



**Protéger l'avenir de nos forêts :
une stratégie visant à enrayer les infestations de
tordeuses des bourgeons de l'épinette**



Protégeons nos forêts
www.partenariatforetsante.ca

Protéger l'avenir de nos forêts : une stratégie visant à enrayer les infestations de tordeuses des bourgeons de l'épinette

8 h - 9 h Inscription

Modérateur : Kristian Moore

Kristian Moore entre au ministère des Ressources naturelles (MRN) en 1986. Il obtiendra son diplôme de l'École des gardes forestiers des Maritimes en 1989, et en 2007, un baccalauréat ès arts en criminologie de l'Université Saint Thomas (avec distinction). Il occupera différents postes au MRN. Il travaillera à la base des bombardiers à eau, dans les sections de cartographie et de lutte contre les ravageurs forestiers à la Direction de la gestion des forêts, comme agent forestier et garde-forestier, il sera gestionnaire provincial de l'application des lois en matière de conservation, gestionnaire provincial de la gestion des feux de forêt, puis directeur régional. Kristian est actuellement directeur général des Opérations et Services de soutien régionaux à la Direction du poisson et de la faune.

9 h Kristian Moore, MRN-NB : Remarques d'ouverture et bienvenue

9 h 5 Vidéo : mise à jour sur la tordeuse des bourgeons de l'épinette

9 h 10 Drew Carleton, ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick

Drew a obtenu une maîtrise en entomologie de l'Université du Nouveau-Brunswick en 2007. Depuis, il travaille dans le domaine de la lutte antiparasitaire intégrée en forêt; il s'intéresse en particulier aux ravageurs qui peuvent avoir une incidence économique dans la région des Maritimes, y compris des espèces indigènes comme l'arpenteuse de la pruche, la tordeuse des bourgeons de l'épinette et la tenthrède à tête jaune de l'épinette, ainsi que des espèces envahissantes comme le puceron lanigère du sapin, le longicorne brun de l'épinette et l'agrile du frêne. Drew a travaillé au projet de la stratégie d'intervention précoce contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette en tant que biologiste durant deux ans, où il a mis au point le Programme des pisteurs de tordeuses et coordonné d'autres programmes de recherche avant de devenir entomologiste provincial à l'automne 2015.

État de la situation de la TBE au N.-B. en 2016 et perspectives pour 2017

La dernière infestation de tordeuses des bourgeons de l'épinette (TBE) dans l'est du Canada et l'État du Maine a duré de 1967-1990; à son sommet, plus de 50 millions d'hectares ont été atteints, et des centaines de millions de mètres cubes d'épinette et de sapin ont été détruits. L'infestation actuelle a débuté au Québec en 2007 et ne se cesse de se rapprocher de la frontière du Nouveau-Brunswick, mettant nos forêts en péril. En 2015, pour la première fois en deux décennies, des signes visibles de dommages causés par la TBE ont été signalés dans les forêts du nord du Nouveau-Brunswick. Cette présentation donnera une mise à jour sur les activités de surveillance de la TBE effectuées au Nouveau-Brunswick en 2015 et un aperçu de la situation à laquelle on pourrait s'attendre en 2016.

9 h 25 Dave MacLean, Ph.D., Université du Nouveau-Brunswick

David MacLean est professeur à l'Université du Nouveau-Brunswick, où il a été doyen de la faculté de foresterie et de gestion de l'environnement de 1999 à 2009. Auparavant, il a travaillé pendant 21 ans comme chercheur scientifique au Service canadien des forêts; ses travaux de recherche ont porté sur les répercussions de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, la modélisation et l'aide à la décision. Il a reçu le Prix canadien d'excellence scientifique en foresterie en 2008.

