

Pisteurs de tordeuses: un programme de science citoyenne



2ème rapport annuel sur le programme 2016

Auteurs: Emily Owens et Dr. Rob Johns



PLAN DU RAPPORT SUR LE PROGRAMME

1. Qu'est-ce que la tordeuses des bourgeons de l'épinette?.....	3
2. Comment nous surveillons la tordeuse des bourgeons de l'épinette?.....	4
3. Résumé de la saison de pistage 2016.....	5
4. Phénomène de dispersion de masse de tordeuses des bourgeons en 2016.....	7
5. Articles à venir sur les pisteurs de tordeuses dans des revues scientifiques.....	9
6. Prix et honneurs pour les pisteurs de tordeuses en 2016!.....	9
7. Projet pour la saison 2017.....	10
8. Questions au sujet du rapport.....	10

ÉQUIPE DE BASE DES PISTEURS DE TORDEUSES

Scientifiques: Dr. Rob Johns¹ et Dr. Deepa Pureswaran¹

Coordonnatrice du programme: Emily Owens²

Assistance technique et graphiques: Allyson Heustis²

RESPONSABLES ET COLLABORATEURS PROVINCIAUX

Ontario: Dr. Chris MacQuarrie¹ et Dr. Jean-Noël Candau¹

Québec: Stéphane Bourassa¹, Dr. Véronique Martel¹ et Dr. Deepa Pureswaran¹

Nouveau-Brunswick: Dr. Rob Johns¹ et Emily Owens¹

Nouvelle-Écosse: Gina Penny³, Justin Smith³ et Matthew Wright⁴

Île-du-Prince-Édouard: David Carmichael⁵

Terre-Neuve: Dan Lavigne⁶

Maine: Allison Kanoti⁷

COLLABORATEURS TECHNIQUES

Cartographie et imagerie SIG: Ian DeMerchant¹

Élaboration et gestion logicielles: Evan Shanks¹

Communications: SGAPP⁸ régional, CFA⁹, CFL¹⁰, CFGL¹¹ et l'équipe du PFS¹²

Initiateur du programme: Drew Carleton¹³

Sensibilisation publique: Bernard Daigle¹

Traduction: José Ouimet¹²

Assemblage des trousse: L'équipe de recherche d'été sur la TBE de FPL²

¹Service canadien des forêts, ²Forest Protection Limited, ³Ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse, ⁴Association canadienne des producteurs d'arbres de Noël, ⁵Ministère des Communautés, des Terres et de l'Environnement de l'Île-du-Prince-Édouard, ⁶Agence de la foresterie et de l'agroalimentaire de Terre-Neuve, ⁷Maine Forest Service, ⁸Secteur de la gestion des affaires publiques et du portefeuille, ⁹Centre de foresterie de l'Atlantique, ¹⁰Centre de foresterie des Laurentides, ¹¹Centre de foresterie des Grands Lacs, ¹²Partenariat pour une forêt en santé, ¹³Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick



QU'EST-CE QUE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE?

La tordeuse des bourgeons de l'épinette est le principal insecte défoliateur de l'épinette et du sapin baumier dans la forêt boréale de l'Amérique du Nord (fig. 1). Des infestations de tordeuse des bourgeons se produisent depuis des siècles (tous les 25 à 40 ans environ), et l'étude des fossiles provenant d'anciennes tourbières laisse croire que des infestations ont eu lieu il y a au moins 6 800 ans. Les récentes infestations de tordeuse des bourgeons sont particulièrement intenses sur le front et de son aire de répartition – la dernière infestation a endommagé des arbres un peu partout dans le nord-est de l'Amérique du Nord (~52 millions d'hectares, ou ~128 millions d'acres) et a persisté de 1972 à 1992.

Les pertes économiques causées par les infestations de tordeuse des bourgeons peuvent facilement atteindre des dizaines de milliards de dollars, et les répercussions dans les secteurs qui dépendent des résineux pour les pâtes et papiers ou le bois d'œuvre sont particulièrement graves. La plus récente infestation de tordeuse des bourgeons a débuté vers 2006 et continue à s'étendre depuis. En 2016, l'infestation couvrait environ 7,1 millions d'hectares (~18 millions d'acres), et elle a commencé à se propager au Canada atlantique depuis la limite provinciale dans le nord du Nouveau-Brunswick (fig. 2). Jusqu'à présent, aucune défoliation importante n'a eu lieu à l'extérieur du Québec et de l'Ontario (où l'on observe également par endroits des signes avant-coureurs d'infestation).

