

**Stage de Master 2 Biodiversité, Ecologie et Evolution, Parcours DynaMo  
à l'Université Grenoble Alpes, UFR de Chimie et Biologie**

Février-Août 2024

**Identification des facteurs qui modulent la cloque du pêcher  
et modélisation du risque d'infection**

Dorine BILLON



*Symptômes de la cloque du pêcher sur feuilles (gauche) et fruit (droite) © Photographies personnelles*

**Sous la direction de :**

Bénédicte QUILOT, Chercheuse et Directrice de l'unité GAFL

Morgane ROTH, Chercheuse unité GAFL

**Etablissement d'accueil :**

Unité de recherche GAFL, INRAE, Domaine St Maurice, BP 94, 84143 Montfavet Cedex

Equipe DADI (Diversité, Adaptation, Détermination et Intégration)

## Résumé

Les méthodes de culture modernes ont recours à l'utilisation de produits phytosanitaires en nombre pour lutter contre les maladies et ravageurs, qui sont coûteux financièrement et écologiquement et peuvent causer des problèmes de santé humaine. Les nouvelles politiques environnementales aspirent à limiter au maximum ce type de produits en agriculture. Les modèles prédictifs d'épidémiologie, ici de la cloque du pêcher, peuvent aider à définir les dates où un traitement est indispensable. Les conditions météorologiques auxquelles sont soumis les arbres pendant leur période de sensibilité, située autour de la période de débourrement foliaire, sont le facteur clé du déclenchement de l'infection. Nous avons développé un modèle linéaire mixte prédictif de l'intensité de cloque du pêcher en prenant en compte des variables météorologiques pertinentes pour lesquelles nous avons choisi des fenêtres d'effet et des seuils. Ce modèle a un satisfaisant pouvoir de prédiction avec un  $R^2$  de 0,68 et un RMSE de 2,02 estimés par cross-validation mais des améliorations sont envisagées pour améliorer sa qualité prédictive pour de nouveaux environnements. Nous avons également progressé sur la biologie du champignon *Taphrina deformans* responsable de cette maladie, en estimant la durée d'incubation à 120 degrés-jours minimum.

**Mots-clés** : Modèle prédictif, infection, *Prunus persica*, *Taphrina deformans*

## Abstract

Modern farming methods require the use of large amounts of plant protection products to fight against pests and diseases, which are costly both financially and ecologically, and can cause human health problems. New environmental policies aim to limit the use of this type of product in agriculture as much as possible. Disease prediction models, in the present study for peach leaf curl, can help to define the optimal dates for treatments. Weather conditions to which the trees are exposed during their period of susceptibility are the key factor in triggering infection. We have developed a linear mixed model that predicts the intensity of peach leaf curl depending on certain meteorological variables. The choice of effect windows and thresholds was an important step in this work. This model had good predictive power, with an  $R^2$  of 0.675 and an RMSE of 2.02 estimated by cross-validation, but improvements are planned to enhance its predictive quality for new environments. We also expanded our knowledge of the biology of the fungus *Taphrina deformans* responsible for this disease, in particular by estimating the incubation period to at least 120 degree-days.

**Key words** : Forecasting model, infection, *Prunus persica*, *Taphrina deformans*