



Mémoire présenté au Comité permanent des ressources naturelles

Le dendroctone du pin ponderosa et les données scientifiques à son sujet

Keith M. McClain, Ph.D., forestier professionnel inscrit (FPI)
Responsable du programme, Programme d'écologie du
dendroctone du pin ponderosa de fRI Research

INTRODUCTION

Ne nous y trompons pas, le dendroctone du pin ponderosa (*Dendroctonus ponderosae* Hopk.) est un des nombreux insectes qui font partie intégrante du biote de l'écosystème. Il est naturellement présent dans les forêts de pin dans l'Ouest du Canada et des États-Unis et attire généralement peu d'attention, sauf quand les populations augmentent pour atteindre des proportions épidémiques. L'émergence rapide du dendroctone du pin ponderosa en Colombie-Britannique au début des années 2000 a été provoquée par le réchauffement des températures et l'abondance des peuplements de pin tordu latifolié (*Pinus contorta* var. *latifolia*) de pratiquement du même âge qui en sont l'hôte. La croissance explosive du dendroctone du pin ponderosa en Colombie-Britannique a mené aux premières estimations d'environ 80 % du volume des pins de la province destinés à être détruits d'ici 2021, ce pourcentage a toutefois depuis été révisé à la baisse pour atteindre 57 %. Il n'en demeure pas moins que le volume de pins détruits par le dendroctone du pin ponderosa est important, et que l'on s'attend à ce que les pertes se poursuivent à un rythme réduit à l'avenir.

À l'époque où la Colombie-Britannique connaissait une expansion rapide du dendroctone, l'Alberta se sentait raisonnablement protégée d'une expansion vers l'est par les Rocheuses. Même si elle a connu des épidémies antérieures du dendroctone en 1939, 1985 et 1997, l'Alberta a connu un survol sans précédent de dendroctones en 2006 et au cours des années suivantes. Le dendroctone du pin ponderosa s'est depuis solidement établi dans les nouveaux habitats du pin tordu latifolié. Les gestionnaires des ressources forestières avaient bon espoir de pouvoir adopter des procédures opérationnelles en provenance de la Colombie-Britannique pour lutter contre le dendroctone, mais on s'est vite rendu compte que les conditions du site écologique en Alberta étaient simplement trop différentes pour appliquer efficacement des techniques palliatives similaires. Par ailleurs, contrairement à la Colombie-Britannique, les pins de l'Alberta n'ont pas évolué conjointement avec le dendroctone du pin ponderosa ce qui les rend plus vulnérables aux attaques étant donné les mécanismes de défense peu développés. Acceptant le caractère inévitable de l'expansion rapide du dendroctone et la vulnérabilité de ses forêts de pins, le gouvernement de l'Alberta a consenti une aide financière pour promouvoir la recherche portant expressément sur les peuplements de pins (constitués de pins tordus latifoliés et de pins gris), le climat, les paysages et les conditions du site écologique. Le but de la recherche était d'acquérir des connaissances scientifiques pour aider à la mise en œuvre de décisions opérationnelles et influencer l'élaboration de politiques. La firme fRI Research¹ était bien placée pour jouer un rôle de premier plan pour définir les besoins en matière d'information, déterminer les priorités de recherche, mettre en œuvre les projets de recherche, l'instauration de partenariats, la diffusion et le transfert des technologies. Grâce à ses activités, fRI Research a constitué une base solide pour tenir compte des préoccupations actuelles et nouvelles.

¹ fRI Research: <https://friresearch.ca/>.

fRI Research a commencé à se concentrer sur la recherche portant sur le dendroctone du pin ponderosa en 2007 et détient actuellement un portefeuille de quatre domaines de recherche¹ qui incluent les questions essentielles (les priorités) pour soutenir les mesures d'atténuation pour contrer la propagation du dendroctone du pin ponderosa.

Données scientifiques sur le dendroctone du pin ponderosa

Dans le temps et dans l'espace disponibles pour traiter de ce thème, plusieurs questions et recherches associées seront soulignées.

a) Le dendroctone du pin ponderosa (DPP) menacera-t-il la ressource des forêts de pins du Canada?

Mountain pine beetle host-range expansion threatens the boreal forest (L'expansion de l'aire de répartition des hôtes du dendroctone du pin ponderosa menace la forêt boréale).

Catherine I. Cullingham, Janice e. K. Cooke, Sophie Dang, Corey S. Davis, Barry J. Cooke et David W. Coltman. 2011. Molecular Ecology: 202157-2171

- Le pin tordu latifolié est le principal hôte du dendroctone du pin ponderosa. Toutefois, le fait que ce dernier se retrouve maintenant dans la région centrale intérieure de l'Alberta, on s'inquiète de sa transition dans le pin gris qui constitue le peuplement le plus important de pins du Canada à l'est de l'Alberta. La recherche a permis de confirmer pour la première fois l'infestation réussie du pin gris par le dendroctone du pin ponderosa dans la zone d'hybridation du pin tordu latifolié et du pin gris dans le centre-nord de l'Alberta. Il y a de fortes raisons de conclure que l'ensemble du peuplement de pin gris est à risque, ce qui aura des répercussions importantes sur l'industrie forestière et les collectivités si la propagation prend de l'expansion. **La propagation du dendroctone du pin ponderosa représente un problème national.**

b) Pouvons-nous nous en remettre au climat pour contrôler les populations du DPP?

