



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada



FOREST PEST MANAGEMENT FORUM

FORUM SUR LA RÉPRESSION DES RAVAGEURS FORESTIERS

DECEMBER 2021 PROCEEDINGS

COMPTE RENDU DÉCEMBRE 2021

TABLE OF CONTENTS / TABLE DES MATIÈRES

WELCOME / BIENVENUE	2
THANK YOU TO OUR PARTNERS AND SUPPORTERS / MERCI À NOS PARTENAIRES ET ORGANISMES DE SOUTIEN	3
AGENDA	4
PRESENTATION ABSTRACTS / RÉSUMÉS DES PRÉSENTATIONS	10
Session 1: National Forest Pest Strategy / Séance 1 : Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers	10
Session 2: Canada and United States Reports / Séance 2 : Rapports du Canada et des États- Unis.....	12
Session 3: Regional Reports / Séance 3 : Rapports régionaux.....	18
Session 4: Pesticide Regulations, Alternatives, Minor Use Update / Séance 4 : Réglementation des pesticides, alternatives et mise à jour pour usage limité.....	69
Session 5: Canadian Food Inspection Agency / Séance 5 : Agence canadienne d'inspection des aliments.....	70
Session 6: Science & Technology Presentations / Séance 6 : Présentations sur la science et la technologie.....	75
ORGANIZING COMMITTEE / COMITÉ ORGANISATEUR.....	86
STEERING COMMITTEE / COMITÉ DE DIRECTION	87
SPEAKERS / CONFÉRENCIERS	89
PARTICIPANTS / PARTICIPANTS.....	92

WELCOME / BIENVENUE



WELCOME TO THE 64th ANNUAL FOREST PEST MANAGEMENT FORUM

Organized by Natural Resources Canada in support of the National Forest Pest Strategy, the Forum is the largest and most significant gathering of forest pest management experts, managers and practitioners in Canada. The objectives are to share information on current and future pest conditions, pest control operations, environmental issues and the development of alternatives to chemical insecticides, as well as to discuss new technology and the latest research findings.

BIENVENUE AU 64E FORUM SUR LA RÉPRESSION DES RAVAGEURS FORESTIERS

Organisé par Ressources naturelles Canada en appui à la Stratégie nationale sur les ravageurs forestiers, le Forum est le plus grand et le plus important rassemblement de spécialistes, gestionnaires et praticiens canadiens du domaine de la lutte contre les ravageurs forestiers au Canada. Le forum a pour objectif l'échange d'information sur la situation actuelle et future des organismes nuisibles, les activités de lutte, les enjeux environnementaux et la mise au point de solutions de remplacement aux insecticides chimiques. Il doit aussi permettre aux participants de discuter de nouvelles technologies et de dernières percées scientifiques.

THANK YOU TO OUR PARTNERS AND SUPPORTERS / MERCI À NOS PARTENAIRES ET ORGANISMES DE SOUTIEN

PARTNERS / PARTENAIRES



SUPPORTERS / ORGANISMES DE SOUTIEN



AGENDA

Day One: Tuesday, December 7 / Première journée : mardi le 7 décembre	
1:00 pm / 13h00	Housekeeping Items & Introductory Remarks ----- Points d'ordre administratifs et remarques préliminaires
1:20 pm / 13h20	Welcoming Remarks Peter Fullarton, Canadian Forest Service – Atlantic Forestry Centre, Natural Resources Canada – Canadian Forest Service ----- Mots de bienvenue Peter Fullarton, Service canadien des forêts – Centre de foresterie de l'Atlantique, Ressources naturelles Canada – Service canadien des forêts
Session 1: National Forest Pest Strategy / Séance 1 : Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers	
1:30 pm / 13h30	Canadian Council of Forest Ministers; National Forest Pest Strategy Hugh Lougheed, Ontario Ministry of Natural Resources Peter Fullarton, Canadian Forest Service – Atlantic Forestry Centre, Natural Resources Canada – Canadian Forest Service ----- Conseil canadien des ministres des forêts; Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers Hugh Lougheed, Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario Peter Fullarton, Service canadien des forêts – Centre de foresterie de l'Atlantique, Ressources naturelles Canada – Service canadien des forêts
Session 2: Canada and United States Reports / Séance 2 : Rapports du Canada et des États-Unis	
1:45 pm / 13h45	Overview of Invasive Forest Pest Conditions in Canada Erin Bullas-Appleton, Plant Health Survey Biologist Arvind Vasudevan, Forestry Senior Specialist Hugo Fréchette, Program Specialist Canadian Food Inspection Agency ----- Aperçu de la situation des ravageurs forestiers envahissants au Canada Erin Bullas-Appleton, Biologiste des enquêtes Arvind Vasudevan, Spécialiste sénior

	Hugo Fréchette, Spécialiste de programme Agence canadienne d'inspection des aliments
2:15 pm / 14h15	Overview of Forest Pest Conditions in the U.S.A. Bob Rabaglia, Entomologist United States Department of Agriculture, Forest Health Protection ----- Aperçu des conditions des ravageurs forestiers aux États-Unis Bob Rabaglia, Entomologiste United States Department of Agriculture, Forest Health Protection
2:45 PM – 2:55 PM / 14h45 à 14h55 BREAK / PAUSE	
2:55 pm / 14h55	Industry Sponsor – Sylvar Technologies Inc. ----- Commanditaire industriel - Sylvar Technologies Inc.
Session 3: Regional Reports / Séance 3 : Rapports régionaux	
3:00 pm / 15h00	Northern Canada Report: Panel Discussion Jakub Olesinski, Northwest Territories Rob Legare, Yukon ----- Rapport du nord du Canada : Table ronde Jakub Olesinski, Territoires du nord-ouest Rob Legare, Yukon
3:30 pm / 15h30	Western Canada Report: Panel Discussion Harry Kope, British Columbia Caroline Whitehouse, Alberta ----- Rapport de l'ouest du Canada : Table ronde Harry Kope, Colombie-Britannique Caroline Whitehouse, Alberta
4:00 pm / 16h00	Central Canada Report: Panel Discussion Rory McIntosh, Saskatchewan Fiona Ross, Manitoba ----- Rapport du centre du Canada : Table ronde Rory McIntosh, Saskatchewan Fiona Ross, Manitoba
4:30 pm / 16h30	Ontario Report: Panel Discussion Dan Rowlinson, Ontario ----- Rapport de l'Ontario : Table ronde Dan Rowlinson, Ontario
5:00 pm / 17h00 End of Day One / Fin de la première journée	

Day Two: Wednesday, December 8 / Deuxième journée : mercredi le 8 décembre	
1:00 pm / 13h00	<p>Keynote Speaker Cecilia Brooks, Wolastoqey First Nation -----</p> <p>Conférencier principal Cecilia Brooks, Première nation Wolastoqey</p>
Session 3: Regional Reports (continued) / Séance 3 : Rapports régionaux (suite)	
1:30 pm / 13h30	<p>Quebec Report: Panel Discussion Pierre Therrien, Quebec -----</p> <p>Rapport du Québec : Table ronde Pierre Therrien, Québec</p>
2:00 pm / 14h00	<p>Atlantic Canada Report: Panel Discussion Drew Carleton, New Brunswick Jeff Ogden, Nova Scotia Jeff Motty, Newfoundland & Labrador -----</p> <p>Rapport du Canada Atlantique : Table ronde Drew Carleton, Nouveau-Brunswick Jeff Ogden, Nouvelle-Écosse Jeff Motty, Terre-Neuve-et-Labrador</p>
Session 4: Pesticide Regulations, Alternatives, Minor Use Update / Séance 4 : Réglementation des pesticides, alternatives et mise à jour pour usage limité	
2:30 pm / 14h30	<p>PMRA Update – What’s New in Terms of Products & Regulations Dean Morewood, Evaluation Officer, Insecticides Pest Management Regulatory Agency, Health Canada -----</p> <p>Mise à jour de l’Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire : Ce qui est nouveau en terme de produit et de réglementation Dean Morewood, Agent d’évaluation, Insecticides Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada</p>
2:45 PM – 2:55 PM / 14h45 à 14h55 BREAK / PAUSE	
2:55 pm / 14h55	<p>Industry Sponsor – BioForest Inc. -----</p> <p>Commanditaire industriel – BioForest Inc.</p>

Session 5: Canadian Food Inspection Agency / Séance 5 : Agence canadienne d'inspection des aliments	
3:00 pm / 15h00	<p>An R Package for Risk-based Survey Design and Assessment in Plant Health Joseph Stinziano, Science Analyst Canadian Food Inspection Agency -----</p> <p>Un paquet R pour la conception et l'évaluation d'enquêtes basées sur le risque en matière de santé végétale Joseph Stinziano, Analyste scientifique Agence canadienne d'inspection des aliments</p>
3:25 pm / 15h25	<p>Artificial Intelligence to Detect Invasive Species Noureddine Meraihi, Manager, AI-Lab Canadian Food Inspection Agency -----</p> <p>Détection des espèces envahissantes grâce à l'intelligence artificielle Noureddine Meraihi, Gestionnaire AI-Lab Agence canadienne d'inspection des aliments</p>
3:50 pm / 15h50	<p>Phytosanitary Measures – Reducing the Risk of Moving Pests on Forest Products Meghan Noseworthy, Research Manager Canadian Forest Service – Pacific Forestry Centre -----</p> <p>Mesures phytosanitaires – Réduire le risque de déplacement des ravageurs sur les produits forestiers Meghan Noseworthy, Gestionnaire de recherche Service canadien des forêts – Centre de foresterie du Pacifique</p>
4:15 pm / 16h15	<p>Spotted Lanternfly at our Door Christine Villegas, Senior Specialist, Invasive Alien Species and Domestic Plant Health Programs Canadian Food Inspection Agency -----</p> <p>Fulgore tacheté à notre porte Christine Villegas, Spécialiste sénior, Espèces exotiques envahissantes et programmes phytosanitaires nationaux Agence canadienne d'inspection des aliments</p>
4:50 pm / 16h50	Wrap Up / Récapitulation
5:00 pm / 17h00	End of Day Two / Fin de la deuxième journée

