

Modélisation de la transmission trophique d'un parasite dans
un contexte multi-proies multi-prédateurs : application au cas
d'Echinococcus multilocularis au sein du système rongeurs-
renard-coyote.

Ségolène Lireux

10 avril 2025, à 14h, à Besançon

Composition du jury :

Mme LAROCHE Béatrice
Mme GILOT-FROMONT Emmanuelle
Mme TOUZEAU Suzanne
M. RAOUL Francis
M. PERASSO Antoine

Directrice de recherche, INRAE Jouy-en-Josas
Professeure, Université Claude Bernard Lyon 1
Chercheuse, INRAE Nice -Sophia Antipolis
Professeur, Université Marie et Louis Pasteur
Professeur, Université Marie et Louis Pasteur

Rapportrice
Rapportrice
Examinatrice
Directeur de thèse
Codirecteur de thèse

Résumé de la thèse

Les espèces vivantes sont en interaction entre elles au sein de réseaux trophiques. Un grand nombre de parasites sont véhiculés au sein de ces réseaux trophiques entre leurs hôtes, *via* un acte de prédation. Comprendre la dynamique de la transmission de ces parasites nécessite donc de prendre en compte à la fois la complexité des liens trophiques reliant les différents hôtes, leur dynamique de population, et leur degré de compétence à transmettre le pathogène en question.

Echinococcus multilocularis (*Em*) est un parasite cestode responsable de l'Echinococcose alvéolaire humaine, zoonose émergente. Ce parasite complète son cycle de vie entre des hôtes intermédiaires (rongeurs principalement) et définitifs (carnivores sauvages et domestiques) en passant des premiers aux seconds par la prédation. Un précédent modèle éco-épidémiologique avait permis de prendre en compte une multiplicité d'hôtes intermédiaires et l'effet de cette biodiversité sur la transmission d'un parasite transmis trophiquement. La plasticité du comportement alimentaire des prédateurs face à plusieurs proies y était notamment incorporée. Ma thèse, à l'interface entre écologie et mathématiques, a permis de poursuivre ce travail en améliorant le caractère généralisable et universel des modèles développés. Le modèle proies-prédateurs proposé dans ce manuscrit étend ainsi les modèles existants au cas où deux prédateurs et hôtes définitifs sont

en compétition pour plusieurs proies. Une relation de prédation intragilde entre les prédateurs a été incluse dans les équations. Sur cette base, un modèle éco-épidémiologique à deux prédateurs et deux proies est également développé. Son analyse permet de calculer un nombre de reproduction de base, capable de mesurer le potentiel épidémique du système. Grâce à cet outil, l'effet de la biodiversité en prédateurs sur la transmission d'un parasite transmis par voie trophique a pu être évalué. La dynamique proies-prédateurs ainsi que la dynamique de transmission d'un parasite ont d'abord été théoriquement étudiées.

Les modèles ont ensuite été appliqués au réseau trophique soutenant la transmission d'*Em* en Amérique du Nord. Celui-ci comporte deux prédateurs, le renard roux et le coyote, liés par une prédation intragilde asymétrique, et deux proies, la souris sylvestre et le campagnol des prés. En particulier, l'effet du coyote comme nouvel hôte définitif entrant dans le cycle de transmission d'*Em* est interrogé. Les résultats montrent un effet stabilisant de la biodiversité sur la transmission du parasite. L'augmentation du nombre de prédateurs peut amplifier ou diluer la transmission du parasite, selon l'importance de ressources alternatives, l'effet sur l'ensemble de la chaîne trophique et les compétences relatives des espèces à transmettre le parasite.



Plan d'accès

Université Marie et Louis Pasteur
Campus la Bouloie
Bâtiment Propédeutique
16, route de Gray, Besançon

Accès par le bus n°3 Crous Université depuis la Gare Viotte

Laboratoire Chrono-Environnement
Salle -107M

Accès depuis l'entrée principale: traverser le hall puis prendre le couloir M. Descendre au -1 puis accéder au laboratoire. Porte avec accès réservé sur la gauche en arrivant de l'escalier. Sonner si fermée. La salle se trouve directement à gauche en entrant.

Connexion visio

<https://cnrs.zoom.us/j/94840358959?pwd=7Nb3bPvouymbU4i7IGTMLbUUyNAeME.1> (connexion avant 14h exigée pour commencer à l'heure)