Mise à jour sur le projet de stratégies d'intervention précoce visant à enrayer les infestations de tordeuses des bourgeons de l'épinette (SIE-TBE)

Une infestation de tordeuses des bourgeons de l'épinette menace les forêts sur lesquelles nous comptons pour nos loisirs et faire tourner l'économie, et les ressources en jeu sont estimées à entre 10 et 15 milliards de dollars sur une période de 30 ans. Une infestation de tordeuses des bourgeons de l'épinette au Québec prend de l'ampleur depuis 2009, avec la défoliation de 6,3 millions d'hectares en 2015. Bien qu'elles soient à des niveaux moindres, les populations de tordeuses des bourgeons de l'épinette augmentent dans le nord du Nouveau-Brunswick. Le Partenariat pour une forêt en santé a été formé pour faire de la recherche innovante sur des moyens de mener une lutte proactive contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Le Partenariat pour une forêt en santé est un consortium regroupant les gouvernements fédéral et provincial, l'industrie forestière et cinq universités qui a été mis sur pied pour mener un projet de 18 millions de dollars répartis sur quatre ans visant à mettre à l'essai une nouvelle stratégie d'intervention précoce contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. La stratégie d'intervention précoce comprend : 1) une surveillance intensive et une détection précoce, 2) l'utilisation des insecticides biologiques BtK ou Mimic sur de petites zones ciblées afin de réduire les points chauds de TBE, et 3) l'utilisation d'outils et de techniques visant à perturber le comportement reproducteur et la migration des papillons de la tordeuse. Je vais décrire les essais de recherche menés sur la tordeuse des bourgeons de l'épinette depuis deux ans, les résultats obtenus jusqu'à présent et les projets pour 2016. Les résultats obtenus à l'issue des trois premières années de traitement sont encourageants.

9 h 55 Rob Johns, Ph.D., Service canadien des forêts

Rob Johns a obtenu un doctorat en biologie de l'Université du Nouveau-Brunswick en 2007 et travaille au Service canadien des forêts à Fredericton depuis 2009. Ses travaux de recherche concernent les interactions entre les insectes et les plantes, l'écologie des populations et des communautés, et l'élaboration de stratégies de lutte contre les insectes ravageurs forestiers.

Dispersion en masse de la tordeuse : Le point vulnérable de l'intervention précoce ?

Comme les populations de tordeuses des bourgeons de l'épinette augmentent et se propagent depuis plus d'une décennie, une infestation au Nouveau-Brunswick semble imminente. La façon de gérer les infestations de tordeuse des bourgeons de l'épinette fait l'objet de débats depuis 50 ans; de façon générale toutefois, les mesures prises ont été basées sur notre compréhension du comment et du pourquoi de l'augmentation et de la diminution des populations que l'on observe. M'appuyant sur plus de 50 années de recherche, je vais parler de la nature sous-jacente des infestations de tordeuses des bourgeons de l'épinette (telle que nous la comprenons) et mettre en lumière les différents éléments nécessaires pour assurer le succès de cette stratégie.

10 h 25 Questions

10 h 35 Pause

10 h 50 Rob Johns, Ph.D., Service canadien des forêts

Comment fonctionnent les insecticides contre la tordeuse ? Biologie de base et analyse de l'eau

Les gens se posent beaucoup de questions au sujet des deux insecticides qui sont homologués à l'heure actuelle pour la suppression de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, soit *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Btk) et le tébufénozide (Mimic). De quoi s'agit-il? Quel est leur mode de fonctionnement? Dans quelle mesure ces produits visent-ils uniquement la tordeuse des bourgeons de l'épinette? Pourquoi affirmons-nous que ces produits ne posent pas de risque pour les humains et les autres animaux? Où dans l'environnement ces produits se retrouvent-ils? J'aborderai ces questions et je discuterai des résultats de la surveillance de l'eau dans les zones traitées en 2015.

11 h 10 Michael Stasny, Ph.D., Service canadien des forêts

Le Dr. Michael Stasny s'est joint au Service canadien des forêts en tant qu'Écologiste des insectes forestiers en 2016, suite à une bourse postdoctorale de trois ans à l'Université d'Ottawa. Initié à la recherche sur les ravageurs forestiers en tant qu'étudiant de premier cycle à l'Université Simon Fraser durant l'infestation du dendroctone du pin en Colombie-Britannique, il a reçu son doctorat en Écologie et en Biologie évolutive de l'Université Cornell. Il a une formation générale en tant qu'écologiste communautaire avec de l'expérience de recherche sur trois continents, se spécialisant dans les interactions entre les insectes et les plantes, ainsi que leurs implications dans le contexte des changements environnementaux.

Pouvons-nous utiliser des insecticides en toute sécurité dans la stratégie d'intervention précoce contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette?