Projet en cours : *Cold Tolerance of Mountain Pine Beetle (Coleoptera: Curculionidae) Eggs From the Historic and Expanded Ranges (Tolérance au froid du dendroctone du pin ponderosa [Coleoptera: Curculionidae] Les œufs de l'aire de répartition historique et de l'aire de répartition élargie).* K. P. Bleiker, G. D. Smith et L. M. Humble. 2017. *Environmental Entomology*, 46(5), 1165–1170

- La mortalité hivernale devrait être un facteur clé déterminant la capacité du dendroctone du pin ponderosa d'étendre son aire de répartition au Canada. Les œufs ont fait l'objet d'essais pour déterminer si une période prolongée de refroidissement est nécessaire pour améliorer sa tolérance au froid et la survie à l'hiver. Les œufs qui ne sont pas bien adaptés à l'hivernage risquent de ne pas survivre à l'hiver dans la majorité de l'aire de répartition du dendroctone. Ces scientifiques ont déterminé que les œufs ont souffert d'une mortalité élevée attribuable au pré-gel et que la survie dans de nouveaux habitats peut exiger une période prolongée de refroidissement avant l'hiver pour développer leur tolérance au froid. La relation entre la température et l'acquisition de la tolérance au froid peut être intégrée dans les modèles de survie et de population pour prédire l'expansion de l'aire de répartition. De telles recherches sont essentielles particulièrement en cette période de réchauffement climatique, ce qui laisse entendre que

¹ Programme d'écologie du dendroctone du pin ponderosa de fRI Research : *Research Prospectus*.

nous ne pouvons plus compter essentiellement sur les basses températures de gel pour causer des taux élevés de mortalité du dendroctone du pin ponderosa en hiver.

- c) Est-ce que la dynamique des populations du DPP dans les nouveaux habitats à l'est des Rocheuses facilite la transition de l'état endémique des populations à l'état épidémique des populations?

Projet en cours : *Dynamics of endemic mountain pine beetle populations in novel pine habitats* (Dynamique des populations de dendroctone du pin ponderosa à l'état endémique dans les nouveaux habitats du pin). *D' Allan Carroll, professeur, Université de la Colombie-Britannique*

- La recherche effectuée à ce sujet vise à examiner les interactions trophiques dans les nouveaux habitats (par exemple, des peuplements de pin gris) pour déterminer le potentiel des populations du dendroctone nouvellement établies de passer à un état épidémique et d'élargir son aire de répartition. La composition de l'assemblage des espèces secondaires de scolytes de l'écorce qui infestent le fût de l'arbre et de leurs ennemis naturels, le type et la force des interactions compétitives associées à chaque espèce, et le rôle de l'arbre hôte dans la médiation de ces interactions ont été utilisés pour déterminer la génération de la mortalité et la possibilité du dendroctone du pin ponderosa de persister à des niveaux endémiques dans les nouvelles forêts de pin. Cette recherche laisse entendre que la densité d'une attaque massive réussie de pin tordu latifolié en Alberta est nettement moins élevée que celle associée à l'aire de répartition indigène du dendroctone du pin ponderosa. Ce résultat signifie que le comportement épidémique du DPP peut persister à des niveaux de populations plus bas. Cette constatation, pour ne nommer que celle-ci, soulève des préoccupations relativement à la facilité avec laquelle le pin blanc peut être attaqué et détruit facilitant ainsi l'expansion vers l'est du dendroctone du pin ponderosa.

- d) Peut-on prévoir la propagation du dendroctone avant qu'il ne soit trop tard?

Projet en cours : *Improving monitoring tools to detect mountain pine beetle at low and high densities in novel habitats* (Améliorer les outils de surveillance pour détecter les dendroctone du pin ponderosa de faible et de forte densités dans les habitats nouveaux). *D' Nadir Erbilgin, professeur, Université de l'Alberta*