Pour en savoir plus sur la tordeuse des bourgeons de l'épinette et la recherche formidable réalisée en vue de mieux comprendre les infestations, nous attirons votre attention sur les ressources suivantes :

1) Site Web dédié à tout ce qui concerne la tordeuse des bourgeons:

www.partenariatforetensante.ca

2) Voici un article de synthèse récent qui traite du pourquoi des infestations de tordeuse des bourgeons (un peu plus technique... et en anglais seulement!):

https://www.researchgate.net/publication/307560648_Paradigms_in_Eastern_Spruce_Budworm_Lepidoptera_Tortricidae_Population_Ecology_A_Century_of_Debate



Figure 1. Une paire de chenilles de tordeuse des bourgeons dévore les nouvelles aiguilles fraîches d'une brindille de sapin baumier.

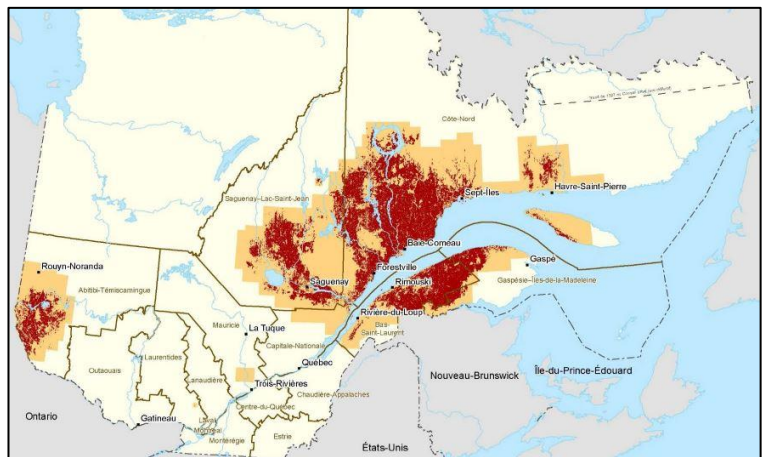


Figure 2. L'étendue de l'aire de répartition de l'infestation de tordeuse des bourgeons au printemps 2017. Les zones de couleur orange ont fait l'objet de relevés de défoliation. Les zones rouges présentent une défoliation de modérée à grave.

COMMENT NOUS SURVEILLONS LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE?

La première priorité dans la gestion des insectes ravageurs est de concevoir des méthodes pour détecter leur présence et surveiller les dommages qu'ils causent.

Nous surveillons la tordeuse des bourgeons de l'épinette de trois façons :

1. Relevés du contenu des pièges à phéromone pour surveiller les papillons (fig. 3)
2. Relevés « L2 » pour surveiller les chenilles en hibernation sur les branches (fig. 4)
3. Relevés de la défoliation des arbres pour déterminer l'étendue des dommages causés par les chenilles qui se nourrissent (fig. 5)



Figure 3. Une pisteuse attentive vérifie la présence de papillons de la tordeuse dans son piège.



Figure 4. Notre technicien tente d'attraper une branche dans le couvert enneigé pour le relevé L2.



Figure 5. À g. : Une branche endommagée par la tordeuse des bourgeons (remarquez les extrémités mangées); à d. : une branche en santé.

Le Programme des pisteurs de tordeuses mobilise des citoyens scientifiques qui contribuent à réaliser la première méthode, c'est-à-dire le piégeage par phéromones (fig. 3). Bien entendu, les données recueillies grâce aux pièges à phéromone sont très utiles pour détecter les endroits où les papillons sont actifs et ils peuvent servir à établir les relevés « L2 » de suivi (fig. 4). Mais le piégeage par phéromones peut aussi et surtout nous en dire beaucoup sur l'écologie de la tordeuse des bourgeons.