Day Three: Thursday, December 9 / Troisième journée : jeudi le 9 décembre	
Session 6: Science & Technology Presentations / Séance 6 : Présentations sur la science et la technologie	
1:00 pm / 13h00	<p>Impact of Biological Control Agents on Canadian Emerald Ash Borer Populations, and an Update on Planned Changes to Program Operations Chris MacQuarrie, Research Scientist Canadian Forest Service – Great Lakes Forestry Centre</p> <p>-----</p> <p>Impact des agents de contrôle biologique sur les populations canadiennes de l'agrile du frêne et mise à jour des changements prévus aux opérations du programme Chris MacQuarrie, Chercheur scientifique Service canadien des forêts – Centre de foresterie des Grands Lacs</p>
1:25 pm / 13h25	<p>Optimizing Emerald Ash Borer Control Across the United States Emma Hudgins, FRQNT postdoctoral fellow, Bennett Lab Department of Biology, Carleton University</p> <p>-----</p> <p>Optimisation de la lutte contre l'agrile du frêne dans l'ensemble des États- Unis Emma Hudgins, Chercheur postdoctoral FRQNT, Laboratoire Bennett Département de biologie, Université Carleton</p>
1:50 pm / 13h50	<p>Remote Sensing Technology to Survey Forest Health Damage Mike Undershultz, Senior Forest Health Officer Alberta Agriculture and Forestry</p> <p>-----</p> <p>Technologie de télédétection pour évaluer les dommages causés à la santé des forêts Mike Undershultz, Agent principal de la santé des forêts Agriculture et foresterie de l'Alberta</p>
2:15 pm 14h15	<p>Research into Biological Control of the Hemlock Woolly Adelgid in Nova Scotia: Natural Enemy Mortality and Diversity Lucas Roscoe, Research Scientist Canadian Forest Service – Atlantic Forestry Centre</p> <p>-----</p> <p>Recherche sur le contrôle biologique du puceron lanigère de la pruche en Nouvelle-Écosse : mortalité et diversité des ennemis naturels Lucas Roscoe, Chercheur scientifique Service canadien des forêts – Centre de foresterie de l'Atlantique</p>
2:40 PM – 2:55 PM / 14h40 à 14h55 BREAK / PAUSE	
2:55 pm / 14h55	<p>Industry Sponsor – GDG Environment</p> <p>-----</p> <p>Commanditaire industriel – GDG Environnement</p>

3:00 pm / 15h00	<p>Assessing Risk of Spruce Budworm Outbreaks to Eastern Canada's Forests; Application of the National Forest Pest Strategy Risk Analysis Framework James Brandt, Senior Science Advisor, Canadian Forest Service</p> <p>-----</p> <p>Évaluation du risque d'épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette dans les forêts de l'Est du Canada; application du cadre d'analyse du risque de la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers James Brandt, Conseiller scientifique sénior, Service canadien des forêts</p>
3:25 pm / 15h25	<p>Is Climate Triggering Changes in the Epidemiology of Swiss Needle Cast on Douglas-fir? Stefan Zeglen, Forest Health Officer – Province of British Columbia Nicolas Feau, Research Scientist – Pacific Forestry Centre</p> <p>-----</p> <p>Le climat déclenche-t-il des changements dans l'épidémiologie de la rouille suisse des aiguilles dans le sapin Douglas? Stefan Zeglen, Agent pour la santé des forêts – Province de la Colombie- Britannique Nicolas Feau, Chercheur scientifique – Centre de foresterie du Pacifique</p>
3:50 pm / 15h50	<p>Similarities, Challenges and Innovation in Forest Health Issues Across Canada – Update from Canadian Urban Forest Network Heather Fraser, City of Moncton Chair of the Atlantic Urban Forest Collective</p> <p>-----</p> <p>Similarités, défis et innovation dans les questions de santé forestière au Canada – Mise à jour du Réseau canadien de la forêt urbaine Heather Fraser, Ville de Moncton Président du Collectif de la forêt urbaine de l'Atlantique</p>
4:15 pm / 16h15	<p>Protecting Canada's Forests from Invasive Species Through a National Community Science Program for Canada Kellie Sherman, Operations Supervisor Canadian Council on Invasive Species</p> <p>-----</p> <p>Protéger les forêts du Canada contre les espèces envahissantes grâce à un programme de science communautaire national pour le Canada Kellie Sherman, Superviseur des opérations Conseil canadien sur les espèces envahissantes</p>
4:40 pm / 16h40	Wrap-up & Closure / Récapitulation et fermeture
End of Day Three & Closure of Pest Forum / Fin de la troisième journée et fermeture du Forum sur la répression des ravageurs forestiers	

PRESENTATION ABSTRACTS / RÉSUMÉS DES PRÉSENTATIONS

Session 1: National Forest Pest Strategy / Séance 1 : Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers

National Forest Pest Strategy: CCFM Forest Pest Working Group Update

Peter Fullarton, Director General, Natural Resources Canada - Canadian Forest Service, Atlantic Forestry Centre; Co-Chair, CCFM Forest Pest Working Group
Hugh Lougheed, Manager, Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry; Co-Chair, CCFM Forest Pest Working Group

In 2007, the Canadian Council of Forest Ministers (CCFM) supported the vision and principles of a National Forest Pest Strategy (NFPS). The CCFM Forest Pest Working Group (FPWG) has since been one of the main vehicles for advancing the Strategy and one of the few national forums for ongoing idea generation and information exchange about forest pest management among government agencies. In addition to this, the FPWG represents a critical link to the national picture for agencies responsible for forest pest risk management across the country.

This presentation will provide an update on the CCFM and FPWG strategic direction and will highlight recent and ongoing work, including activities in the area of forest health monitoring approaches and technology.

Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers : Mise à jour du Groupe de travail sur les ravageurs forestiers du CCMF

Peter Fullarton, Directeur général, Ressources naturelles Canada – Service canadien des forêts, Centre de foresterie de l'Atlantique; coprésident –Groupe de travail sur les ravageurs forestiers du CCMF
Hugh Lougheed, Gestionnaire, Ministère ontarien des ressources naturelles; coprésident – Groupe de travail sur les ravageurs forestiers du CCMF

En 2007, le Conseil canadien des ministres des forêts (CCMF) a appuyé la vision et les principes d'une Stratégie de lutte contre les ravageurs forestiers (SNLRF). Le Groupe de travail sur les ravageurs forestiers (GTRF) du CCMF a depuis été l'un des principaux véhicules pour faire progresser la Stratégie et l'un des rares forums pour la génération d'idées et l'échange

d'information en continu entre les agences gouvernementales au sujet de la gestion des ravageurs forestiers. De plus, le GTRF représente un lien essentiel au paysage national pour les agences responsables de la gestion du risque que pose les ravageurs forestiers à travers le pays.

Cette présentation fera une mise à jour sur la direction stratégique du CCMF et du GTRF. Elle soulignera aussi le travail récent et en continu, incluant des activités dans le domaine des approches et technologies en matière de surveillance de la santé des forêts.

**Canadian Council
of Forest
Ministers**



**Conseil canadien
des ministres
des forêts**

<https://www.ccfm.org/>

Session 2: Canada and United States Reports / Séance 2 : Rapports du Canada et des États-Unis

Overview of Invasive Forest Pest Conditions in Canada



Erin Bullas-Appleton, Plant Health Survey Biologist, Arvind Vasudevan, Forestry Senior Specialist, & Hugo Fréchette, Program Specialist
Canadian Food Inspection Agency
Email: erin.bullas-appleton@canada.ca

The Canadian Food Inspection Agency's (CFIA) Forestry Program supports the importation and exportation of forestry products while preventing the introduction and spread of regulated pests in Canada. Forest pest surveys help support science-based regulatory decisions for import, export and domestic movement of products. In 2021, limited pathway-based surveys were delivered to detect invasive alien species (IAS) associated with imported wood packaging and dunnage utilizing canopy and understory traps; analyses are ongoing, however, there are no significant records to date.

Although the Asian longhorned beetle Ministerial Order was repealed and Canada was declared free from Asian longhorned beetle, national grid-based detection surveys are ongoing to maintain the pest-free status for Canada. Emerald ash borer (EAB) trapping focused on high risk locations and urban centres outside established regulated areas with no new detections in 2021. Hemlock woolly adelgid (HWA) continues to be a priority with visual detection surveys conducted at over 180 high risk locations in eastern Canada. HWA was confirmed in Kings and Lunenburg counties, which is outside the established regulated area in southern Nova Scotia and a new infestation was confirmed in Fort Erie, Ontario. The HWA Ministerial Order will be updated to include these new finds. Visual surveys for oak wilt were completed at over 60 sites in Ontario, Quebec, New Brunswick, and Nova Scotia with no detections. *Lymantria dispar dispar* (LDD) moth trapping occurred across Canada with detections in all provinces except Newfoundland and Labrador. Trapping for brown spruce longhorn beetle conducted at 305 sites did not yield any new finds.

The files currently active in the regulatory space include the risk management document (RMD) on Sceleroderris canker, elm zig zag fly, updates to the firewood directive, and the LDD moth directive.

Shipborne dunnage is a major pathway for the introduction of forest pests in Canada. CFIA has been working to find an efficient, safe and applicable management program for shipborne dunnage. The CFIA announced in April 2021 that a new shipborne dunnage program would be implemented, as detailed in the RMD 20-02. The CFIA directive D-98-08 Entry Requirements for Wood Packaging Material into Canada has been revised to include the new shipborne dunnage

program (SDP). Shipborne dunnage discharged in Canada may only be done under the provisions of a Permit to Import and at designated terminals through the SDP.

The new SDP combines robust pest mitigation measures with a flexible and easy-to-apply approach that also promotes and encourages the use of ISPM 15 compliant material. The CFIA plans to publish that revised directive in spring 2022, after an international consultation to be launched December 2021. The directive will be fully implemented fall 2022.

Aperçu de la situation des ravageurs forestiers envahissants au Canada



Erin Bullas-Appleton, Biologiste des enquêtes, Arvind Vasudevan, Spécialiste sénior et Hugo Fréchette, Spécialiste de programme
Agence canadienne d'inspection des aliments
Courriel : erin.bullas-appleton@canada.ca

Le programme forestier de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) favorise l'importation et l'exportation de produits forestiers tout en prévenant l'introduction et la propagation d'organismes nuisibles réglementés au Canada. Les enquêtes sur les ravageurs forestiers aident à soutenir les décisions réglementaires fondées sur la science pour l'importation, l'exportation et le mouvement intérieur des produits. En 2021, des enquêtes limitées sur les voies d'entrée ont été réalisées pour détecter les espèces exotiques envahissantes (EEE) associées aux emballages en bois et au bois de calage importés à l'aide de pièges dans la canopée et le sous-étage; les analyses sont en cours, mais il n'y a pas d'enregistrement significatif à ce jour.