- Lors d'une attaque massive d'arbres sains, il y a des interactions étroites entre les substances chimiques volatiles de l'hôte, principalement les monoterpènes et les phéromones du dendroctone. Lorsqu'une femelle dendroctone lance une attaque contre un arbre, elle libère du trans-verbénol qui attire de préférence les mâles, mais des femelles également. Les mâles répondent au phéromone d'agrégation d'accouplement avec les femelles et libèrent de l'exo-brévicomin qui attire principalement des femelles. Le mélange des phéromones d'agrégation mâles et femelles favorise la colonisation massive des arbres hôtes. Ce processus d'agrégation est nécessaire pour épuiser les défenses de l'hôte et réussir la colonisation de l'hôte et la reproduction. On a formulé l'hypothèse voulant que si ces attractants pourraient être reproduits, il serait possible de les utiliser pour attaquer les dendroctones aux fronts avant de l'expansion de l'aire de répartition fournissant ainsi l'information nécessaire pour la mise en place des mesures permettant de contenir leur propagation. La surveillance directe des populations de dendroctone est essentielle pour assurer la gestion de la propagation du dendroctone du pin ponderosa. La mise en œuvre d'essais sur le terrain a réussi et des travaux sont en cours pour élaborer des procédures opérationnelles pour assurer la détection précoce des populations de faible densité du dendroctone. Des manuscrits sur la recherche sont en cours de préparation.

- e) À quoi ressembleront nos forêts à la suite de l'expansion du DPP?

Projet en cours : *Beyond Beetle* (Après les dendroctones). *Les D' Ellen Macdonald, Nadir Erbilgin, Vic Lieffers et Mike Flannigan; Université de l'Alberta*

- Des observations faites sur le terrain ont avivé les inquiétudes des chercheurs relativement à la régénération extrêmement lente (faibles densités) du pin tordu latifolié. Les faibles niveaux de régénération du pin sont attribuables à un couvert forestier résiduel variable, à la mortalité des peuplements et à la qualité des emplacements. Le pin tordu latifolié est une essence intolérante à l'ombre et avec des fermetures du couvert variables ou une végétation dense au sol à la suite d'attaques de dendroctones, les graines de pin qui tombent sur un microsite (lit de semences) favorable et qui germent ne survivront probablement pas et ne pousseront pas. Il est important de comprendre l'éventail de la variabilité de la régénération dans l'ensemble des écosites touchés par le DPP dans la projection de la succession des peuplements, de la productivité future et de l'élaboration des opérations de sylviculture correctives appropriées pour favoriser l'avènement de futures forêts saines de pin tordu latifolié. Cette recherche est presque terminée et elle fournira des données cruciales pour assurer l'élaboration et la mise en œuvre d'approches rentables pour restaurer les paysages endommagés. L'incapacité à réagir a de graves incidences périphériques comme des risques d'incendie accrus, la perte d'habitat faunique, des répercussions sur la qualité de l'eau et la quantité de celle-ci. Des manuscrits sur la recherche sont en cours de préparation.

f) Quelles sont les incidences du DPP sur le bien-être des collectivités?

Projet en cours : *Assessing community resilience to mountain pine beetle outbreaks* (Évaluer la résilience des collectivités à l'égard du dendroctone du pin ponderosa). D^r Lael Parrott, campus Okanagan de l'Université de la Colombie-Britannique, Colombie-Britannique

- Comprendre les facteurs qui contribuent à la résilience des collectivités aux perturbations naturelles et au changement environnemental est de plus en plus important pour éclairer les politiques qui cherchent à améliorer les moyens de subsistance et les possibilités pour les Canadiens qui vivent dans les collectivités rurales dépendantes des ressources. La propagation récente du dendroctone du pin ponderosa dans l'Ouest canadien est l'une des nombreuses perturbations qui nuisent à la qualité de l'approvisionnement en bois, avec des incidences sociales et économiques potentiellement dramatiques pour certaines collectivités. En Alberta, le degré de vulnérabilité des collectivités à la propagation du DPP dépendra de leur dépendance au secteur forestier et de leur capacité d'adaptation et de transformation en réponse à un paysage écologique en mutation. Les chercheurs collaborent avec les collectivités pour déterminer des caractéristiques particulières sur lesquelles les collectivités comptent pour assurer la résilience en cas d'événements catastrophiques qui n'incluent pas seulement le DPP, mais également les incendies, les inondations et les tornades. Les résultats de cette recherche seront communiqués aux collectivités comme toile de fond pour les aider à élaborer la planification de leur préparation.

Résumé

La section précédente présente un échantillon des recherches menées et qui en sont à divers stades d'achèvement. Une bonne partie de ce document est composé de traductions d'extraits de propositions de recherche et qui ne sont donc pas de mon cru. Ce qui est clair au sujet de la propagation du dendroctone du pin ponderosa est que des paysages extrêmement vastes ont été touchés. Il faut réaliser également que les changements écologiques peuvent être subtils ou spectaculaires. La réaction du paysage aux événements écologiques est difficile à prédire, toutefois en disposant d'une vaste base de connaissances scientifiques, les gestionnaires peuvent prendre des décisions éclairées, et en assurant une surveillance, ils peuvent continuellement aiguiller les écosystèmes dans des directions qui permettent de continuer à offrir les biens et services écologiques désirés.