

Offre de thèse

Biodiversité et traits écologiques des coléoptères mycophages des vignobles

L'Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte (IRBI – UMR 7261 CNRS - Université de Tours), l'UAR METIS (Université de Tours – ex-CETU INNOPHYT) et le Laboratoire - Biomolécules et Biotechnologies Végétales (BBV UR2106) - Université de Tours) proposent une thèse portant sur l'étude de la diversité en coléoptères mycophages et leur rôle écologique dans la régulation des champignons pathogènes des vignes du Centre Val-De-Loire. Le projet de thèse est financé par le projet FONGIVIN 2026-2029 (concours financier du CASDAR-compte d'affectation spécial du développement agricole et rural - et du CNIV- Comité National des Interprofessions des Vins - par le Plan National de Durabilité du Vignoble).

Contexte

Les dépérissements du vignoble représentent un enjeu majeur pour la filière viticole française, avec près de 4,6hl/ha de pertes selon les données du Plan National Dépérissement du Vignoble (PNDV). Ces dépérissements, dont l'esca est l'une des causes principales, engendrent de lourdes pertes économiques estimées entre 1 et 2 milliards d'euros sur 10 ans, du fait des baisses de rendement, des mortalités de ceps, et des coûts liés à l'arrachage et au replantage.

Face à l'urgence de la situation, il est nécessaire de mieux comprendre les causes multifactorielles des dépérissements de la vigne. Le projet FONGIVIN, dans lequel s'inscrit ce projet de thèse, cible une biodiversité d'insectes encore peu explorée mais potentiellement clé : les coléoptères mycophages. En effet, ces insectes consommateurs de champignons sont susceptibles d'interagir avec les agents pathogènes responsables du dépérissement des vignes et des moisissures. Selon les pathogènes, les viticulteurs sont soit en impasse de traitement chimique ou ont recours à des fongicides, parfois de manière préventive, contribuant à la pression phytosanitaire tout en soulevant des enjeux de résistance et de coûts économique et environnemental.

Le projet FONGIVIN vise à explorer l'hypothèse que la biodiversité en coléoptères mycophages a un impact, négatif ou positif, sur les états sanitaires des vignes. Comprendre leurs interactions avec ces champignons permettrait, à terme, de développer des stratégies de gestion plus durables. En effet, mieux décrire leur diversité taxonomique et leurs traits écologiques conduira à explorer leur rôle positif (e.g. réduire la pression en pathogènes par leur consommation) ou négatif (e.g. en étant vecteur de ces pathogènes). La possibilité de détecter des pathogènes via ces insectes (notion de bioindicateur) avant l'apparition des symptômes pourrait également constituer un moyen d'établir des outils de gestion des risques.

Objectifs du projet de thèse

Les coléoptères mycophages, consommateurs de champignons présents dans les sols ou sur la végétation, représentent un groupe fonctionnel sous-étudié mais dont le rôle dans le fonctionnement écologique des vignobles demeure inconnu. Des résultats préliminaires, ont mis en évidence une faune importante de ces insectes mycophages dans les vignes du Centre Val-de-Loire. Des analyses moléculaires exploratoires du compartiment interne de quelques individus ont révélé une importante diversité de taxons en champignons. Parmi eux, différents pathogènes de la vigne ont été identifiés, dont des champignons liés aux maladies du bois (e.g. esca, black-rot) et ceux responsables des moisissures de la grappe. Ces premiers résultats suggèrent que ces insectes pourraient jouer un rôle significatif dans les dynamiques microbiologiques, la santé des sols, et l'équilibre écologique des vignobles.