Bien que l'arrêté ministériel sur le longicorne asiatique ait été révoqué et que le Canada ait été déclaré exempt du longicorne asiatique, des enquêtes nationales de détection par quadrillage sont en cours pour maintenir le statut de pays exempt de ce ravageur au Canada. Le piégeage de l'agrile du frêne s'est concentré sur les endroits à haut risque et les centres urbains à l'extérieur des zones réglementées établies, et aucune nouvelle détection n'a été faite en 2021. Le puceron lanigère de la pruche (PLP) continue d'être une priorité avec des enquêtes de détection visuelle menées dans plus de 180 endroits à haut risque dans l'est du Canada. La présence du PLP a été confirmée dans les comtés de Kings et de Lunenburg, à l'extérieur de la zone réglementée établie dans le sud de la Nouvelle-Écosse, et une nouvelle infestation a été confirmée à Fort Erie, en Ontario. L'arrêté ministériel sur le PLP sera mis à jour pour inclure ces nouvelles découvertes. Des relevés visuels de la flétrissure du chêne ont été effectués dans plus de 60 sites en Ontario, au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse, et aucune détection n'a été faite. Le piégeage de la spongieuse a eu lieu à travers le Canada avec des détections dans toutes les provinces sauf à Terre-Neuve-et-Labrador. Le piégeage du longicorne brun de l'épinette effectué dans 305 sites n'a donné lieu à aucune nouvelle découverte.

Les dossiers actuellement actifs dans l'espace réglementaire comprennent le document de gestion des risques (DGR) sur le chancre de Sceleroderris, la tenthrède en zigzag de l'orme, les mises à jour de la directive sur le bois de chauffage et la directive sur la spongieuse.

Le bois de calage transporté par bateau est une voie importante d'introduction de ravageurs forestiers au Canada. L'ACIA s'est efforcée de trouver un programme de gestion efficace, sûr et applicable pour le bois de calage en provenance des navires. En avril 2021, l'ACIA a annoncé la mise en œuvre d'un nouveau programme de gestion du bois de calage en provenance des navires, tel que décrit dans la DMR 20-02. La directive D-98-08 de l'ACIA intitulée Exigences relatives à l'entrée au Canada des matériaux d'emballage en bois a été révisée pour inclure le nouveau programme de calage à bord des navires.

Le calage des navires déchargé au Canada ne peut se faire qu'en vertu des dispositions d'un permis d'importation et aux terminaux désignés par le programme de calage à bord des navires.

Le nouveau programme de calage à bord des navires combine des mesures robustes d'atténuation des ravageurs avec une approche souple et facile à appliquer qui favorise et encourage également l'utilisation de matériaux conformes à la NIMP 15. L'ACIA prévoit de publier cette directive révisée au printemps 2022, après une consultation internationale qui sera lancée en décembre 2021. La directive sera pleinement mise en vigueur à l'automne 2022.

Overview of Forest Pest Conditions in the U.S.A.



Bob Rabaglia, Entomologist
United States Department of Agriculture, Forest Health Protection
Email: bob.rabaglia@usda.gov

Many different forest insects and pathogens impact the many different forest types across the US. In 2020, there were 1.3 million hectares (3,200,000 acres) with mortality, and 1.8 million hectares (4,400,000 acres) with defoliation and other damage. However, insect and disease surveys for 2020 were impacted by COVID-19 and in some regions, USDA Forest Service and state partners were unable to conduct their typical surveys.

In 2021, some regions continued to use a combination of aerial survey and remote sensing applications, and data are still being compiled, therefore acres reported at this time are still preliminary and will be adjusted by the time of the presentation.

Across the US in 2021, early estimates show an increase in area affected by insects and diseases. Defoliation by *Lymantria dispar dispar* continued to increase from 389,000 hectares (960,000 acres) in 2020 to more than 1.05 million hectares (2.6 million acres) in 2021. Although emerald ash borer was not found in any new states in 2021 (it is in 35 states), it is still being found in new counties and continues to cause significant ash mortality in cities and rural forest landscapes. The spruce budworm caused 150,000 hectares (370,000 acres) of defoliation, down from 485,000 hectares (1.2 million acres) in 2020, most of that occurring in Minnesota. Populations of budworm are increasing in northern Maine. Southern pine beetles continued to impact the pine barrens on Long Island, New York, and the South saw an increase in infestations in Mississippi, Georgia, and South Carolina.

In the West, drought and heat directly caused tree mortality and dieback, or precipitated insect and disease impacts. Juniper mortality was reported from the southwest through the intermountain region. Various species of bark beetles responded to drought conditions and caused mortality in pine, spruce, and fir species. Defoliators (western spruce budworm and Douglas-fir tussock moth) impacted trees in the lower 48, and hemlock sawfly and blackheaded budworm caused extensive defoliation in Alaska.

Non-native insects and pathogens continued to impact forests across the US. The recently detected Asian longhorned beetle infestation in South Carolina now covers approximately 73 square miles near Charleston. Infestations of the Mediterranean oak borer were found in Napa, Lake and Sonoma Counties in California. Laurel wilt was found affecting sassafras in several more counties in Kentucky and Tennessee, the furthest north distribution known. Beech leaf disease was reported for the first time in Maine.

Aperçu des conditions des ravageurs forestiers aux États-Unis



Bob Rabaglia, Entomologiste

United States Department of Agriculture, Forest Health Protection

Courriel : bob.rabaglia@usda.gov

De nombreux insectes et agents pathogènes forestiers différents ont un impact sur les différents types de forêts aux États-Unis. En 2020, 1,3 million d'hectares (3 200 000 acres) ont été touchés par la mortalité, et 1,8 million d'hectares (4 400 000 acres) par la défoliation et d'autres dommages. Cependant, les enquêtes sur les insectes et les maladies pour 2020 ont été affectées par COVID-19 et dans certaines régions, le service forestier de l'USDA et les partenaires des États n'ont pas été en mesure de mener leurs enquêtes habituelles.

En 2021, certaines régions ont continué à utiliser une combinaison de relevés aériens et d'applications de télédétection, et les données sont encore en cours de compilation. Par conséquent, les superficies déclarées à ce moment sont encore préliminaires et seront ajustées au moment de la présentation.

Dans l'ensemble des États-Unis en 2021, les premières estimations montrent une augmentation des surfaces touchées par les insectes et les maladies. La défoliation par la spongieuse européenne a continué à augmenter, passant de 389 000 hectares (960 000 acres) en 2020 à plus de 1,05 million d'hectares (2,6 millions d'acres) en 2021. Bien que l'agrile du frêne n'ait pas été découvert dans de nouveaux États en 2021 (il est présent dans 35 États), il continue à être découvert dans de nouveaux comtés et à provoquer une mortalité importante des frênes dans les villes et les paysages forestiers ruraux. La tordeuse des bourgeons de l'épinette a causé 150 000 hectares (370 000 acres) de défoliation, soit une baisse par rapport aux 485 000 hectares (1,2 million d'acres) de 2020, dont la majeure partie au Minnesota. Les populations de tordeuses sont en augmentation dans le nord du Maine. Le dendroctone méridional du pin continue d'avoir un impact sur les landes de pins de Long Island, dans l'État de New York, et le Sud a connu une augmentation des infestations au Mississippi, en Géorgie et en Caroline du Sud.

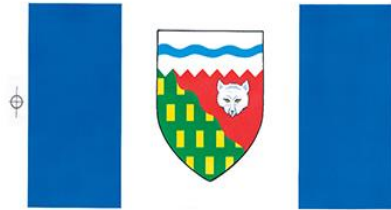
Dans l'Ouest, la sécheresse et la chaleur ont directement causé la mortalité et le dépérissement des arbres, ou ont précipité les impacts des insectes et des maladies. La mortalité des genévriers a été signalée du sud-ouest jusqu'à la région montagneuse. Diverses espèces de scolytes ont réagi aux conditions de sécheresse et ont provoqué la mortalité d'espèces de pins, d'épinettes et de sapins. Les défoliateurs (tordeuse occidentale de l'épinette et chenille à houppes du Douglas) ont eu des répercussions sur les arbres dans les 48 États inférieurs, et le diprion de la pruche et la tordeuse à tête noire ont causé une défoliation importante en Alaska.

Les insectes et les agents pathogènes non indigènes ont continué à avoir un impact sur les forêts des États-Unis. L'infestation par le longicorne asiatique récemment détectée en Caroline du Sud couvre maintenant environ 73 miles carrés près de Charleston. Des infestations de

« Mediterranean oak borer » (*Xyleborus monographus*) ont été découvertes dans les comtés de Napa, Lake et Sonoma en Californie. On a découvert que le flétrissement du laurier affectait le sassafras dans plusieurs autres comtés du Kentucky et du Tennessee, la distribution la plus au nord connue. La maladie des feuilles du hêtre a été signalée pour la première fois dans le Maine.

Session 3: Regional Reports / Séance 3 : Rapports régionaux

Northwest Territories



Jakub Olesinski
Ecosystem Forester
Environment and Natural Resources
Email: jakub_olesinski@gov.nt.ca

- South of the NWT experienced another wet growing season with below average fire activity while the northern parts of the territory experienced drier conditions with average and above average fire activity.
- Ground surveys were conducted on July 7-11 and July 14-20 while aerial surveys were conducted on July 20-30. Visibility was generally good, allowing for coverage of approximately 14 million ha surveyed.

Insect and disease disturbance

- Spruce budworm (*Choristoneura fumiferana*) dominated white spruce forests in the NWT with 1.09 million hectares of defoliation recorded. Majority of defoliation (88%) occurred in the Dehcho and South Slave regions.
 - Spruce budworm population levels were very high as evidenced by larvae feeding also on black spruce and larch.
 - Survey routes had to be expanded in many areas to properly record the extent of the outbreaks (e.g. north of Fort Providence, deeper into the North Nahanni and Willowlake Rivers, or northeast of Fort Resolution).
- Aspen serpentine leafminer (*Phyllocnistis populiella*) continues to affect aspen throughout the range in the territory with 1.04 million hectares of severe and moderate defoliation recorded.
- At least three other species of *Lepidoptera* caused aspen defoliation this summer:
 - 1) Aspen two-leaf tier (likely *Enargia* spp.),
 - 2) Large aspen tortrix (*Choristoneura conflictanta*), and
 - 3) Aspen leaf roller (likely *Pseudexentra oregonana*).

All these agents together with aspen serpentine leafminer were present in the same areas working as a complex of pests.

- In this newly recorded aspen defoliation complex, primary agents varied but the aspen two-leaf tier appeared to be a primary agent in most cases (over 190,000 hectares recorded mostly in the Dehcho). Large aspen tortrix appeared to be a primary agent in other cases (over 2,000 hectares) scattered along Highways 5 and 7.
- There was a decline in activity of willow blotch leafminer (*Micruapteryx salcifoliella*), although it is still active in the Beaufort Delta region along the Mackenzie and Arctic Red Rivers, and throughout the South Slave and Dehcho.

- Due to an overall wet season and increased humidity in the south, fungal diseases (i.e. needle rusts, cankers, blights) and aphids were more active than in a usual year.

