

DÉVELOPPEMENT DE LA SURVEILLANCE DE LA CÉCIDOMYIE DU SAPIN DE NOËL BASÉ SUR LES PHÉROMONES EN INTERACTION AVEC LES FACTEURS ABIOTIQUES

Jean-Frédéric Guay¹, Alexandre Langlois¹, Jean-François¹ Paquin et Conrad Cloutier¹

NUMÉRO : 810254

Durée : 03/2011 – 10/2014

FAITS SAILLANTS

La cécidomyie du sapin *Paradiplosis tumifex* est un ravageur important en plantation d'arbres de Noël. Malgré ses nombreux ennemis naturels connus, y compris l'inquiline des galles *Dasineura balsamicola*, on sait peu de choses sur les interactions entre ces espèces, ainsi que sur leur écologie saisonnière au Québec. De plus, rien n'a encore été fait pour évaluer l'impact potentiel des changements climatiques sur ce ravageur. Nous avons examiné quelques-uns de ces aspects, afin de mieux comprendre l'écologie de *P. tumifex*, et de son inquiline, en suivant leur émergence sur le terrain et leur diapause sous conditions climatiques simulées en laboratoire. Nous avons observé que l'asynchronie printanière entre l'arbre hôte et *P. tumifex* est possible, mais qu'elle n'a pas d'effet détectable sur les populations en période épidémique. Nous avons actualisé l'état des connaissances sur l'emplacement d'hivernement des deux espèces, ce qui pourrait modifier les stratégies de lutte contre la galligène. Nous avons constaté que les conditions de diapause hivernale diffèrent entre les deux espèces, ce qui pourrait avoir un impact sur le sexe-ratio, biaisé vers les femelles, et qui pourrait, en plus de l'inquinisme et du parasitisme important, contribuer à l'effondrement des populations. Un autre objectif était d'élucider la structure chimique de la phéromone sexuelle de la femelle de *P. tumifex*, pour l'utiliser dans un piège à phéromone, comme outil de dépistage. Au final, cet objectif n'a pu être atteint avant l'effondrement des populations, mais des progrès importants ont été réalisés. Ainsi, nous avons collecté les effluves des femelles, et en les analysant par chromatographie en phase gazeuse, avons identifié un signal qui correspond vraisemblablement à la phéromone sexuelle. Bien que cette phéromone candidate n'a pu au final être entièrement caractérisée, synthétisée et testée, les données obtenues ont permis d'indiquer les avenues à explorer pour poursuivre la caractérisation lors du prochain épisode épidémique.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

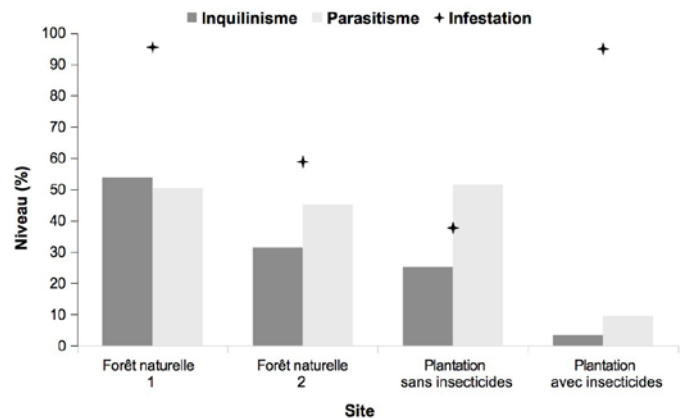
Le but de ce projet était d'étudier l'écologie saisonnière de la cécidomyie du sapin *P. tumifex* et de son inquiline *D. balsamicola*, dans le contexte des changements climatiques en cours. Il visait également à vérifier l'existence et si possible, capturer, isoler, caractériser et synthétiser la phéromone sexuelle postulée de *P. tumifex*. Pour le volet écologie, des sites en plantations commerciales (avec et sans interventions insecticides) et des forêts naturelles ont été échantillonnés lors du dernier épisode épidémique, afin d'étudier les facteurs d'infestation, de synchronie printanière (arbre-insecte) et le parasitisme. Des expériences en laboratoire sous régimes de température simulés ont aussi été effectuées pour étudier l'impact des changements climatiques sur la diapause hivernale. Pour le volet phéromone, les volatiles collectés à partir de femelles ont été séparés par chromatographie en phase gazeuse afin d'isoler une phéromone candidate, de la caractériser et de la synthétiser.

1. Université Laval

RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE

Cette étude suggère que le complexe cécidomyie du sapin *P. tumifex* et du sapin baumier *A. balsamea* qui est son hôte est relativement stable dans un horizon proche de changements climatiques, qui ne risquent pas de modifier les risques d'infestation à court terme, ni les approches de dépistage actuellement utilisées. Toutefois, nous avons découvert que l'inquiline des galles *D. balsamicola*, principal ennemi naturel de la galligène *P. tumifex*, peut hiverner sur l'arbre à l'air libre, plutôt que réfugiée dans la litière, la

rendant davantage susceptible aux traitements insecticides précoces en saison qui auraient pour effet de réduire son efficacité dans le contrôle des populations de *P. tumifex* en plantation. Les résultats comparatifs entre plantations semblent d'ailleurs mettre en évidence une relation entre la régie de traitement et la présence d'ennemis naturels : une plantation sans application d'insecticides ressemblerait davantage à une forêt naturelle, en terme d'abondance d'ennemis naturels, par comparaison avec une plantation traitée.



APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER

Considérant les précisions obtenues sur le substrat d'hivernement de l'inquiline des galles *D. balsamicola*, il serait opportun de revoir la façon dont les traitements insecticides à large spectre seront appliqués pour la cécidomyie du sapin *P. tumifex*, mais également pour d'autres ravageurs, comme le puceron des pousses du sapin. Cela amène également à reconsidérer l'utilisation massive d'herbicides (et autres traitements de désherbage), qui sont susceptibles de nuire aux ennemis naturels (en nombre et en diversité), dans le contrôle de *P. tumifex*. Des études dans ce sens, où on examinerait plus en détail la régie de production (conventionnelle vs « biologique ») et l'aménagement entre les rangs (désherbage systématique vs végétation naturelle) devraient être envisagés. Bien que la phéromone sexuelle de *P. tumifex* n'a pas été formellement identifiée, des progrès importants ont été accomplis dans cette direction. La mise au point d'un système de collecte d'effluves pour ce genre d'insecte et leur analyse au moyen de différentes approches en chromatographie en phase gazeuse constituent une avancée importante. Ce travail exploratoire a permis de mieux cerner les efforts qui restent à faire, dans le but de parvenir éventuellement à développer un piège à phéromone pour la cécidomyie du sapin. Un prochain épisode épidémique permettra de poursuivre de façon optimale les travaux ici amorcés pour mener à l'atteinte finale de cet objectif.

POINT DE CONTACT

Conrad Cloutier
Université Laval
Tél. : 418-656-3183
Télécopieur : 418-656-2043
Courriel : Conrad.Cloutier@bio.ulaval.ca

PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.