Ainsi, les papillons capturés dans les pièges à phéromone nous fournissent des renseignements importants au sujet de la dispersion de la tordeuse des bourgeons. Comme nos pisteurs vérifient leurs pièges souvent tout au long de la saison de vol, nous pouvons mieux repérer les régions qui abritent des papillons migrants du Québec. En effet, parce qu'il fait plus froid au Québec et que la tordeuse des bourgeons s'y développe un peu plus tard, toute arrivée tardive de papillons dans les régions plus au sud provient presque certainement du nord. On peut aussi analyser l'ADN des papillons pour confirmer leur provenance. Par ailleurs, nous intégrons les résultats des pisteurs à la planification de notre recherche de nouvelles populations émergentes au-delà du front principal de l'infestation. Comme vous le voyez, le travail que vous faites est essentiel pour la gestion de la tordeuse des bourgeons et la recherche sur son écologie!

RÉSUMÉ DE LA SAISON DE PISTAGE 2016

Les efforts constants et dévoués de nos volontaires continuent à nous impressionner, et nous leur en sommes très reconnaissants! En tout, nous avons distribué 405 pièges en 2016 (soit 284 de plus qu'en 2015), et nous avons reçu les données de 352 pièges, soit un taux de retour remarquable de 87 %. En général, les programmes de science citoyenne peuvent s'estimer chanceux quand ils obtiennent moins que la moitié d'un tel degré d'appui! Les efforts de nos pisteurs de tordeuses ont représenté un total de 5 328 jours de collecte de données, et plus de 16 000 papillons ont été retournés. À notre bout, nous avons compté et identifié chacun de vos papillons. L'analyse de l'ADN d'un bon nombre de papillons est en cours pour vérifier s'il s'agit d'insectes locaux ou de migrants du Québec.

Il n'est pas étonnant de constater que les densités de papillons les plus élevées ont été observées dans les pièges au Québec (fig. 6), vu l'énorme infestation en cours dans cette province. Les densités étaient plus faibles partout dans les provinces Maritimes et le Maine. Il est toutefois intéressant de souligner que nos pisteurs ont capturé des papillons jusque loin en Nouvelle-Écosse, où il n'y a pas d'activité visible de tordeuses des bourgeons qui se nourrissent. Nous pensons qu'il s'agit de papillons migrants du Québec.