Abiotic disturbance

- Flooding and high water table issues were evident around the Great Slave Lake and countless smaller inland lakes and tributaries. Over 160,000 ha of new disturbance were recorded mostly in the South Slave.
 - Yellowing stressed trees and mortality was observed in many areas of the NWT including along the Mackenzie River in the Beaufort Delta, the Mills Lake, and along the Slave River.
- One of the largest blowdown events recorded in the NWT occurred in the Dehcho this summer. The severe damage totalled over 20,300 ha and stretched from the south end of Trout Lake, for almost 70 km, to the Muskeg River.
 - Affected areas, dominated by aspen, were completely flattened. Some affected areas that were left standing had foliage stripped or damaged (discoloured brown) with broken branches and twigs which suggests that a severe hail event accompanied the wind event.
- Unknown crown and tip damage on jack pine was observed mostly in the South Slave (3,400 ha). The damage manifests as yellowing and reddening of needles in the mid-to-upper crowns of jack pine, radiating outward. Dead branch tips often accompany the affected trees.
 - Ground surveys revealed no obvious evidence of insect or disease activity in affected trees. Symptoms are similar to drought damage; however, with wet conditions over the recent years, this is an unlikely cause.
 - Affected stands are usually young (20-30 years) in older burns, growing on coarse gravelly soils, which makes them exposed and vulnerable to losing moisture quickly. Recent heat waves that the territory experienced this summer were suggested to have played a role in this issue. More investigation and sampling is required to better understand the causes.
- Slumping activity was high throughout the NWT.
- Aspen decline continues in the Dehcho with over 13,000 ha of previously unmapped areas recorded.

Provincial forest health reports and resources:

<https://www.enr.gov.nt.ca/en/services/forest-resources/forest-renewal-and-health>

Territoires du Nord-Ouest



Jakub Olesinski
Forestier des écosystèmes,
Environnement et ressources naturelles
Courriel : jakub_olesinski@gov.nt.ca

- Le sud des T.N.-O. a connu une autre saison de croissance humide avec une activité de feu inférieure à la moyenne, tandis que les parties nord du territoire ont connu des conditions plus sèches avec une activité de feu moyenne et supérieure à la moyenne.
- Les relevés au sol ont été effectués du 7 au 11 juillet et du 14 au 20 juillet, tandis que les relevés aériens ont été effectués du 20 au 30 juillet. La visibilité était généralement bonne, ce qui a permis de couvrir environ 14 millions d'hectares.

Perturbation par les insectes et les maladies

- La tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) a dominé les forêts d'épinettes blanches dans les T.N.-O. avec 1.09 million d'hectares de défoliation enregistrés. La majorité de la défoliation (88 %) a eu lieu dans les régions de Dehcho et de South Slave.
 - Les niveaux de population de la tordeuse des bourgeons de l'épinette étaient très élevés, comme en témoigne le fait que les larves se nourrissent également d'épinettes noires et de mélèzes.
 - Les lignes de relevé ont dû être élargies dans de nombreuses régions pour enregistrer correctement l'étendue des épidémies (p. ex. au nord de Fort Providence, plus profondément dans les rivières Nahanni Nord et Willowlake, ou au nord-est de Fort Resolution).

- La mineuse serpentine du tremble (*Phyllocnistis populiella*) continue d'affecter le tremble dans toute son aire de répartition sur le territoire, avec 1.04 million d'hectares de défoliation sévère et modérée enregistrés.

Au moins trois autres espèces de lépidoptères ont causé la défoliation des trembles cet été :

- 1) La noctuelle décolorée du tremble (probablement *Enargia* spp.),
- 2) La tordeuse du tremble (*Choristoneura conflictanta*), et
- 3) La rouleuse de feuilles de tremble (probablement *Pseudexentra oregona*).

Tous ces agents, ainsi que la mineuse serpentine du tremble, étaient présents dans les mêmes zones et constituaient un complexe d'organismes nuisibles.

- Dans ce complexe de défoliation du tremble nouvellement enregistré, les agents primaires variaient mais la noctuelle décolorée semble être un agent primaire dans la plupart des cas (plus de 190 000 hectares enregistrés principalement dans le Dehcho). La tordeuse du tremble semble être l'agent principal dans d'autres cas (plus de 2 000 hectares) éparpillés le long des autoroutes 5 et 7.
- L'activité de la mineuse du saule (*Micruapteryx salcifoliella*) a diminué, bien qu'elle soit encore active dans la région du Delta de Beaufort, le long des rivières Mackenzie et

Arctic Red, et dans l'ensemble des régions de South Slave et de Dehcho.

- En raison d'une saison humide et d'une humidité accrue dans le sud, les maladies fongiques (rouille des aiguilles, chancre, brûlure) et les pucerons ont été plus actifs qu'une année normale.

Perturbation abiotique

- Les problèmes d'inondation et de nappe phréatique élevée étaient évidents autour du Grand lac des Esclaves et d'innombrables petits lacs intérieurs et tributaires. Plus de 160 000 hectares de nouvelles perturbations ont été enregistrées, principalement dans la région de South Slave.
 - Le jaunissement des arbres et la mortalité ont été observés dans de nombreuses régions des T.N.-O., notamment le long de la rivière Mackenzie dans le delta de Beaufort, le lac Mills et le long de la rivière des Esclaves.
- L'un des plus grands chablis enregistrés dans les T.N.-O. s'est produit dans le Dehcho cet été. Les dommages importants ont totalisé plus de 20 300 ha et se sont étendus de l'extrémité sud du lac Trout, sur près de 70 km jusqu'à la rivière Muskeg.
 - Les zones touchées, dominées par les trembles, ont été complètement aplaties. Certaines zones touchées qui sont restées debout avaient le feuillage dépouillé ou endommagé (décoloré en brun) avec des branches et des brindilles cassées, ce qui suggère qu'une forte grêle a accompagné le vent.
- Des dommages inconnus aux couronnes et aux extrémités des pins gris ont été observés principalement dans la région de South Slave (3 400 ha). Les dommages se manifestent par le jaunissement et le rougissement des aiguilles dans les couronnes moyennes à supérieures des pins gris, en rayonnant vers l'extérieur. Les extrémités des branches mortes accompagnent souvent les arbres touchés.
 - Les relevés au sol n'ont montré aucun signe évident d'activité d'insectes ou de maladies dans les arbres touchés. Les symptômes sont semblables à ceux des dommages causés par la sécheresse; toutefois, étant donné les conditions humides de ces dernières années, cette cause est peu probable.
 - Les peuplements affectés sont généralement jeunes (20-30 ans) dans les zones brûlées plus anciennes et poussent sur des sols grossiers et graveleux, ce qui les rend exposés et vulnérables à une perte rapide d'humidité. On a suggéré que les récentes vagues de chaleur que le territoire a connues cet été ont joué un rôle dans ce problème. Des enquêtes et des prélèvements supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les causes.
- L'activité de glissement a été élevée dans l'ensemble des T.N.-O.
- Le déclin du tremble se poursuit dans le Dehcho avec plus de 13 000 ha de zones non cartographiées auparavant.

Rapports et ressources provinciales sur la santé des forêts :

<https://www.enr.gov.nt.ca/fr/services/ressources-forestieres/regeneration-et-sante-des-forets>

Yukon



Rob Legare
Forester, Yukon Forest Management Branch
Email: robert.legare@yukon.ca

Yukon forest health management

Forest health pests and diseases have been monitored and reported within the Yukon since the 1950's starting with the Forest Insects and Disease Surveys (FIDS) that was supported by the Canadian Forest Service Pacific Region. In 2008, Yukon Government became an active partner in the National Forest Pest Strategy (NFPS).

Risk-based approach to forest health management

Based on NFPS guiding principles, the Yukon Government, Forest Management Branch developed a risk-based approach to forest health monitoring with the following objectives:

- Provide a Yukon-wide overview of forest health issues;
- Focus monitoring activities on high-risk forest health disturbances across forested landscapes that are of most value to Yukon residents; and
- Contribute to the NFPS goals, one of which is developing early detection and reporting of forest health pests.

Aerial overview surveys

Monitoring is conducted using standards set by the Canadian Forest Service and the province of British Columbia. This is the tenth year of Yukon conducting surveys.

Forest health strategy priorities

To conduct aerial overview surveys in the Yukon with limited resources the following strategy was implemented:

1. Rotational monitoring of Forest Health zones.
 - Five forest health zones with one zone flown once every 5 years.
2. Ongoing monitoring of areas of concern.

Forest health initiatives

1. Aerial overview surveys (AOS) of Forest Health Zone 3 and ongoing AOS monitoring of spruce beetle in Forest Health Zone 1 near Kusawa Lake and spruce budworm in Forest Health Zone 2 at Stewart Crossing.
2. Proactive management of mountain pine beetle (MPB).

Yukon has been monitoring MPB close to its border in southeast Yukon since 2010. In 2019, border monitoring was discontinued based on the decision matrix in the 2013 MPB Monitoring Plan. Yukon Forest Management Branch reviews British Columbia's aerial surveys annually to determine if and when these surveys should resume based on risk as defined within the Monitoring Plan.

3. Special Projects: Enhancing knowledge base to inform risk management.
Yukon Forest Management Branch undertakes special projects to gain a better understanding of hazard, risk and host-pest interactions in Yukon forests to help minimize the risk where possible. In 2021, three special projects were undertaken; 2 of which are a continuation of existing monitoring areas.
 - Spruce beetle and northern spruce engraver beetle pheromone trapping program in the Haines Junction area to gain a better understanding of the timing of flight period.
 - Ground assessments of windthrow at Deep Creek north of Whitehorse and continuation of last's years work.
 - Heli-assisted ground assessments of windthrow near Takhini River west of Whitehorse.
4. Extension – Community Engagement, Pest Reporting.
Forest Management Branch also responds to general forest health and pest incidence reports from the public and from government agencies throughout the Yukon. These are generally regarded as other noteworthy pests as they tend to be more urban in nature or are pests at an incidental level that are not picked up by the aerial surveys.

The presentation will focus on aerial overview survey results and monitoring of MPB in northern British Columbia close to the Yukon border in southeast Yukon.

Provincial forest health reports and resources:

<https://yukon.ca/en/science-and-natural-resources/forests/learn-about-forest-health>

Yukon



Rob Legare

Forestier, Gestion de la santé des forêts du Yukon

Courriel : robert.legare@yukon.ca

Gestion de la santé des forêts du Yukon

Les ravageurs et les maladies des forêts sont surveillés et signalés au Yukon depuis les années 1950, à commencer par le Relevé des insectes et des maladies des arbres, qui était soutenu par le Service canadien des forêts, région du Pacifique. En 2008, le gouvernement du Yukon est devenu un partenaire actif de la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers (SNLRF).

