

## STAGE DE RECHERCHE M2 ECOLOGIE EVOLUTION GENOMIQUE

Rentrée 2020

---

### Effets des dépérissements forestiers sur les dendromicrohabitats et les communautés de coléoptères saproxyliques associées

#### Contexte :

Les forêts abritent une biodiversité exceptionnelle mais les communautés entomologiques, même si elles sont moins touchées que dans d'autres écosystèmes, y subissent les effets directs et indirects des pressions anthropiques ; un déclin marqué des insectes forestiers est ainsi observable dans les forêts allemandes (Seibold et al., 2019). En milieu forestier, la guildes emblématique des insectes saproxyliques, i.e. dépendants du bois mort ou dépérissant (Stokland et al., 2012), est particulièrement menacée par la raréfaction d'habitats et de ressources trophiques liée à l'intensification des pratiques sylvicoles (Grove, 2002).

Par ailleurs, les changements climatiques actuels entraînent des pertes de vigueur croissantes dans certains peuplements forestiers (Allen et al., 2010). Ces dépérissements s'accompagnent de pertes de ramifications et de feuillage altérant la canopée qui devient plus claire et qui accumule du bois mort. Les troncs des arbres affaiblis portent également plusieurs types de dendromicrohabitats, parfois éphémères, exploités par des guildes saproxyliques spécialisées, comme les sporophores de champignons opportunistes et les suintements de sève, très souvent observés suite aux attaques de ravageurs secondaires sur les arbres affaiblis comme les Buprestidae sur chênes (Houston, 1981; Ishii et al., 2004; Sallé et al., 2014).

Le stage comprendra 3 volets :

- (i) un volet de valorisation de données déjà acquises ;
- (ii) un volet de travail bibliographique
- (iii) un volet d'étude des dendromicrohabitats particuliers sur le terrain.

**(i)** Le-la stagiaire valorisera des données déjà acquises dans différents projets pour mesurer les effets des dépérissements forestiers sur la densité et la diversité des dendromicrohabitats (Larrieu et al., 2018). L'impact des dépérissements forestiers sur les dendromicrohabitats est actuellement un sujet orphelin malgré leur importance structurante pour la biodiversité saproxylique, dont certaines espèces à grande valeur patrimoniale à la vue de leur rareté (e.g. *Limoniscus violaceus* ; Goux, 2011). Pour cela, le-la stagiaire disposera de données dendrométriques (niveau de dépérissement et structure du peuplement) dans trois contextes différents : le dépérissement de l'épicéa commun (*Picea abies*) en Bavière, du sapin pectiné (*Abies alba*) dans les Pyrénées et du chêne pédonculé (*Quercus robur*) en région Centre-Val de Loire. Par ailleurs, à la suite d'un travail sur données satellitaires (MODIS) le-la stagiaire aura à sa disposition un historique de dépérissement (de 2005 à 2017) dans les Pyrénées (Lambert et al., 2013) ; ainsi le-la stagiaire conduira une deuxième analyse concernant les effets historiques du dépérissement sur la structure actuelle du stock de dendromicrohabitats.

**(ii)** En parallèle, le-la stagiaire mènera un travail bibliographique concernant les dendromicrohabitats, les déterminismes de leur occurrence, leur importance pour les faunes forestières et les opportunités offertes par les techniques de génie écologique (à travers la création et l'installation de dendromicrohabitats artificiels). Les encadrants travailleront à proposer une base bibliographique complète dès l'arrivée du-de la stagiaire.

**(iii)** Par ailleurs, le travail du-de la stagiaire se concentrera sur deux dendromicrohabitats : les suintements de sève et les sporophores de champignons lignicoles. D'une part, des pièges d'interception seront plaqués sur des suintements de sève expérimentalement provoqués sur des chênes, afin de capturer les insectes attirés. Dans ce volet, le-la stagiaire participera à la réalisation du plan d'échantillonnage, à la mise en œuvre du protocole en forêt, à l'identification des échantillons piégés et conduira l'analyse des données. D'autre part, en préparation d'une expérimentation concernant les déterminants de la colonisation des sporophores lignicoles, un travail méthodologique sera conduit sur le mode d'inactivation des faunes préexistantes dans les sporophores prélevés in natura (*Fomes fomentarius*, *Piptoporus betulinus*, *Phellinus* sp.). Le-la stagiaire sera chargé-e d'évaluer le succès d'inactivation et le potentiel de recolonisation selon température et temps de congélation.