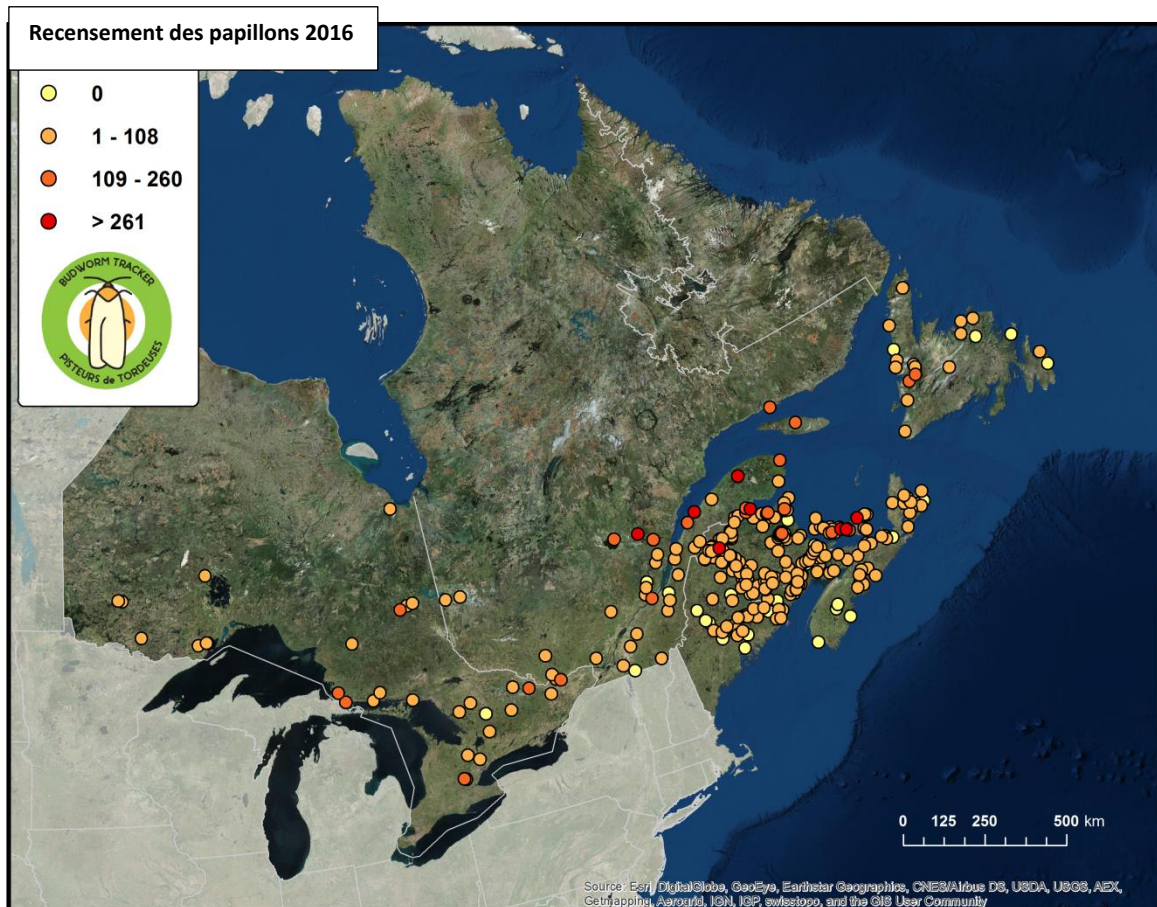


Figure 6. Captures de papillons en 2016 par le Programme des pisteurs de tordeuses. Remarquez les densités particulièrement élevées observées au Québec, mais aussi le fait que des papillons ont été trouvés dans des pièges partout dans la région. À notre avis, une bonne partie des papillons capturés à l'extérieur du Québec et du nord du Nouveau-Brunswick seraient des migrants d'un phénomène de dispersion de masse ayant eu lieu à la fin de juillet (voir l'explication à la page 7).



RÉSUMÉ DE LA SAISON DE PISTAGE 2016 (suite)

Nous avons également donné plusieurs présentations où nous avons utilisé les données des pisteurs de tordeuses pour montrer comment la date de collecte des papillons dans une région peut nous indiquer s'il y a eu migration de papillons ou non. Les figures ci-dessous illustrent le nombre de papillons capturés vs le jour de l'année (ce que nous pouvons faire grâce aux collectes de papillons que vous faites pour nous périodiquement). La figure 7 ci-dessous donne quatre excellents exemples de collectes faites par certains de nos pisteurs (reconnaissez-vous votre numéro de piège?). La flèche jaune montre le moment du phénomène de dispersion de masse (autour du 24 juillet).

Le piège « NB 251 » est un exemple dans le nord du Nouveau-Brunswick. Il est difficile de distinguer les papillons locaux des papillons migrants du Québec parce que la source est très proche. Par contre, les trois autres exemples présentent plus d'intérêt à cet égard. Le piège « ME 391 » a capturé un premier sous-ensemble de papillons (probablement locaux), puis un deuxième pic a eu lieu juste après le phénomène de dispersion de masse. Nous pensons que ce deuxième groupe proviendrait du nord, ce que nous tentons de confirmer par des analyses d'ADN. Le piège « NS 263 » a aussi eu deux pics après le phénomène de dispersion. Est-ce que la preuve de la présence de deux groupes de migrants dans la province (encore une fois, nous espérons que les analyses d'ADN nous éclaireront)? Les résultats du piège « NL 92 » aussi sont intéressants, mais pas pour la même raison. Dans cet exemple, le premier pic est peut-être attribuable à des insectes provenant d'une dispersion ayant eu lieu au Québec, alors que le deuxième pic est très probablement composé de papillons locaux... Il fait encore plus froid à Terre-Neuve qu'au Québec, et la tordeuse des bourgeons s'y est développée plus tardivement! Ce n'est qu'un exemple parmi d'autres de ce que nous indiquent les données recueillies par les pisteurs.