Approche de la gestion de la santé des forêts fondée sur le risque

En se fondant sur les principes directeurs de la SNLRF, la Direction de la gestion des forêts du gouvernement du Yukon a élaboré une approche de la surveillance de la santé des forêts fondée sur le risque, avec les objectifs suivants :

- Fournir un aperçu de la situation de la santé des forêts à l'échelle du Yukon;

- Concentrer les activités de surveillance sur les perturbations de la santé des forêts à haut risque dans les paysages forestiers qui ont le plus de valeur pour les résidents du Yukon; et
- Contribuer aux objectifs de la SNLRF, dont l'un est de développer la détection précoce et le signalement des ravageurs de la santé des forêts.

Relevés aériens

La surveillance est effectuée selon les normes établies par le Service canadien des forêts et de la Colombie-Britannique. C'est la dixième année que le Yukon effectue des relevés.

Priorités de la stratégie pour la santé des forêts

La stratégie suivante a été mise en œuvre pour couvrir les relevés aériens au Yukon avec des ressources limitées :

1. Surveillance par rotation de la zone de santé des forêts.
 - Cinq zones de santé des forêts, avec une zone survolée une fois toutes les 5 années.
2. Surveillance continue des zones préoccupantes.

Initiatives pour la santé des forêts

1. Relevés aériens de la zone de santé forestière 3 et surveillance continue par relevés aériens du dendroctone de l'épinette dans la zone de santé forestière 1 près du lac Kusawa et de la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans la zone de santé forestière 2 à Stewart Crossing.
2. Gestion proactive du dendroctone du pin ponderosa (DPP). Le Yukon surveille le DPP près de sa frontière dans le sud-est du Yukon depuis 2010. En 2019, la surveillance de la frontière a été interrompue en fonction de la matrice de décision du plan de surveillance du DPP de 2013. La Direction de la gestion des forêts du Yukon examine chaque année les relevés aériens de la Colombie-Britannique pour déterminer si et quand ces relevés doivent reprendre en fonction du risque défini dans le plan de surveillance.
3. Projets spéciaux : Améliorer la base de connaissances pour informer la gestion des risques. La Direction de la gestion des forêts du Yukon entreprend des projets spéciaux pour mieux comprendre les dangers, les risques et les interactions hôte-ravageur dans les forêts du Yukon afin de minimiser les risques dans la mesure du possible. En 2021, trois projets spéciaux ont été entrepris; deux d'entre eux sont la continuation de zones de surveillance déjà établies.
 - Programme de piégeage par phéromone du dendroctone de l'épinette et du dendroctone graveur de l'épinette dans la région de Haines Junction afin de mieux comprendre le moment où les vols se produisent.
 - Évaluation au sol des chablis à Deep Creek, au nord de Whitehorse, et poursuite des travaux des années précédentes.
 - Évaluation par hélicoptère des chablis près de la rivière Takhini, à l'ouest de Whitehorse.
4. Extension : Engagement communautaire, rapports sur les ravageurs.

La Direction de la gestion des forêts répond également aux rapports généraux sur la santé des forêts et l'incidence des ravageurs provenant du public et d'organismes gouvernementaux de tout le Yukon. Ces rapports sont généralement considérés comme d'autres organismes nuisibles dignes de mention, car ils ont tendance à être de nature plus urbaine ou à être des organismes nuisibles occasionnels qui ne sont pas repérés par les relevés aériens.

La présentation portera sur les résultats des relevés aériens et la surveillance du DPP dans le nord de la Colombie-Britannique, près de la frontière du Yukon, dans le sud-est du Yukon.

Rapports et ressources provinciaux sur la santé des forêts :

<https://yukon.ca/fr/science-and-natural-resources/forests/learn-about-forest-health>

British Columbia



Harry Kope
Provincial Forest Pathologist
Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development
Email: harry.kope@gov.bc.ca

The Forest Health program in British Columbia (BC) is the responsibility of regional and headquarters Forest Health specialists. Provincial scale forest health monitoring is captured through an annual aerial overview survey and forest health updates from ground surveys conducted by the regional specialists. This report is a brief consolidation of information from data available for 2021.

Abiotic factors

Heat Dome

An event in the form of a so-called Heat Dome (a heat inversion) occurred over much of BC in late June 2021. This heat dome resulted in temperatures above 45°C for at least four consecutive days. Such extreme heat is unusual and far beyond the gradual increase in heat normally

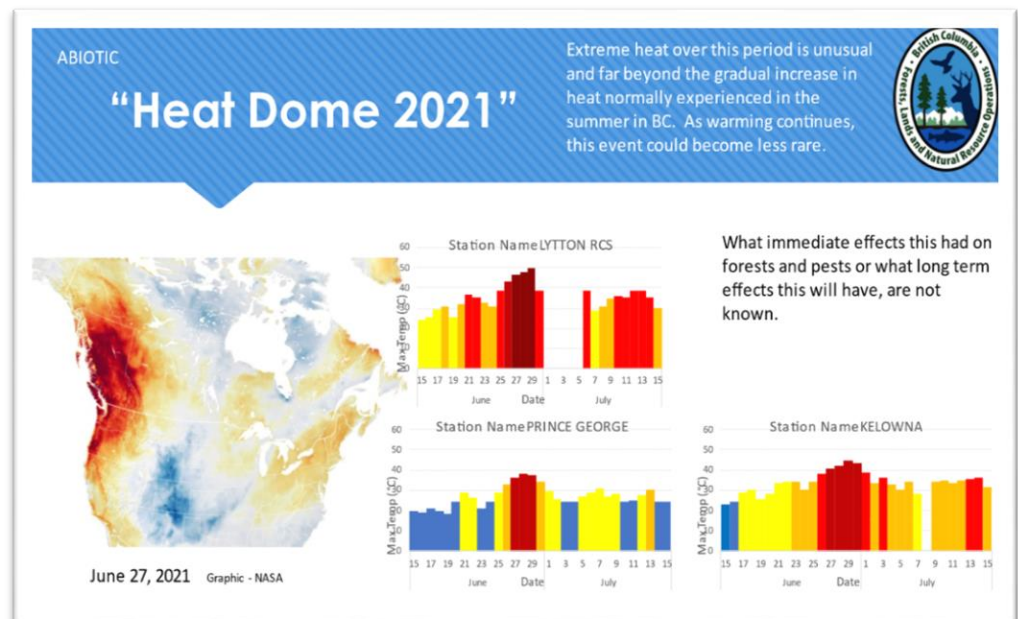
experienced in the summer in BC. What immediate effects this had on forests and pests or what long-term effects this will have, are not known.

Fire

From April 1, 2021 to September 30, 2021, 1,610 wildfires burned 868,203 hectares in BC. In areas where fire damage does not result in mortality, surviving trees could be scarred which provide wound openings. Smoke particulates on leaves/needles can decrease photosynthesis and occlude stomata which can result in pest-susceptible stressed trees.

Yellow-cedar decline

The symptoms of yellow-cedar decline appear as tree crown thinning with eventual tree death. Research has shown that biotic factors are not the cause of the decline but rather the decline is



related to regional climatic warming. Freezing damage to fine roots leads to drought-induced decline and death of yellow-cedars. Since 2006, when monitoring began, close to 400,000 hectares of yellow-cedar have been damaged with over 14,000 hectares of forests affected in 2020 along the coast of BC and in Haida Gwaii.

Pathogens

Swiss needle cast

Swiss needle cast is a foliar disease of Douglas-fir. It causes trees to drop older foliage prematurely. Before the early 2000's, the disease was only poorly documented in BC. Since that time, the disease has become more obvious especially affecting young stands in coastal areas of BC. Increasing disease incidence into the future is likely due to changing weather patterns that have increased the amount of spring moisture during the infection window in some years.

Phytophthora

Phytophthora is a serious root and canker-causing disease of many tree species. The disease is favoured by abundant soil moisture in poorly drained areas. The disease can affect all ages of all species of trees. A specific instance of a phytophthora-like disease was documented as dying and dead

mature and young western white pine trees at multiple seed orchards on the coast and in central BC. Common yet unexpected Phytophthora species were identified from sampled roots.

DISEASE

Mortality of seed orchard western white pine

Resistance to white pine blister rust in western white pine is an important tree breeding program in British Columbia.

Over a number of years mature and young seed orchard white pine trees have been dying.

The cause of death has been linked to Phytophthora and Pythium species.

New seed orchards have been established to carry on this valuable program.

The infographic includes a grid showing mortality data for various seed orchards, a photo of a 'SEED ORCHARD # 175' sign, and several photos of white pine trees showing signs of stress and mortality.

Septoria leaf and stem blight

It has long been recognized that the high selection pressure exerted through breeding, coupled with high productivity levels, have led hybrid poplars (*Populus* genus) to become vulnerable to multiple biotic agents. One such biotic agent, *Septoria* disease, was originally reported as an endemic pathogen in eastern North America causing leaf spots on poplar. In 2006,

Septoria musiva, was found for the first time in BC on hybrid *Populus* clones located in the upper Fraser Valley. Less than ten years later it was found on hybrid poplar clones in the Okanagan Valley. The establishment of this pathogen in BC could threaten black cottonwood, a keystone species naturally occurring in riparian ecosystems.

DISEASE

Septoria stem blight

A disease native to eastern North America and introduced into British Columbia. It affects hybrid and native *Populus* spp.

- Septoria stem cankers cause stem failures
- Numerous hybrid poplar plantations along the lower Fraser River near Vancouver are affected by the disease
- Only a very few instances of Septoria stem blight have been collected from native Poplar species in the same area, however the concern is that it may become established on native Poplar.

The infographic features three photographs of trees with stem cankers and two maps. The left map shows the Fraser Valley region with red dots indicating disease locations from 2006 to 2012. The right map shows the Okanagan Valley region with red dots indicating disease locations from 2008 to 2012.