### **Calendrier d'activité :**

Stage du 1<sup>er</sup> mars 2021 au 31 août 2021 (6 mois)

- Mars 2021 : prise de connaissance de la bibliographie et des jeux de données disponibles ; préparation du plan d'échantillonnage « suintements de sève » en forêts d'Orléans et de Vierzon ; fin mars – début avril, installation des pièges à suintement ;
- Avril-juin 2021 : Suivi des pièges à suintements in situ (avec un TR de l'unité EFNO) ;
- Mai-juillet 2021 : Aide à l'identification des insectes piégés (avec un ingénieur d'étude taxinomiste au laboratoire) ;
- Avril-juin 2021 : Analyse des données déjà acquises : effets du dépérissement forestier sur densité et diversité des dendromicrohabitats et effets historiques du dépérissement ;
- Juin-juillet 2021 Analyse des données acquises durant le stage et interprétation des résultats : (i) communautés entomologiques associées aux suintements de sève, (ii) méthode d'inactivation des sporophores lignicoles à visée expérimentale.

### **Profil recherché :**

Etudiant(e) en Master 2 d'écologie, connaissances en écologie des communautés et biologie de la conservation requises, intérêt pour l'analyse de données et les traitements statistiques (R), formé(e) aux méthodes scientifiques avec de bonnes capacités rédactionnelles. Des connaissances en taxinomie entomologique seraient appréciées mais ne sont pas obligatoires. Pour information, un projet de thèse sera probablement proposé par l'équipe sur la thématique « dendromicrohabitats et biodiversité » à l'automne 2021.

### **Conditions pratiques :**

- Durée de stage : 6 mois, début envisagé en mars 2020.
- Date limite de candidature : 21 février 2021.
- Lieu du stage : INRAE, Centre de Nogent-sur-Vernisson (Loiret - 45) : Domaine des Barres, 45290 Nogent-sur-Vernisson.
- Conditions matérielles : Possibilité de logement sur place (100 € par mois). Gratification (environ 550 € par mois).
- Stagiaire accueilli(e) au centre INRAE de Nogent-sur-Vernisson.
- Encadrants : Jérémy Cours (INRAE EFNO), Christophe Bouget (INRAE EFNO), Aurélien Sallé (Université d'Orléans LBLGC)

## Modalités des candidatures :

Pour candidater, merci d'envoyer un courriel avec CV et lettre de motivation à [jeremy.cours@inrae.fr](mailto:jeremy.cours@inrae.fr) et [christophe.bouget@inrae.fr](mailto:christophe.bouget@inrae.fr)

## Bibliographie :

- Allen, C.D., Macalady, A.K., Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, N., Vennetier, M., Kitzberger, T., Rigling, A., Breshears, D.D., Hogg, E.H. (Ted), Gonzalez, P., Fensham, R., Zhang, Z., Castro, J., Demidova, N., Lim, J.-H., Allard, G., Running, S.W., Semerci, A., Cobb, N., 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management, Adaptation of Forests and Forest Management to Changing Climate* 259, 660–684. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.001>
- Goux, N., 2011. Gestion forestière et biodiversité, les enjeux de conservation d'une espèce parapluie: *Limoniscus violaceus* (Coleoptera). Université Pierre et Marie Curie, Paris VI.
- Grove, S.J., 2002. Saproxylic Insect Ecology and the Sustainable Management of Forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 33, 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.33.010802.150507>
- Houston, D.R., 1981. Stress Triggered Tree Diseases: The Diebacks and Declines. U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
- Ishii, H.T., Tanabe, S., Hiura, T., 2004. Exploring the Relationships Among Canopy Structure, Stand Productivity, and Biodiversity of Temperate Forest Ecosystems. *for sci* 50, 342–355. <https://doi.org/10.1093/forestscience/50.3.342>
- Lambert, J., Drenou, C., Denux, J.-P., Balent, G., Cheret, V., 2013. Monitoring forest decline through remote sensing time series analysis. *GIScience & Remote Sensing* 50, 437–457. <https://doi.org/10.1080/15481603.2013.820070>
- Larrieu, L., Paillet, Y., Winter, S., Bütler, R., Kraus, D., Krumm, F., Lachat, T., Michel, A.K., Regnery, B., Vandekerkhove, K., 2018. Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. *Ecological Indicators* 84, 194–207. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.08.051>
- Sallé, A., Nageleisen, L.-M., Lieutier, F., 2014. Bark and wood boring insects involved in oak declines in Europe: Current knowledge and future prospects in a context of climate change. *Forest Ecology and Management* 328, 79–93. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.05.027>
- Seibold, S., Gossner, M.M., Simons, N.K., Blüthgen, N., Müller, J., Ambarlı, D., Ammer, C., Bauhus, J., Fischer, M., Habel, J.C., Linsenmair, K.E., Naus, T., Penone, C., Prati, D., Schall, P., Schulze, E.-D., Vogt, J., Wöllauer, S., Weisser, W.W., 2019. Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 574, 671–674. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1684-3>
- Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. Biodiversity in Dead Wood, Ecology, Biodiversity and Conservation. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139025843>