Des stratégies de contrôle dans la gestion de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBÉ), y compris la Stratégie d'intervention précoce (SIP), dépendent de l'utilisation de deux insecticides, le Btk et le tébufénozide, pour supprimer les populations de la TBÉ dans les zones traitées. Les risques écologiques de ces insecticides ont été étudiés en détail et furent démontrés d'être limités à une gamme étroite d'effets localisés non ciblés, surtout sur les chenilles qui surviennent en même temps. Cependant, les avantages écologiques accrus de la SIP, c-à-d., la prévention des infestations de la TBÉ et de la mortalité élevée des sapins baumiers et des épinettes, n'ont pas été évalués. Cette présentation fait un survol des effets non ciblés de la SIP en comparaison aux impacts potentiels des infestations incontrôlées d'infestations de ravageurs forestiers sur le fonctionnement de l'écosystème forestier et des bassins versants. Elle introduit ensuite un projet de nouvelle recherche visant à fournir une évaluation expérimentale du rôle de la SIP dans la conservation de l'intégrité écologique des bassins versants forestiers.

11 h 40 Peter Amirault, Forest Protection Limited

Peter obtient un baccalauréat en sciences forestières en 1980 et une maîtrise en 1984 à l'UNB, se spécialisant en entomologie forestière. Entre les deux programmes, il travaille pour Georgia-Pacific au Nouveau-Brunswick et comme forestier. Après sa maîtrise, il sera adjoint de recherche à l'UNB pendant une brève période avant de s'installer en Alberta en 1985, où il devient spécialiste des insectes et maladies des forêts à Foresterie Canada à Edmonton (Centre de foresterie du Nord). En 1991, il revient au Nouveau-Brunswick pour occuper le poste de directeur des opérations à Forest Protection Limited, où il est encore à ce jour.

Forest Protection Limited est un service aérien spécialisé qui offre des services de protection de la forêt au gouvernement du Nouveau-Brunswick et ailleurs. À titre de directeur des opérations, il est chargé de l'exécution sécuritaire et efficace des programmes de lutte contre les ravageurs et les incendies.

Applications aériennes de pesticides, incluant des phéromones

À l'appui des objectifs de recherche du projet d'intervention précoce visant à enrayer les infestations de tordeuses des bourgeons de l'épinette, Forest Protection Limited (FPL) a effectué une campagne d'applications aériennes au Québec et au Nouveau-Brunswick. Les zones du Québec où les populations étaient établies ou croissantes ont été traitées au Btk (Foray 76B – 4 zones) ou aux phéromones (Disrupt Bio-Flake SBW – 5 zones). Pour ce qui est des zones du Nouveau-Brunswick où les niveaux de populations étaient toujours endémiques en 2014, 3 zones ont été traitées au tébufénozide (Mimic 240 LV). Les applications ont suivi le mode d'emploi et respecté les exigences des permis provinciaux. Les avancées dans le matériel spécialisé utilisé pour procéder aux applications aériennes et les stratégies employées pour appuyer les projets d'application aérienne sont examinées. Des pratiques exemplaires et des initiatives de contrôle de la qualité sont également présentées.

11 h 55 Dr. Dan Quiring – UNB/ERSI

Dr. Dan Quiring, Président, Entomological Research Services Inc. (ERSI) et chercheur honoraire, Faculté de foresterie et de gestion de l'environnement, Université du Nouveau-Brunswick (UNB). Le Dr. Quiring pris s'est retiré de son poste de professeur d'entomologie forestière à UNB à l'été 2013. Durant ses 27 années à UNB, il a établi et dirigé un centre très actif sur l'écologie des insectes forestiers et sur la gestion des ravageurs.

