



## Ecole Doctorale - 104

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

**UNIVERSITE, Faculté** : Lille, Faculté des Sciences et Technologies

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

**Titre de la thèse** : Stabilité et transitions des systèmes de reproduction et des traits associés au sein et entre espèces d'Oléacées

**Direction de thèse** : Sylvain Billiard, Professeur, [sylvain.billiard@univ-lille.fr](mailto:sylvain.billiard@univ-lille.fr)

**Co-direction** : Marie Monniaux, Chargée de Recherche CNRS, [marie.monniaux@univ-lille.fr](mailto:marie.monniaux@univ-lille.fr) ; Vincent Castric, Directeur de recherches CNRS, [vincent.castric@univ-lille.fr](mailto:vincent.castric@univ-lille.fr)

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

**Programme(s) de Rattachement** : GRAEL

**Co-financements envisagés (en cours/obtenu)** : Bourse de thèse GRAEL (50%) et ressources propres (50%) - obtenus.

### SUJET DE THÈSE

Les plantes à fleurs présentent une diversité exceptionnelle de traits floraux et de stratégies reproductives, qui jouent un rôle central dans la dynamique des populations et l'évolution des espèces. Comprendre ces stratégies reproductives est essentiel pour optimiser la pollinisation et la productivité des plantes domestiquées, comme l'olivier, mais aussi pour relever des défis écologiques plus vastes, notamment les risques d'extinction des populations dans les habitats perturbés.

La famille des Oléacées est particulièrement pertinente pour l'étude de l'évolution des systèmes reproducteurs des plantes à fleurs et de leur impact sur l'évolution des espèces et les rendements agricoles pour deux principales raisons. Premièrement, cette famille présente une grande diversité de systèmes reproducteurs, parfois même au sein d'espèces proches, avec différentes fréquences de fleurs mâles, femelles ou hermaphrodites, d'apparences identique ou non (hétérostylie, auto-incompatibilité homomorphe, autofécondation, ainsi que des espèces androdioïques, dioïques ou polygames). Certaines espèces présentent même des combinaisons uniques de phénotypes reproducteurs, comme la coexistence de mâles et d'hermaphrodites auto-incompatibles. Deuxièmement, de nombreuses espèces des Oléacées ont une valeur économique importante dans divers secteurs : l'olivier en agriculture, le frêne en foresterie, et d'autres espèces comme par exemple l'*Osmanthus* dans l'industrie du parfum, ou le troène et *Forsythia* dans le secteur horticole.

Ce projet de doctorat vise à combiner diverses sources de données et approches méthodologiques pour étudier les conditions de stabilité et de transition des systèmes reproducteurs au sein des espèces d'Oléacées et entre elles. Plus précisément, le doctorant ou la doctorante pourra mener tout ou une partie de ces axes de recherche, en fonction de son profil et de ses intérêts : 1. Des études expérimentales en conditions contrôlées afin d'examiner comment les morphologies florales des organes reproducteurs mâles et femelles varient entre les morphes reproducteurs (ex. mâles vs hermaphrodites), en portant une attention particulière aux voies hormonales impliquées ; 2. Une description des différents morphes reproducteurs dans des populations naturelles de plusieurs espèces (*Phillyrea angustifolia* et *P. latifolia*, *Fraxinus spp.*) et une estimation de leurs fréquences dans différentes populations ; 3. Le développement de modèles populationnels et évolutifs pour tester différentes hypothèses sur les conditions écologiques et évolutives permettant la coexistence des morphes et les transitions entre systèmes de reproduction.

Ce projet de doctorat offre une opportunité unique de contribuer significativement à la compréhension des mécanismes écologiques et évolutifs sous-jacents aux modes de reproduction des plantes. Le ou la doctorant(e) bénéficiera des domaines d'expertise des membres du laboratoire d'accueil et des encadrants, spécialisés en phylogénie, analyses génomiques et génétiques, expériences en conditions contrôlées, développement des organes floraux, travail de terrain, modélisation et bioinformatique.





