



## Avis de Soutenance

Madame Laura POITOU

Sciences de la Vie et de la Santé

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Modélisation de la phénologie d'une espèce emblématique du changement climatique : la processionnaire du pin*

dirigés par Madame Christelle ROBINET et Madame Christelle SUPPO

Ecole doctorale : Santé, Sciences Biologiques et Chimie du Vivant - SSBCV  
Unité de recherche : INRA URZF - Unité de Recherche de Zoologie Forestière

Soutenance prévue le **vendredi 10 décembre 2021** à 14h00

Lieu : INRAE Centre de recherche Val de Loire 2163 Avenue de la Pomme de Pin 45 075 ORLEANS Cedex 2 FRANCE

Salle : Centre CEES Salle de réunion Dominique King, INRAE Centre de recherche Val de Loire (Orléans)

### Composition du jury proposé

Mme Christelle ROBINET	INRAE Orléans	Directrice de thèse
Mme Christelle SUPPO	Université de Tours	Co-directrice de thèse
Mme Stéphanie BANKHEAD-DRONNET	Université d'Orléans	Examinatrice
M. François REBAUDO	Institut de Recherche pour le Développement	Examineur
M. Andrea BATTISTI	Université de Padoue	Rapporteur
M. Jean-Noël CANDAU	Canadian Forest Service	Rapporteur

**Mots-clés :** Processionnaire du pin, Changement climatique, Phénologie, Modélisation, Microclimat,

### Résumé :

Face au changement climatique, des modifications de la distribution et de la phénologie des espèces ont été observées. La processionnaire du pin (PP) (*Thaumetopoea pityocampa*) est considérée comme un modèle d'étude pour comprendre l'effet du réchauffement climatique sur la distribution des espèces car sa distribution s'étend en réponse à l'augmentation des températures hivernales. La PP est un ravageur forestier à impact économique et sanitaire. L'apparition de processions précoces atypiques dans certaines régions a été observée ces dernières années. Cependant, les conséquences du changement climatique sur sa phénologie restent encore peu connues. Une meilleure compréhension des variations spatiales et temporelles de la phénologie est cruciale, non seulement pour mieux comprendre l'effet du changement climatique sur la PP, mais aussi pour optimiser les méthodes de lutte et prévenir des risques d'urtication étant donné qu'il est nécessaire pour cela de savoir quand les différents stades larvaires sont présents. Afin de tester l'hypothèse d'une variation de la phénologie

dans le temps (du fait du changement climatique) et dans l'espace (du fait des différents types de climats rencontrés en France), des suivis de la période de vol, du développement larvaire et de la période de procession ont été réalisés de 2018 à 2021 dans plusieurs régions biogéographiques en France. Ces données ont été comparées aux données historiques datant des années 1970-1980. Un potentiel étalement du vol et peu de variation dans la période de procession ont été mis en évidence. La phénologie de l'espèce varie dans l'espace en fonction des températures de l'été, de la date des premiers gels et de la rigueur de l'hiver. Afin d'identifier les mécanismes responsables de ces variabilités phénologiques, un modèle mathématique a été développé pour prédire les stades phénologiques de l'œuf jusqu'au dernier stade larvaire. Celui-ci a été calibré sur les courbes de performances thermiques des différents stades de la PP, obtenues en conditions contrôlées, à partir de la population d'Orléans. Les valeurs des paramètres de ces courbes étaient effectivement différentes selon les stades. Le modèle a ensuite été validé de manière indépendante grâce aux données de suivis réalisés à Orléans durant l'étude. L'augmentation de la température globale et/ou des vagues de chaleur en automne expliqueraient l'occurrence de processions précoces. Face au changement climatique, ces processions devraient donc être plus fréquentes. Le modèle a ensuite été testé sur cinq autres populations suivies durant cette étude, situées dans des régions climatiques différentes. Celui-ci rend bien compte de la variabilité spatiale de la phénologie observée. Le modèle phénologique prend comme variable la température de l'air. Or, les larves se trouvent dans un nid de soie. Dans le but de déterminer et simuler le microclimat associé au nid, un modèle biophysique a été développé. Le nid confère un microclimat chaud pouvant impacter le développement et potentiellement la survie des larves. En mesurant la tolérance thermique des différents stades larvaires, différents seuils thermiques ont été identifiés. Les résultats obtenus dans cette thèse montrent qu'il est important de considérer les contraintes de développement et de survie de chaque stade afin de prédire correctement l'effet des conditions climatiques sur la phénologie et la survie de la PP. Ils montrent aussi clairement que les changements de phénologie de la PP sont en lien avec le changement climatique. Ainsi la PP pourrait être un modèle d'étude pour comprendre l'effet du changement climatique sur la distribution et la phénologie des espèces, deux composantes étroitement liées.