Pest of Young Stands Forum

- The Forest Health group and the Canadian Forest Service held a Forum on “The Health of Young Stands” (HOYS) in November 2020. Young stands of all tree species continually occupy more of the BC land base. This forum presented information on pests affecting young stands, models to predict damage from pests, climate and drought impacts and potential implications for policy and decision makers.

https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/forestry/forest-health/news/agenda_abstracts_presenterbios_hoys_2020.pdf

Provincial forest health reports and resources:

<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/forestry/managing-our-forest-resources/forest-health>

Colombie-Britannique



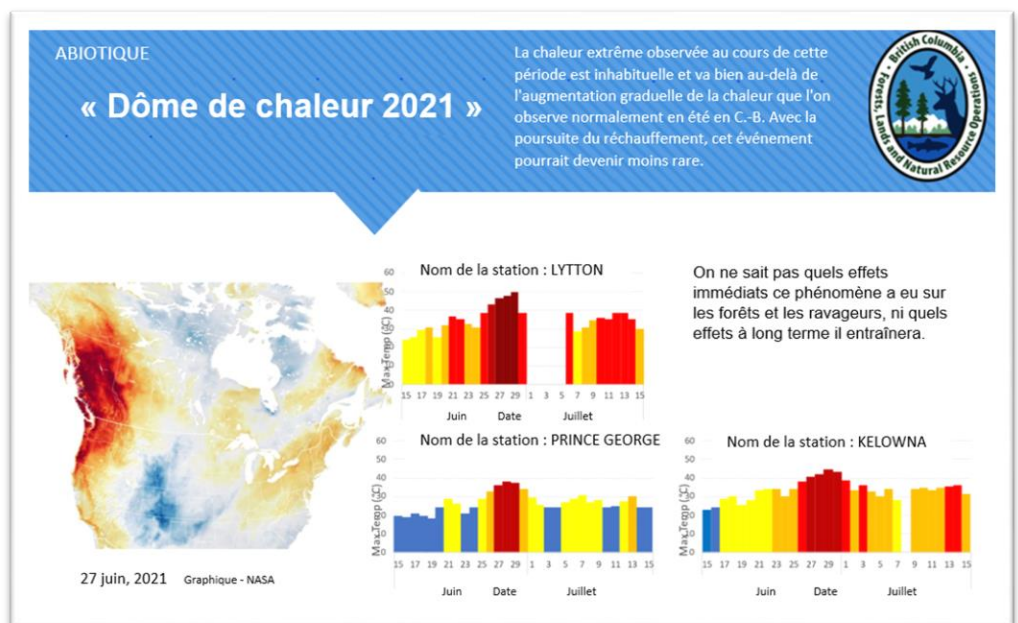
Harry Kope
Pathologiste forestier provincial
Forêts, terres, exploitation des ressources naturelles et
développement rural
Courriel : harry.kope@gov.bc.ca

Le programme de santé des forêts en Colombie-Britannique est la responsabilité des spécialistes de la santé des forêts des régions et de l'administration centrale. La surveillance de la santé des forêts à l'échelle provinciale est effectuée au moyen d'un relevé aérien annuel et de mises à jour sur la santé des forêts provenant de relevés au sol effectués par les spécialistes régionaux. Ce rapport est une brève consolidation de l'information provenant des données disponibles pour 2021.

Facteurs abiotiques

Dôme de chaleur

Un événement sous la forme d'un « dôme de chaleur » (une inversion de chaleur) s'est produit sur une grande partie de la Colombie-Britannique à la fin juin 2021. Ce dôme de chaleur a entraîné des températures supérieures à 45 °C pendant au moins quatre jours consécutifs. Une chaleur aussi



extrême est inhabituelle et va bien au-delà de l'augmentation graduelle de la chaleur normalement observée en été en Colombie-Britannique. On ne sait pas quels ont été les effets immédiats sur les forêts et les ravageurs ni quels seront les effets à long terme.

Feu

Du 1er avril 2021 au 30 septembre 2021, 1 610 feux de forêt ont brûlé 868 203 hectares en Colombie-Britannique. Dans les zones où les dommages causés par le feu n'entraînent pas de mortalité, les arbres survivants peuvent être marqués par des cicatrices qui ouvrent des plaies. Les particules de fumée sur les feuilles/aiguilles peuvent diminuer la photosynthèse et occlure les stomates, ce qui peut entraîner un stress chez les arbres sensibles aux ravageurs.

Déclin du cyprès de Nootka

Les symptômes du déclin du cyprès de Nootka se manifestent par un amincissement de la couronne de l'arbre, suivi de sa mort. Les recherches ont montré que les facteurs biotiques ne sont pas la cause du déclin, mais que celui-ci est plutôt lié au réchauffement climatique régional. Les dommages aux racines fines causés par le gel entraînent le déclin et la mort des cyprès de Nootka à la suite d'une sécheresse. Depuis 2006, date du début de la surveillance, près de 400 000 hectares de cyprès de Nootka ont été endommagés, dont plus de 14 000 hectares de forêts touchées en 2020 le long de la côte de la Colombie-Britannique et à Haida Gwaii.

Pathogènes

Rouille suisse des aiguilles

La rouille suisse des aiguilles est une maladie foliaire du sapin Douglas. Elle entraîne la perte prématurée du feuillage des arbres les plus âgés. Avant le début des années 2000, la maladie n'était que faiblement documentée en Colombie-Britannique. Elle est depuis devenue plus évidente, touchant surtout les jeunes peuplements dans les régions côtières de la Colombie-Britannique. L'augmentation de l'incidence de la maladie dans le futur est probablement due à l'évolution des régimes climatiques qui, pour certaines années, ont augmenté la quantité d'humidité printanière pendant la période d'infection.

Phytophthora

Phytophthora est une maladie grave qui provoque des maladies des racines et des chancres chez de nombreuses espèces d'arbres. La maladie est favorisée par une humidité abondante du sol dans les zones mal drainées. La maladie peut affecter tous les âges et toutes les espèces d'arbres. Un cas spécifique d'une maladie semblable au phytophthora a été documenté comme étant des arbres matures et jeunes de pin argenté mourants et morts dans plusieurs vergers à graines sur la côte et dans le centre de la Colombie-Britannique. Des espèces de Phytophthora communes mais inattendues ont été identifiées à partir des racines échantillonnées.

MALADIES

Mortalité du pin argenté dans les vergers à graines

La résistance à la rouille vésiculeuse du pin blanc chez le pin argenté est un important programme de sélection des arbres en Colombie-Britannique.

Depuis plusieurs années, des arbres matures et jeunes des vergers à graines de pin argenté meurent. La cause de la mortalité a été liée aux espèces Phytophthora et Pythium. De nouveaux vergers à graines ont été établis pour poursuivre ce précieux programme.

Brûlure septoriale des feuilles et des tiges

On sait depuis longtemps que la forte pression exercée par la sélection génétique des arbres, associée à des niveaux de productivité élevés, a conduit les peupliers hybrides (genre *Populus*) à devenir vulnérables à de multiples agents biotiques. L'un de ces agents biotiques, la maladie Septoria, a été initialement

signalée comme un pathogène endémique dans l'est de l'Amérique du Nord causant des taches sur les feuilles des peupliers. En 2006, *Septoria musiva* a été découvert pour la première fois en Colombie-Britannique sur des clones de peupliers hybrides situés dans la haute vallée du Fraser. Moins de dix ans plus tard, il a été trouvé sur des clones de peupliers hybrides dans la vallée de l'Okanagan. L'établissement de ce pathogène en Colombie-Britannique pourrait menacer le peuplier de l'Ouest, une espèce clé naturellement présente dans les écosystèmes riverains.

MALADIES

Brûlure septoriale des tiges

Maladie originaire de l'est de l'Amérique du Nord et introduite en Colombie-Britannique. Elle affecte les espèces de peupliers hybrides et indigènes.



- Les chancres de la tige causés par la Septoria provoquent des dommages à la tige
- De nombreuses plantations de peupliers hybrides le long du fleuve Fraser près de Vancouver sont affectées par la maladie.
- Seuls quelques cas de brûlure de la tige par la Septoria ont été relevés sur des espèces de peupliers indigènes dans la région, mais on craint qu'elle s'établisse sur les peupliers indigènes.



Forum sur les ravageurs de jeunes peuplements

Le groupe Santé des forêts et le Service canadien des forêts ont organisé un forum sur "La santé des jeunes peuplements" en novembre 2020. Les jeunes peuplements de toutes les espèces d'arbres occupent de plus en plus de terres en Colombie-Britannique. Ce forum a présenté des informations sur les ravageurs affectant les jeunes peuplements, les modèles permettant de prédire les dommages causés par les ravageurs, les impacts du climat et de la sécheresse et les implications potentielles pour les politiques et les responsables des décisions.

(https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/forestry/forest-health/news/agenda_abstracts_presenterbios_hoys_2020.pdf)

Rapports et ressources provinciaux sur la santé des forêts : (en anglais seulement)

<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/forestry/managing-our-forest-resources/forest-health>

Alberta



Caroline Whitehouse
Forest Health Specialist
Alberta Agriculture and Forestry
Email: caroline.whitehouse@gov.ab.ca

Each year Forest Health and Adaptation (FHA) staff collect data on forest disturbances, excluding wildfire, that occur on forested public land. Aerial overview surveys (AOS) are the cornerstone of FHA pest monitoring activities and provide a complete snapshot of the forest land base. Mountain pine beetle (MPB) populations are monitored using ground surveys, in addition to aerial surveys in regions of the province where this beetle is actively managed.

Bark beetles

- There was an 80 per cent reduction in number of MPB-killed trees mapped during aerial surveys compared to 2020. This is the second consecutive year of declines in the number of killed trees.
- Southern Alberta is the exception to the reductions seen in the rest of the province. The number of MPB-killed trees in southern Alberta doubled in 2021 compared to 2020 though numbers remain low.
- Single-tree treatment of MPB-infested trees continued during the winter of 2021/22.
- Eastern larch beetle populations nearly doubled between 2020 and 2021, however the number of hectares infested remains small.
- Spruce beetle and Douglas-fir beetle activity remained low and at levels similar to 2020.

Table 1. Highlights (in hectares) from 2019 to 2021 aerial overview surveys.

Damage Agent	2019	2020	2021
Bark beetles			
Douglas-fir beetle	2,829	2,220	2,394
Eastern larch beetle	10,187	2,519	5,314
Spruce beetle	1,762	2,853	2,098
Total bark beetles¹	14,778	7,592	9,806
Defoliators			
Aspen defoliator complex	--	366,052	965,697
Aspen serpentine leafminer	8,420	29,275	206,178
Aspen twoleaf tier	130,776	157,816	33,768
Bruce spanworm	-- ²	277,391	-- ²
Forest tent caterpillar	127,286	77,518	86
Gray willow leaf beetle	2,705	--	--
Large aspen tortrix	1,770	96,839	116,613
Satin moth	--	13,773	17,059
Spruce budworm	47,213	65,720	100,550
Two-year-cycle budworm	--	--	928
Multiple agents/Unknown/Other	79,055	301,093	17,756
Willow leafminer	49,836	4,280	8,023
Total Defoliators	447,061	1,389,757	1,466,660
Diseases and parasites			
Armillaria and other root diseases	81,516	7,107	13,503
Dwarf mistletoe	38,118	42,493	32,904
Pine needle cast	412,828	215,386	95,505
Spruce needle rust	--	873	4,533
White pine blister rust	-- ³	9,696	-- ³
Total diseases	532,462	275,555	146,445
Other			
Dieback (multiple agents/unknown)	79,497	102,337	75,527
Flooding	15,964	11,463	41,353
Foliar damage (including scorch)	49,915	9,029	2,552
Hail	7,440	2,131	7,824
Mortality (multiple agents/unknown)	659,302	676,070	614,147
Windthrow/blowdown	9,599	526,990	8,544
Winter desiccation/red belt	29,171	574	--
Total Other	850,888	808,594	749,947
Total damage recorded	1,845,189	2,481,498	2,372,858

¹Excludes mortality caused by mountain pine beetle, ²Co-occurred with large aspen tortrix and damage by both could not be separated. ³Present but not recorded.