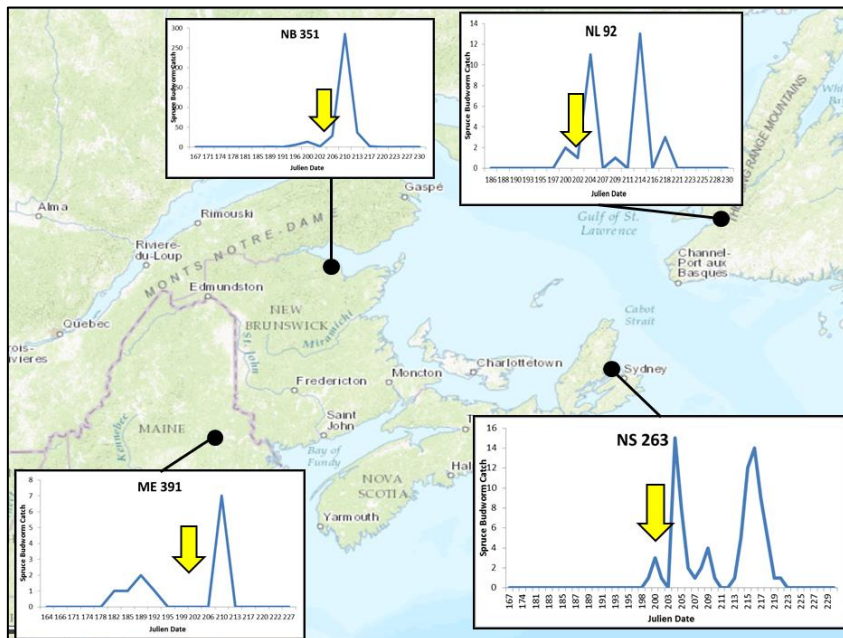


Figure 7. Résultats réels obtenus de nos pisteurs de tordeuses en 2016. La flèche jaune montre quand a eu lieu le phénomène de dispersion de masse. Cette information donne de solides indications sur l'étendue de la dispersion de la tordeuse des bourgeons, qui semble être assez considérable!

Alors, quelle est la morale de cette histoire? Le plus souvent vous vérifiez vos pièges, meilleure est la qualité des données dont nous disposons pour déterminer si les papillons que vous capturez sont des migrants!



PHÉNOMÈNE DE DISPERSION DE MASSE DE TORDEUSES DES BOURGEONS EN 2016 : UN CAUCHEMAR!

Il ne fait aucun doute que le phénomène le plus notable en 2016 en ce qui concerne la tordeuse des bourgeons est le phénomène de dispersion de masse qui s'est produit dans le creux de l'été. Durant plusieurs soirées sans nuages du 20 au 25 juillet, le radar météorologique a détecté des nuées de papillons de la tordeuse des bourgeons de l'épinette qui se déplaçaient du Québec vers le Nouveau-Brunswick (fig. 8).

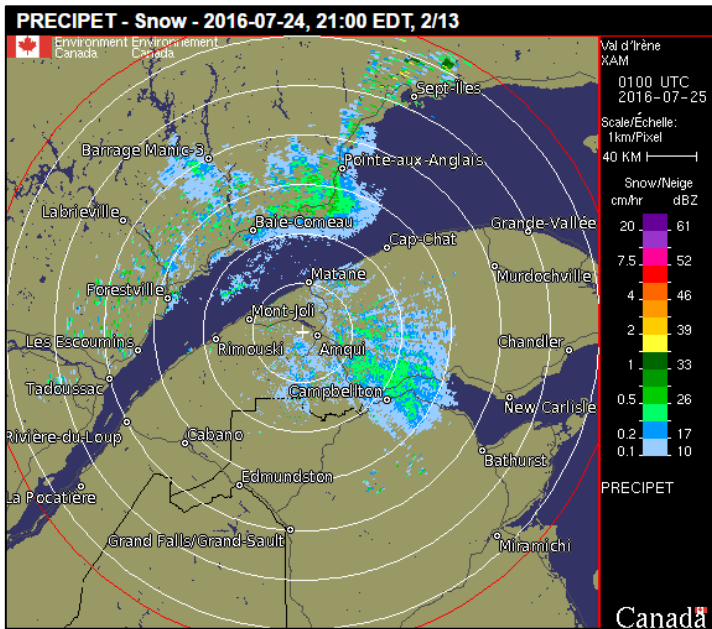


Figure 8. Un instantané du radar météorologique pris le 24 juillet à 21 h et centré sur le nord du Nouveau-Brunswick et sur la Côte-Nord et la Gaspésie au Québec. C'était une soirée sans nuages et sans pluie – le bleu et le vert représentent des nuées géantes de papillons de la tordeuse des bourgeons qui se déplacent vers le sud!

