compris. Une prédiction clé est que la récessivité devrait réduire l'efficacité de la sélection chez les diploïdes mais pas chez les haploïdes. Cependant, il est difficile de tester directement cette hypothèse chez les espèces dont le cycle de vie est à dominante diploïde. Les Bryophytes constituent un clade phylogénétique au sein du monde végétal sous-exploré, idéal pour étudier cette question. Leurs cycles de vie haplo-diplontiques se caractérisent par l'alternance entre une longue phase haploïde (gamétophyte) et une courte phase diploïde (sporophyte). Les longueurs relatives des phases haploïdes et diploïdes peuvent être sensiblement différentes d'une espèce à l'autre, avec un gradient de complexité des sporophytes observé des hépatiques aux mousses.

Le projet de doctorat étudiera comment la ploïdie affecte l'efficacité de l'adaptation et de la sélection purifiante au sein des espèces chez les Bryophytes. Le candidat retenu produira des données de transcriptomique des populations pour diverses espèces afin d'identifier les gènes exprimés préférentiellement dans chaque phase et de caractériser leurs patrons de diversité. Un autre objectif est d'estimer le coefficient de dominance des mutations dans les populations naturelles car cette information est cruciale pour prédire leur évolution. Le plan exact du projet sera adapté en fonction de la formation et des intérêts du candidat.

Le candidat doit être titulaire d'un diplôme de master et avoir une solide expérience en biologie évolutive. Le candidat idéal doit être motivé, avoir de bonnes aptitudes de communication et être prêt à travailler de manière indépendante ainsi que dans le cadre de projets collaboratifs. Une expérience préalable dans l'un des domaines suivants sera un avantage :

- génétique des populations.
- transcriptomique, bioinformatique.
- compétences en programmation (par ex. R, Python, bash).
- expérience du calcul à haute performance (par ex. slurm).

Date de recrutement envisagée : 01/01/2024

Contact (adresse e-mail) : christelle.fraisse@univ-lille.fr





Ecole Doctorale - 104

Sciences de la Matière, du Rayonnement
et de l'Environnement

EDSMRE

UNIVERSITY: LILLE University , Faculty of Sciences and Technologies.

Scientific field : Biologie de l'environnement, des organismes, des populations.

Title of the thesis: Adaptation and purifying selection in Bryophytes.

Supervisor: Fraïsse, Christelle, Chargée de Recherche CNRS, christelle.fraisse@univ-lille.fr

Laboratory: Unité Evolution, Ecologie et Paléontologie, UMR CNRS 8198.

Related research project: ERC Starting Grant BryoFit - *Selection efficacy at intraspecific and interspecific scales : insights from haplo-diplontic plants.*

Expected/obtained funding: 100% funded (ERC grant).

ABSTRACT

Factors influencing the efficacy of natural selection, particularly how the dominance level of selected mutations interacts with the ploidy level of organisms, remain poorly understood. A key prediction is that recessivity should reduce selection efficacy in diploids but not haploids. However, this is challenging to test directly in species with a diploid-dominant life cycle. An under-explored phylogenetic clade ideal for studying this question is Bryophytes. Their haplo-diplontic life cycles are characterised by alternating between a long haploid phase (gametophyte) and a short diploid phase (sporophyte). The relative lengths of the haploid and diploid phases can be appreciably different across different species with a gradient of sporophyte complexity observed from liverworts to mosses.

With that global aim, the PhD project will investigate how ploidy affects the efficacy of adaptation and purifying selection within species in haplo-diplontic organisms. The successful candidate will produce population transcriptomic data for various species of Bryophytes to identify phase-biased genes and characterize their diversity patterns. An additional aim is to estimate the dominance coefficient of mutations in natural populations because this information is crucial to predict evolutionary outcomes. The exact project plan will be adjusted based on the background and interest of the candidate.

The candidate must hold an MSc degree and have a strong background in Evolutionary biology. The ideal candidate should be motivated, have good communication skills, and be willing to work independently as well as part of collaborative projects. Prior experience in any of the following areas will be an advantage:

- population genetics.
- transcriptomics, bioinformatics.
- programming skills (e.g. R, Python, bash).
- experience with high-performance computing (e.g. slurm).

Planned recruitment date : **01/01/2024**

Contact (e-mail address) : christelle.fraisse@univ-lille.fr