Defoliators

- Defoliators were responsible for just over 60 per cent of the total damage mapped.
- A complex of aspen defoliators, primarily leafrollers and tiers, were responsible for 65 per cent of the total defoliation.
- The area defoliated by aspen serpentine leafminer increased for the third year in a row.
- A small outbreak of satin moth continues to persist in southern Alberta.
- Spruce budworm defoliation increased by 53 per cent, which is the fourth consecutive year of expansion.
- Historically, spruce budworm was most active in northern Alberta, however southern populations are growing.

Dieback and mortality

- Significant aspen dieback and mortality has occurred throughout the province.
- Of the dieback and mortality mapped, aspen stands accounted for 25 and 76 per cent of the hectares mapped, respectively.
- It is likely that the extreme heat and drought that occurred during the summer of 2021 will cause increased levels of dieback and mortality in the next few years.

Forest pathogens and parasites

- Overall, the occurrence of forest tree pathogens continued to decrease.
- Pine needle cast was the dominant pathogen, and primarily occurred in the west central to southern regions of the province.
- Spruce needle rust was prevalent in the central and northern regions of the province.
- Dwarf mistletoe continued to cause dieback in lodgepole and jack pine stands in central and northeastern Alberta.

Provincial forest health reports: <https://open.alberta.ca/publications/2560-760x>

Alberta



Caroline Whitehouse
Spécialiste de la santé des forêts
Agriculture et foresterie de l'Alberta
Courriel : caroline.whitehouse@gov.ab.ca

Chaque année, le personnel du programme Santé et adaptation des forêts (SAF) recueille des données sur les perturbations forestières, à l'exception des feux de forêt, qui se produisent sur les terres publiques boisées. Les relevés aériens forment la base des activités de surveillance des ravageurs du SAF et donnent un aperçu complet des terres forestières. Les populations de dendroctones du pin ponderosa (DPP) sont surveillées à l'aide de relevés au sol, en plus des relevés aériens dans les régions de la province où le dendroctone est activement géré.

Scolytes

- Le pourcentage d'arbres tués par le DPP qui ont été cartographiés lors des relevés aériens a diminué de 80 % par rapport à 2020. Il s'agit de la deuxième année consécutive de baisse du nombre d'arbres tués.
- Le sud de l'Alberta fait exception aux baisses observées dans le reste de la province. Le nombre d'arbres tués par le DPP dans le sud de l'Alberta a doublé en 2021 par rapport à 2020, bien que les chiffres soient encore faibles.
- Le traitement par arbre individuel des arbres infestés par le DPP se poursuivra au cours de l'hiver 2021/22.
- Les populations de dendroctones du mélèze ont pratiquement doublé entre 2020 et 2021, mais le nombre d'hectares infestés reste faible.
- L'activité du dendroctone de l'épinette et du dendroctone du Douglas est restée faible et à des niveaux similaires à ceux de 2020.

Tableau 1. Points saillants (en hectares) des relevés aériens de 2019 à 2021.

Agent de dommage	2019	2020	2021
Scolytes			
Dendroctone du Douglas	2,829	2,220	2,394
Dendroctone du mélèze	10,187	2,519	5,314
Dendroctone de l'épinette	1,762	2,853	2,098
Total des scolytes¹	14,778	7,592	9,806
Défoliateurs			
Complexe de défoliation du tremble	--	366,052	965,697
Mineuse serpentine du tremble	8,420	29,275	206,178
Noctuelle décolorée	130,776	157,816	33,768
L'arpeuse de Bruce	-- ²	277,391	-- ²
Livrée des forêts	127,286	77,518	86
Galéruque grise du saule	2,705	--	--
Tordeuse du tremble	1,770	96,839	116,613
Papillon satiné	--	13,773	17,059
Tordeuse des bourgeons de l'épinette	47,213	65,720	100,550
Tordeuse à cycle de deux ans	--	--	928
Agents multiples/Inconnu/Autre	79,055	301,093	17,756
Mineuse du saule	49,836	4,280	8,023
Total défoliateurs	447,061	1,389,757	1,466,660
Maladies et parasites			
Pourridié-agaric et autres maladies des racines	81,516	7,107	13,503
Gui nain	38,118	42,493	32,904
Rouge du pin	412,828	215,386	95,505
Rouille des aiguilles de l'épinette	--	873	4,533
Rouille vésiculeuse du pin blanc	-- ³	9,696	-- ³
Total maladies	532,462	275,555	146,445
Autre			
Dépérissement (agents multiples/inconnu)	79,497	102,337	75,527
Inondations	15,964	11,463	41,353
Domages foliaires (y compris brûlures)	49,915	9,029	2,552
Grêle	7,440	2,131	7,824
Mortalité (agents multiples/inconnu)	659,302	676,070	614,147
Chablis	9,599	526,990	8,544
Dessiccation hivernales/ceinture rouge	29,171	574	--
Total autre	850,888	808,594	749,947
Total des dommages enregistrés	1,845,18	2,481,498	2,372,858

¹ À l'exclusion de la mortalité causée par le dendroctone du pin ponderosa

² S'est produit en même temps que la tordeuse du tremble et les dommages causés par les deux ne pouvaient pas être séparés.

³ Présent mais pas enregistré.

Défoliateurs

- Les défoliateurs étaient responsables d'un peu plus de 60 % du total des dommages cartographiés.
- Un complexe de défoliateurs du tremble, principalement des enrouleuses et des noctuelles, a été responsable de 65 % de la défoliation totale.
- La superficie défoliée par la mineuse serpentine du tremble a augmenté pour la troisième année consécutive.
- Une petite épidémie de papillon satiné persiste dans le sud de l'Alberta.
- La défoliation de la tordeuse des bourgeons de l'épinette a augmenté de 53 %, ce qui constitue la quatrième année consécutive d'expansion.

- Historiquement, la tordeuse des bourgeons de l'épinette était plus active dans le nord de l'Alberta, mais les populations du sud sont en augmentation.

Dépérissement et mortalité

- Un important dépérissement et une forte mortalité des trembles ont été observés dans toute la province.
- Parmi le dépérissement et la mortalité cartographiés, les peuplements de trembles représentaient respectivement 25 et 76 % des hectares cartographiés.
- Il est probable que les conditions extrêmes de chaleur et de sécheresse de l'été 2021 entraîneront une augmentation du dépérissement et de la mortalité au cours des prochaines années.

Pathogènes et parasites forestiers

- Dans l'ensemble, l'occurrence des agents pathogènes des arbres forestiers a continué à diminuer.
- La rouge du pin a été l'agent pathogène dominant et s'est produite principalement dans les régions du centre-ouest et du sud de la province.
- La rouille des aiguilles de l'épinette était répandue dans les régions du centre et du nord de la province.
- Le gui nain continue de provoquer le dépérissement des peuplements de pins tordus et de pins gris dans le centre et le nord-est de l'Alberta.

Rapports provinciaux sur la santé des forêts : <https://open.alberta.ca/publications/2560-760x> (en anglais seulement)

Saskatchewan



Rory McIntosh
Insect & Disease Expert
Saskatchewan Ministry of Environment
Email: rory.mcintosh@gov.sk.ca

ENTOMOLOGY

Aerial and ground monitoring activities were limited in 2021 due to Covid-19 restrictions. Provincial Chief Medical Officer's orders restricted survey personnel in aircraft as well as ground vehicles. The aerial surveys were conducted in 2021 using only one spotter and deployment of the pheromone ground monitoring plot network was reduced (approximately 20% survey) due to travel restrictions (Figure 1).

Softwood Defoliators

Spruce budworm (*Choristoneura fumiferana*)

In 2021, no spruce budworm (SBW) defoliation was detected during annual aerial surveys.

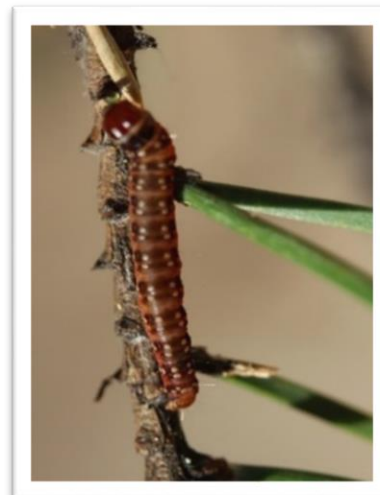
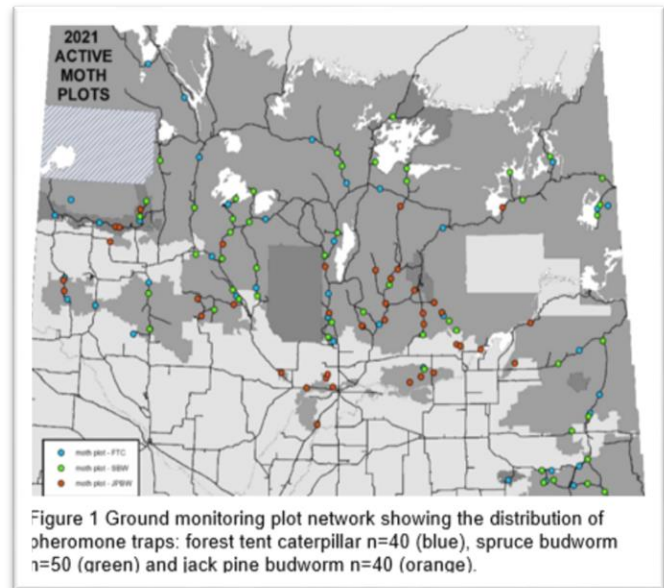
The ministry continued to monitor SBW in the provincial pheromone trap network. Three multipher traps deployed in a triangle pattern with 40-meter spacing were set up at 50 locations.

Average moth counts in 2021 were low with the highest numbers in the Meadow Lake Provincial Park and the Prince Albert TSA, areas.

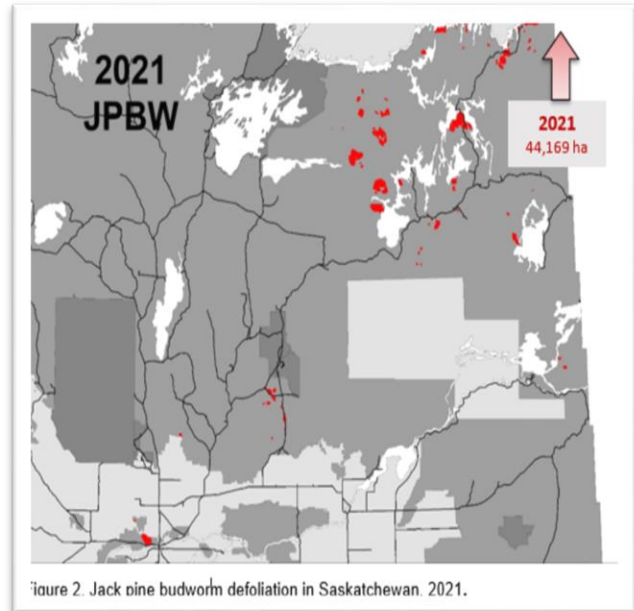
No overwintering larval (L2) surveys were conducted.