Les papillons étant attirés par les lumières vives, les nuées ont tendance à descendre vers les endroits bien éclairés, ce qui a donné des images inquiétantes de stationnements et de voitures recouverts de denses tapis de papillons qui voltigent, surtout dans le nord du Nouveau-Brunswick, dont à Campbellton (fig. 9).



Figure 9. Les suites. Voici un des nombreux stationnements de Campbellton, au Nouveau-Brunswick, qu'on a trouvé recouvert d'un dense tapis de papillons de la tordeuse des bourgeons qui voltigent.

UN CAUCHEMAR (suite)

On estime que des trillions de papillons de la tordeuse des bourgeons se sont dispersés durant ce phénomène de dispersion de masse. Il est certain que le spectacle de tous ces papillons et les suites de cet événement ont suscité beaucoup d'intérêt parmi le public et dans les médias. Pourtant, aussi spectaculaires que les images aient pu être, ce sont les implications pratiques de cet événement qui soulèvent les plus grandes préoccupations : ces phénomènes de dispersion de masse vont-ils totalement anéantir nos efforts en cours pour ralentir la propagation de la tordeuse des bourgeons au Canada atlantique?

Une grande partie de nos efforts plus tard dans l'été ont porté sur cette question – alors, qu'avons-nous appris? Premièrement, avec votre aide à vous, nos dévoués pisteurs de tordeuses, nous avons déterminé que le phénomène de dispersion était probablement très étendu, atteignant peut-être même le Cap-Breton et des régions éloignées du Maine, aux États-Unis. D'après les papillons que nous avons ramassés dans les stationnements et sur les arbres à Campbellton (fig. 9), nous avons découvert que près de 80 % des papillons étaient des femelles, qui pouvaient porter jusqu'à 180-200 œufs chacune! Cependant, les relevés au sol effectués immédiatement après l'événement semblent montrer que des œufs ont été pondus en grand nombre surtout dans un rayon de 30 à 50 km autour de Campbellton (p. ex., fig. 10), mais on a vu des indications de dépôts d'œufs clairsemés aussi loin que la Nouvelle-Écosse.



Figure 10. Des papillons de tordeuse des bourgeons recouvrent un arbuste à Campbellton. Les arbustes sur la photo se trouvaient au cœur de la tempête, et on a relevé près de 10,000 œufs sur l'extrémité d'une seule branche de 10cm!

Nous avons pu tirer quelques conclusions préliminaires de ces résultats. Malgré l'ampleur impressionnante du phénomène de dispersion de masse, nos données jusqu'à présent semblent montrer que les conséquences sont plutôt locales et limitées au nord du Nouveau-Brunswick, où les densités ont quelque peu augmenté au cours de l'été dernier. Les travaux de recherche de cette année se pencheront notamment sur cet événement et d'autres questions tandis que nous poursuivons nos recherches pour comprendre comment les infestations de tordeuse des bourgeons progressent sur le territoire et si nous pouvons ralentir sa propagation.

ARTICLES À VENIR SUR LES PISTEURS DE TORDEUSES DANS DES REVUES SCIENTIFIQUES

En tant que chercheurs, un des moyens que nous avons de diffuser nos constatations de recherche est la rédaction d'articles qui sont publiés dans des revues scientifiques à comité de lecture. En général, nous aimons avoir des données couvrant au moins trois ans avant de publier sur un sujet donné afin de pouvoir fournir une conclusion plus définitive.

Comme nous en sommes à la troisième année du projet, nous sommes en train de préparer notre premier article, qui décrit le programme en mettant un accent particulier sur son établissement et sa grande réussite. Cet article jettera les bases de plusieurs autres publications prévues en 2018.