## **Ecole Doctorale - 104**

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

**Date de recrutement envisagée : 1/10/2025**

**Contact (adresse e-mail) : [sylvain.billiard@univ-lille.fr](mailto:sylvain.billiard@univ-lille.fr)**

**Remarques/commentaires supplémentaires :**





## Ecole Doctorale - 104

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

**UNIVERSITY:** LILLE , Faculty of Sciences and Technologies

**Scientific field :** Biology of the environment, organisms and populations

**Title of the thesis:** Stability and transitions of mating systems and associated traits within and between Oleaceae species

**Supervisor:** Sylvain Billiard, Professor, [sylvain.billiard@univ-lille.fr](mailto:sylvain.billiard@univ-lille.fr)

**Co-supervisor :** Marie Monniaux, CNRS Researcher, [marie.monniaux@univ-lille.fr](mailto:marie.monniaux@univ-lille.fr) ; Vincent Castric, CNRS Researcher, [vincent.castric@univ-lille.fr](mailto:vincent.castric@univ-lille.fr)

**Laboratory:** Unité Évolution, Écologie et Paléontologie, UMR CNRS 8198

**Related research project (international/national/regional):**

**Expected/obtained funding:** GRAEL PhD grant (50%) and other sources (50%) - both obtained.

### THESIS TOPIC

Flowering plants exhibit an exceptional diversity of floral traits and reproductive strategies, which play a central role in population dynamics and species evolution. Understanding these reproductive strategies is essential for optimizing pollination and productivity in domesticated plants, such as the olive tree, but also for addressing broader ecological challenges, including the risk of population extinction in disturbed habitats.

The Oleaceae family is particularly relevant for studying the evolution of reproductive systems in flowering plants and their impact on species evolution and agricultural yields for two main reasons. First, this family exhibits a wide diversity of reproductive systems, sometimes even between closely related species, with varying frequencies of male, female, or hermaphroditic flowers, which may appear identical or not (e.g., heterostyly, homomorphic self-incompatibility, self-fertilization, as well as androdioecious, dioecious, or polygamous species). Some species even present unique combinations of reproductive phenotypes, such as the coexistence of males and self-incompatible hermaphrodites. Second, many species within the Oleaceae family have significant economic value in various sectors: the olive tree in agriculture, ash trees in forestry, and other species such as *Osmanthus* in the perfume industry or privet and *Forsythia* in horticulture.

This PhD project aims to integrate various data sources and methodological approaches to study the conditions of stability and transition in reproductive systems within and between Oleaceae species. More specifically, the PhD candidate may undertake all or part of the following research areas, depending on their profile and interests: 1. Experimental studies in controlled conditions to examine how the floral morphologies of male and female reproductive organs vary between reproductive morphs (e.g., males vs. hermaphrodites), with particular attention to the hormonal pathways involved. 2. A description of different reproductive morphs in natural populations of several species (*Phillyrea angustifolia* and *P. latifolia*, *Fraxinus spp.*) and an estimation of their frequencies in different populations. 3. The development of population and evolutionary models to test various hypotheses on the ecological and evolutionary conditions that enable the coexistence of morphs and transitions between reproductive systems.

This PhD project offers a unique opportunity to make a significant contribution to understanding the ecological and evolutionary mechanisms underlying plant reproductive strategies. The PhD candidate will benefit from the expertise of the host laboratory members and supervisors, specializing in phylogeny, genomic and genetic analyses, controlled-condition





## **Ecole Doctorale - 104**

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

**EDSMRE**

experiments, floral organ development, fieldwork, modeling, and bioinformatics.

**Planned recruitment date : 1st October 2025**

**Contact (e-mail address) : [sylvain.billiard@univ-lille.fr](mailto:sylvain.billiard@univ-lille.fr)**

**Additional remarks/comments :**