Melanophthalma fuscipennis



L'objectif de cette thèse sera donc (1) de déterminer la diversité taxonomique des coléoptères mycophages dans les vignobles et la composition de leur alimentation, (2) d'analyser les flux trophiques en laboratoire et (3) d'explorer leurs rôle et fonctions écologiques dans les systèmes viticoles. Pour cela, des campagnes de collecte de ces insectes seront organisées dans le réseau de parcelles DEPHY/BSV de l'Indre et Loire (37), en collaboration avec l'Institut Français du Vin. Puis, leur régime alimentaire sera investigué au laboratoire, par l'analyse de leurs contenus intestinaux via l'utilisation de techniques d'analyses moléculaires à haut débit (metabarcode) et par des méthodes de traçage des flux de matière organique. Ceci permettra de mieux comprendre leurs interactions avec les champignons pathogènes et de définir leur rôle écologique dans les vignes. Le lien avec les pressions en maladie, les pratiques agricoles (travail du sol, mode de production) et les composantes paysagères pourront alors être étudiés.

Dans son ensemble, cette thèse permettra d'explorer si cette diversité de coléoptères mycophages est plutôt négative ou positive pour la santé des vignes. S'agit-il d'inoculum et de vecteurs de maladies ou, au contraire, de régulateurs avec une fonction de bio-indication avant apparition des symptômes des maladies de la vigne ? Les résultats alimenteront des réflexions et des pistes d'études complémentaires afin d'élaborer des outils de gestion dans un enjeu de durabilité des vignobles.

Profil recherché

Le/la candidat-e devra :

- être titulaire d'un Master (ou équivalent) en biologie, écologie ou biologie moléculaire
- avoir des connaissances en entomologie
- avoir des connaissances en biologie moléculaire
- avoir des connaissances en analyses statistiques
- avoir une forte appétence pour les études de terrain comme de laboratoire
- être titulaire du permis B (missions de terrain en Indre-et-Loire)
- des connaissances en SIG et en chimie analytique seraient un atout supplémentaire

Encadrement et environnement de recherche

La thèse sera encadrée par quatre personnes ayant des compétences complémentaires :

- **Marlène Goubault** (HDR), experte en écologie comportementale - IRBI
- **Ingrid Arnault**, spécialiste en développement expérimental de méthodes de biocontrôle (biodiversité fonctionnelle, biopesticides) – UAR METIS
- **Simon Dupont**, expert en entomologie et biologie moléculaire - IRBI
- **Arnaud Lanoue** (HDR), expert en phytochimie analytique– BBV

L'étudiant-e bénéficiera des infrastructures et expertises de l'IRBI, de l'UAR METIS et du BBV et intégrera l'équipe ESORE (Évolution Sociale et Réponses à l'Environnement) de l'IRBI.

Date de démarrage de la thèse : juin 2026

Modalités de candidature

Les candidat-es intéressé-es doivent envoyer un **CV**, une **lettre de motivation** et les **relevés de notes** des années précédentes à Marlène Goubault (marlene.goubault@univ-tours.fr) et Ingrid Arnault (ingrid.arnault@univ-tours.fr) **au plus tard le 06/04/2026, 18h**. Les entretiens oraux auront lieu à partir du **11/05/2026**.

PhD thesis offer

Biodiversity and ecological traits of mycophagous beetles in vineyards

The Research Institute on Insect Biology (IRBI – UMR 7261 CNRS - University of Tours), the UAR METIS (University of Tours – formerly CETU INNOPHYT) and the Biomolecules and Plant Biotechnologies Laboratory (BBV UR2106; University of Tours) are opening a PhD project on the study of the diversity of mycophagous beetles and their ecological role in regulating pathogenic fungi in vineyards in the Centre Val-De-Loire region. This PhD project is funded by the FONGIVIN project (2026-2029; funded by CASDAR - Special Account for Agricultural and Rural Development - and CNIV - National Committee of Wine Interprofessionals - through the National Vineyard Sustainability Plan).

Context

Vineyard decline is a major challenge for the French wine industry, resulting in losses of nearly 4.6 hl/ha according to data from the National Vineyard Decline Plan (PNDV). This decline, mainly caused by esca, is generating heavy economic losses estimated at €1 to €2 billion over 10 years, due to reduced yields, vine mortality, and the associated costs of grubbing up and replanting.