Restez à l'écoute pour les nouveaux billets du blogue (et les liens) sur notre compte Twitter et notre page Facebook, où vous pouvez prendre connaissance des nouveaux résultats de recherche et des nouvelles publications ainsi que voir le fruit de vos efforts.

PRIX ET HONNEURS POUR LES PISTEURS DE TORDEUSES EN 2016!

Au cours de l'année écoulée, le Programme des pisteurs de tordeuses a été mis en nomination et gagné plusieurs prix d'innovation scientifique! En avril, nous étions finalistes aux prix de reconnaissance du savoir et de l'innovation du Nouveau-Brunswick, les KIRA, dans la catégorie Champion de l'innovation (fig. 11) et nous étions en nomination dans la catégorie Progrès et innovation technologiques – Secteur public. Le programme a également reçu un prix de réalisation exceptionnelle et de dévouement du Service canadien des forêts et le prix d'excellence en sciences de Ressources naturelles Canada. Nous partageons ce prix avec vous, nos pisteurs de tordeuses, dont le dévouement est exceptionnel.



Figure 11. Voici une partie des acteurs du Nouveau-Brunswick en coulisse, représentant le Programme des pisteurs de tordeuses aux prix KIRA 2017.

De g. à d. : Allyson Heustis, Evan Shanks, Brigitte Richard, Ian DeMerchant, Kevin Porter, Emily Owens, Bernard Daigle et Rob Johns.



PROJETS POUR LA SAISON 2017

Nous n'apportons aucun changement au programme. Tout reste pareil! Nous vous encourageons fortement à vous joindre à la conversation sur les réseaux sociaux tels que Facebook et Twitter. Affichez vos captures et vos photos, et n'hésitez pas à nous poser des questions. Vous nous trouverez sur Twitter à #pisteursdetordeuses ou sur notre page Facebook appelée, vous l'aurez deviné... « Programme de pisteurs de tordeuses »!

À mesure que l'infestation de tordeuses des bourgeons de l'épinette prend de l'ampleur en dimension et en densité, il se peut qu'un plus grand nombre de papillons se déplacent d'une région à l'autre, alors nous vous incitons à vérifier vos pièges le plus souvent possible. Même si nous couvrons déjà un large territoire grâce à quelque 400 citoyens scientifiques répartis dans le nord-est de l'Amérique du Nord, nous cherchons encore à combler les trous, c'est-à-dire les endroits où nous n'avons pas de pisteurs. Sous l'onglet « Ressources » de notre site Web, nous avons affiché des cartes qui montrent les régions où nous essayons de recruter d'autres pisteurs.

Nous avons aussi distribué cette année un court sondage à remplir par tous les pisteurs qui le voulaient. Ce genre de sondage nous est d'une grande utilité pour développer et perfectionner les programmes de science citoyenne en nous aidant à mieux comprendre qui sont les personnes qui participent au programme. Nous tenons à souligner que les résultats de ces sondages sont strictement confidentiels et utilisés aux seules fins de la science!

Comme toujours, si vous avez des questions, des commentaires ou des préoccupations, n'hésitez pas à communiquer avec nous! Nous vous répondrons aussitôt qu'il est humainement possible de le faire. Entre-temps, joyeux pistage!!!

QUESTIONS AU SUJET DU RAPPORT

Avez-vous des questions au sujet du rapport? Aimerez-vous voir les résultats définitifs de votre piège? N'hésitez pas à communiquer avec nous :

Site Web : budwormtracker.ca

Courriel : info@budwormtracker.ca

Téléphone : 506-452-3507 ou 506-292-5861

Facebook : facebook.com/budwormtracker

Twitter : #pisteursdetordeuses

YouTube : www.youtube.com/channel/UckjymF5lIKu12efTrkrULIA

N.-B., N.-É., Î.-P.-É.	T.-N.-L.	Qué.	Ont.	ME
1350, rue Regent Fredericton	26 University Dr Corner Brook	1055 PEPS Québec	1219, rue Queen Sault Ste. Marie	168 State House Station Augusta
N.-B. E3B 5P7	Terre-Neuve A2H 6J3	Québec G1V 4C7	Ontario P6A 2E5	Maine 04333-0168