Utilisation des champignons endophytes dans la lutte antiparasitaire contre la TBÉ (tordeuse des bourgeons de l'épinette)

Les plantes forment souvent des relations mutuelles avec des organismes microbiologiques; celles-ci sont habituellement bénéfiques pour les deux espèces, puisque les plantes offrent de la protection et des photoassimilats aux microbes en échange pour une tolérance plus élevée envers les stressés biotiques et abiotiques. Certaines relations mutuelles entre plantes et microbes sont particulièrement très bien caractérisées, et, dans certains cas, sont exploitées pour un but commercial. Par contre, les associations entrent endophytes (champignons qui habitent à l'intérieur des épinettes) et conifères sont beaucoup moins connues, mais démontrent une possibilité de pouvoir être elles aussi exploitées de façon commerciale. Des efforts de recherches antérieures se sont concentrés sur l'isolation des endophytes d'épicéas et de pins, ainsi que sur l'identification des métabolites toxiques pour les épinettes des conifères et les pestes, en particulier le ver des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) et la rouille du pin blanc (*Cronartium ribicola*). Ces études ont mené au développement de technologies nouvelles où des semis en pépinière sont traités avec des endophytes qui leurs seront bénéfiques, si l'on assume qu'ils formeront une relation à long terme avec leur hôte et pourront ensuite leur provenir un niveau de tolérance plus élevé envers des pestes d'épinettes. Afin de comprendre l'effet des endophytes sur la tordeuse de bourgeons d'épinette, nous avons effectué une recherche manipulée sur le terrain, où nous avons placé les larves de deuxième stade sur des jeunes épinettes blanches. Les semis ont été traités précédemment dans la pépinière) avec l'un des trois producteurs de toxines des souches endophytes. Les résultats de ces études, qui ont été effectués entre 2010 et 2016, suggèrent que souvent les arbres avec une endophyte sont moins défoliés que les arbres sans endophyte. La diminution de la défoliation semble être due à une réduction dans la survie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (endophyte 11 | 1 et 22E1) ou une augmentation dans la tolérance de l'arbre (endophyte 05-037A).

12 h 10 Emily Owens, Forest Protection Limited

Emily entame sa carrière à Fredericton à l'UNB en tant que directrice du laboratoire d'entomologie à la faculté de foresterie, s'intéressant tout particulièrement aux ravageurs comme la tordeuse des bourgeons de l'épinette et le puceron lanigère du sapin. Puis, basée à Yukon, elle travaillera pour l'Université de l'Alberta à un projet sur les mammifères visant à étudier la dynamique des populations d'écureuils roux. Elle finira par revenir à Fredericton pour se joindre au SCF, où elle se spécialisera dans les ravageurs envahissants comme le LBE et *Orchestes fagi*. À l'heure actuelle, Emily travaille pour Forest Protection Limited au projet de la SIP-TBE; elle s'intéresse à la migration des papillons et coordonne le programme de science citoyenne 'Pisteurs de tordeuses'.

Science citoyenne : le programme des Pisteurs de tordeuses

La science citoyenne est une approche de plus en plus utile en vertu de laquelle des scientifiques et des citoyens unissent leurs efforts pour résoudre des problèmes scientifiques difficiles et importants. Les Pisteurs de tordeuses sont un exemple parfait d'une telle approche, car le programme offre aux citoyens l'occasion de contribuer à la surveillance des papillons de la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans l'est du Canada. La réponse du public a été exceptionnelle, et je présenterai le contexte du projet, je soulignerai de récents résultats révélateurs découlant de cette collaboration, et j'offrirai à de nouveaux citoyens scientifiques l'occasion de se joindre à nous.

12 h 25 Kristian Moore, MRN-NB : Questions et récapitulation

12 h 40 Dîner (fourni)

La traduction simultanée sera offerte.

Stratégie d'intervention précoce visant à enrayer les infestations de tordeuses des bourgeons de l'épinette

1. Dynamique des populations de tordeuses des bourgeons de l'épinette durant la montée d'une infestation

(Chercheur : *Jacque Régnière, Ph.D.*)

La recherche se penchera sur des questions comme la densité de tordeuses des bourgeons de l'épinette (TBE) à laquelle amorcer une stratégie d'intervention précoce (SIP), les produits les plus efficaces, et les conséquences des mesures antiparasitaires sur les populations d'ennemis naturels qui attaqueront la TBE durant les années subséquentes.

2. Impacts des SIP sur la TBE et ses ennemis naturels associés

(Chercheurs : *Rob Johns, Ph.D., Véronique Martel, Ph.D., Eldon Eveleigh, K.S. McCann, Ph.D., Deepa Pureswaran, Ph.D.*)

La recherche vérifiera l'efficacité de mesures de contrôle et évaluera les effets imprévus possibles sur de très faibles densités de tordeuses des bourgeons de l'épinette (TBE) et ses parasitoïdes complexes. Elle comprendra une évaluation détaillée de la stratégie d'intervention précoce (SIP) proposée et d'autres essais de pesticides et de phéromones d'ampleur croissante de 2014 à 2017.