Given the urgency of the situation, it is necessary to better understand the multifactorial causes of vine decline. The FONGIVIN project, of which this thesis project is a part, targets a biodiversity of insects that is still little explored but potentially key: mycophagous beetles. These fungus-eating insects are likely to interact with the pathogens responsible for vine decline and mold. Depending on the pathogen, winegrowers either have no choice but to use chemical treatments or resort to fungicides, sometimes preventively. This contributes to phytosanitary pressure and raises issues of resistance, as well as economic and environmental costs.

The FONGIVIN project aims to test the hypothesis that mycophagous beetle biodiversity has a negative or a positive impact on vine health. Understanding their interactions with these fungi could lead to the development of more sustainable management strategies. Indeed, better describing their taxonomic diversity and ecological traits will lead to exploring their positive role (e.g., reducing pathogen pressure through consumption) or negative (e.g., acting as vectors of these pathogens) roles. The ability to detect pathogens via these insects (i.e., bioindicators) before symptoms appear could also be a means of establishing risk management tools.

PhD project objectives

Mycophagous beetles, which feed on fungi found in soil or vegetation, represent an understudied functional group whose role in vineyard functional ecology remains unknown. Preliminary results revealed a significant population of these insects in the vineyards of the Centre Val-de-Loire region. Exploratory molecular analyses of the internal compartment of a few individuals have revealed a significant fungal taxa diversity. Among these taxa, various grapevine pathogens have been identified, including fungi associated with wood diseases (e.g., esca and black rot) and those responsible for grape mold. These initial results suggest that these insects could play a significant role in microbiological dynamics, soil health, and the ecological balance of vineyards.

Therefore, the objective of this thesis is threefold: (1) to determine the taxonomic diversity of mycophagous beetles in vineyards and the composition of their diet, (2) to analyze trophic flows in the laboratory, and (3) to explore their ecological roles and functions in viticultural systems. To this end, insect collection campaigns will be organized in the DEPHY/BSV plot network in Indre-et-Loire (37), in collaboration with the French Wine

Melanophthalma fuscipennis



Institute. Their diet will then be investigated in the laboratory by analyzing their intestinal contents using high-throughput molecular analysis techniques (metabarcoding) and methods for tracing organic matter flows. These analyses will provide a better understanding of their interactions with pathogenic fungi and define their ecological role in vineyards. Then, the link with disease pressures, agricultural practices (e.g., tillage and production methods) and landscape components can be studied.

Overall, this PhD project will explore whether the diversity of mycophagous beetles has negative or positive impact on vine health. Are they disease vectors and inoculum, or are they regulators with a bioindication function before the onset of vine disease symptoms? The results will inform discussions and avenues for further study to develop sustainable vineyard management tools.

Required profile

The candidate must:

- hold a master's degree (or equivalent) in biology, ecology, or molecular biology;
- have knowledge of entomology;
- have knowledge of molecular biology;
- have knowledge of statistical analysis;
- have a strong appetite for field and laboratory studies.
- hold a B driver's license (field missions in Indre-et-Loire);
- knowledge of GIS and analytical chemistry would be an additional asset;

Supervision and research environment

The PhD student will be supervised by four people with complementary skills.

- **Marlène Goubault** (HDR), expert in behavioral ecology (IRBI);
- **Ingrid Arnault**, specialist in the experimental development of biocontrol methods (functional biodiversity, biopesticides) – UAR METIS.
- **Simon Dupont**, expert in entomology and molecular biology, IRBI.
- **Arnaud Lanoue** (HDR), expert in analytical phytochemistry – BBV;

The student will benefit from the infrastructure and expertise of IRBI, UAR METIS, and BBV, and will join IRBI's ESORE (Social Evolution and Responses to the Environment) team.

PhD project starting time : June 2026

Application procedure

Interested candidates must submit a **CV, cover letter, and transcripts from previous years** to Marlène Goubault (marlene.goubault@univ-tours.fr) and Ingrid Arnault (ingrid.arnault@univ-tours.fr) **by 6:00 p.m. on April 6, 2026**. Oral interviews will begin on May 11, 2026.