3. Codes à barres : diagnostic innovateur basé sur l'ADN pour identifier la TBE et ses ennemis naturels

(Chercheurs : *Alex Smith, Ph.D., Eldon Eveleigh, Ph.D., Rob Johns, Ph.D., Véronique Martel, Ph.D., K.S. McCann, Ph.D.*)

La recherche vise à mettre au point des outils génomiques novateurs pour quantifier et identifier le parasitisme des larves et des nymphes de TBE, ce qui permettra d'identifier les parasitoïdes des larves tués par les traitements et d'évaluer explicitement l'incidence de ces traitements sur la communauté d'ennemis naturels de la TBE. Cette technologie sera ensuite appliquée au projet sur la dynamique des populations de TBE mentionnée précédemment.

4. Applications aériennes de pesticides et de phéromones

(Chercheurs : *Peter Amirault, Jerry Cormier, Luc Amos-Binks*)

Les essais de la SIP contre la TBE ont commencé en 2014 avec l'application de *Bacillus thuringiensis* (Bt) sur 5 000 ha dans le nord du Nouveau-Brunswick. Des essais témoins de phéromones ont eu lieu sur de faibles populations au Québec. Les essais de pesticides et de phéromones se sont poursuivis en 2015, et les parcelles d'essai seront de plus en plus grandes (total de 15 000 ha en 2015, de 30 000 ha en 2016, de 80 000 ha en 2017).

5. Formation d'épicentres et comportement migrateur des papillons adultes de la TBE dans l'est du Canada

(Chercheurs : *Rob Johns, Ph.D., Deepa Pureswaran, Ph.D., D. R. Gray, Ph.D., Lucie Royer, Ph.D., Dan Kneeshaw, Ph.D., Patrick James, Ph.D.*)

Cette recherche vise à surveiller les papillons de TBE sur de larges surfaces et permet de mieux comprendre le comportement migrateur des 'épicentres' et la formation connexe d'épicentres.

6. La phéromone sexuelle de la TBE : effet du mélange sur le comportement reproducteur

(Chercheurs : *Peter Silk, Ph.D., Eldon Eveleigh, Ph.D. et d'autres*)

La recherche mettra au point et fera homologuer un mélange de quatre phéromones sexuelles plus puissantes dans le but de perturber le comportement reproducteur de la TBE et évaluera si les phéromones favorisent la dispersion des papillons femelles.

7. Utilisation de champignons endophytes pour réduire les effets de la TBE

(Chercheurs : *Greg Adams, Ph.D., David Miller, Dan Quiring, Ph.D., Andrew McCartney, Ph.D.*)

La recherche élargira nos connaissances sur l'incidence d'inoculer des semis d'épinette destinés au reboisement avec des champignons endophytes qui produisent des toxines néfastes pour les insectes. Bien que d'autres interactions plantes-champignons aient été commercialisées pour d'autres espèces, ce sera la première application sur des arbres forestiers.

8. Modélisation et aide à la décision / analyses économiques

(Chercheurs : David MacLean, Ph.D., Chris Hennigar, Ph.D., Van Lantz, Ph.D., Udayalakshmi Vepakomma, Ph.D., Leading Edge Geomatics, Bo Zhang)

La recherche veut mettre au point des scénarios de défoliation dérivés des populations de TBE pour tester des stratégies d'intervention précoce de rechange, intégrer des modèles d'efficacité d'utilisation des insecticides, élaborer et mettre à l'essai des modèles pour la prise de décisions sur la protection des points chauds de TBE et l'établissement de parcelles opérationnelles optimales, et évaluer les effets des stratégies de lutte contre la TBE sur l'approvisionnement en bois d'œuvre au Nouveau-Brunswick, les coûts par rapport aux avantages et l'incidence sur l'économie en général.

9. Communications

Les détails de la recherche seront communiqués au public et aux intervenants, notamment : les taux d'infestation et les emplacements des infestations, les effets sur la santé humaine et l'écosystème, et les options de traitement.

The Healthy Forest Partnership