Jack pine budworm (*Choristoneura pinus pinus*)

The last outbreak of jack pine budworm (JPBW) recorded in Saskatchewan ran from 1984 to 1988, reaching a peak in 1986. It was not until 2016 that severe defoliation was detected again during aerial surveys. In 2020, 23,407 gross ha of moderate to severe defoliation was mapped in the Torch Island Forest and Cumberland House areas on the Saskatchewan/Manitoba borderlands. In 2021, this area increased to 44,169 net ha (Figure 2).



The JPBW outbreak detected in 2016 in the Torch Island Forest has collapsed. In 2021, pine mortality was mapped in the Torch forest. Defoliation continues to persist south of the Narrow Hills Provincial Park. The largest areas mapped are around Deschambault and Amisk Lakes and northeast to the Churchill River. The ministry continued to monitor JPBW in the provincial pheromone trap network. In mid-July, three multipher traps hung in a triangle at 40-meter spacing, were deployed at 40 locations. Traps were collected and moths counted. Moth counts were highest in the Nisbet, Canwood and Fort a La Corne Island Forests; Meadow Lake Provincial Park and Beaver River where defoliation was mapped during the aerial surveys.



Hardwood Defoliators

Forest tent caterpillar (*Malacosoma disstria*) and/or large aspen tortrix (*Choristoneura conflictana*)

The forest tent caterpillar (FTC) outbreak took off in 2014 reaching a peak in 2017. In 2018, the area of moderate to severe hardwood defoliation mapped was 145,642 hectares, declining rapidly to 8,232 net ha in 2021.

Currently there are small pockets of an “undetermined” hardwood defoliator or complex of defoliators disturbing forests in the Meadow Lake Provincial Park area as well as in the Prince Albert National Park and in the Dore and Smoothestone Lake areas in the western part of the commercial forest zone (Figure 3).

Saskatchewan set up and monitored two traps deployed 40m apart in each of 40 plots in the network. FTC moth catches were very low across the province in 2021. All plot locations had an average count of either one (1), or nil (0) moths per plot.



FOREST HEALTH MONITORING¹

Saskatchewan works in partnership with the Canadian Forest Service (CFS Edmonton) to monitor long-term health of aspen under changing climatic pressures. Every four years, Saskatchewan re-measures the existing network of Climate Impacts on the Productivity and Health of Aspen (CIPHA) nodes.

In 2021, Saskatchewan Ministry of Environment initiated a “sister” program for spruce health – Climate Impacts on the Productivity and Health of Spruce (CIPHS). Two long-term monitoring sites (nodes) were established in the Nisbet Island Forest. In 2022, we plan to set up an additional 6-8 nodes.

Bark Beetles

Mountain pine beetle (*Dendroctonus ponderosae*)

Boreal Forest

- Mountain pine beetle (MPB) remains the highest priority pest threat to Saskatchewan forests.
- Since 2012, the governments of Alberta and Saskatchewan have worked together and shared forest insect and disease information. In January 2020, the ministry renewed the three-year agreement with the government of Alberta to implement a collaborative coordinated control program to slow the spread of MPB in east central Alberta.
- 2021-22 was the second year of a three-year agreement.
- MPB continues to invade pure jack pine stands in east central Alberta.
- A network of pheromone-baited trees has been established in Alberta to monitor the leading edge and detect eastward spread of the MPB invasion front. The same system has been established on the Saskatchewan side of the border (Figure 4).

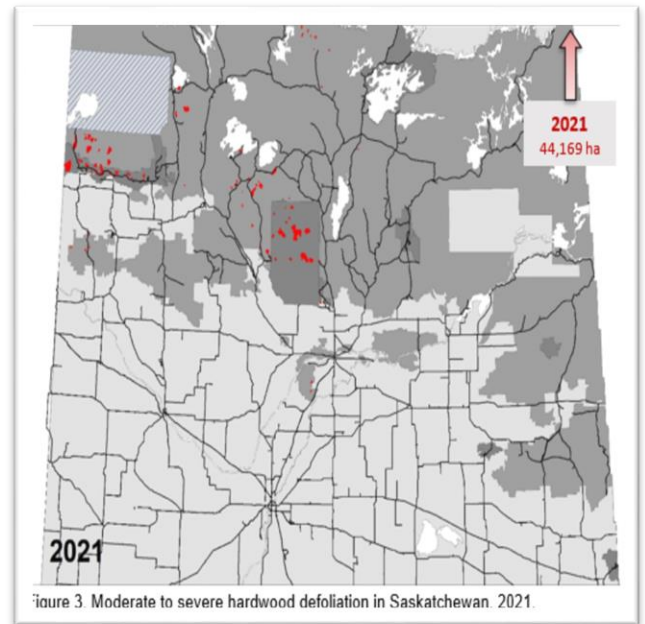


Figure 3. Moderate to severe hardwood defoliation in Saskatchewan 2021.

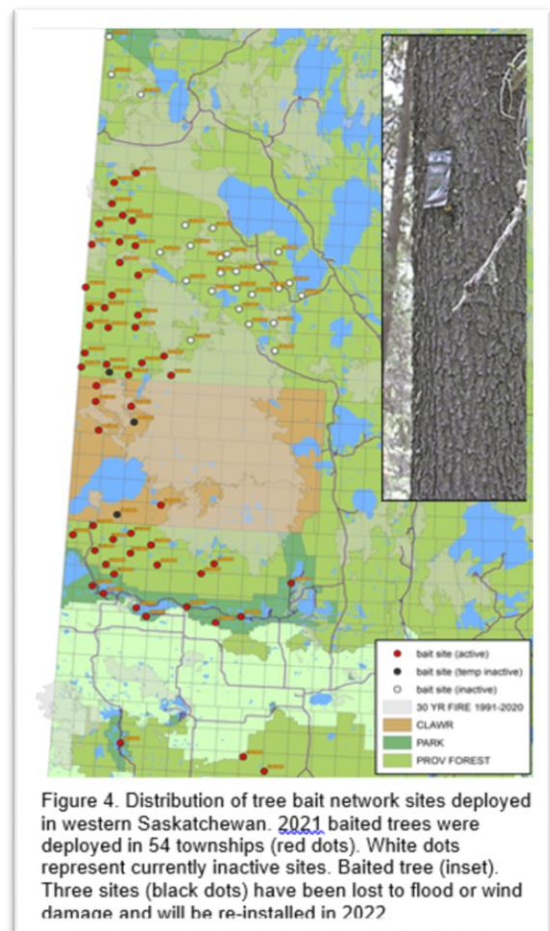


Figure 4. Distribution of tree bait network sites deployed in western Saskatchewan. 2021 baited trees were deployed in 54 townships (red dots). White dots represent currently inactive sites. Baited tree (inset). Three sites (black dots) have been lost to flood or wind damage and will be re-installed in 2022.

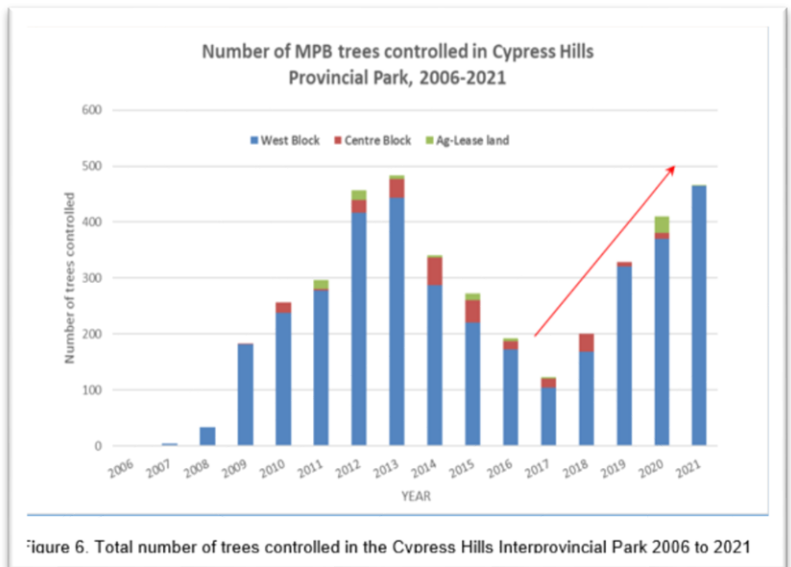
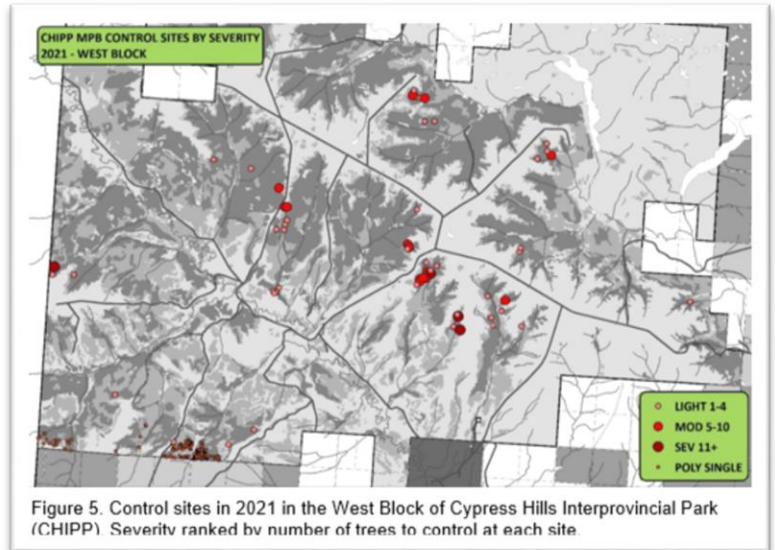
¹ CIPHS work conducted in partnership with program lead: Michael Michaelian, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre. <https://cfs.nrcan.gc.ca/employees/read/mmichael>

- In 2021, Saskatchewan deployed tree baits at 54 locations in the northwest, including seven locations inside the weapons range in Saskatchewan.

TO DATE, NO MOUNTAIN PINE BEETLES HAVE BEEN FOUND IN THE BOREAL FOREST IN SASKATCHEWAN

Cypress Hills Inter-Provincial Park

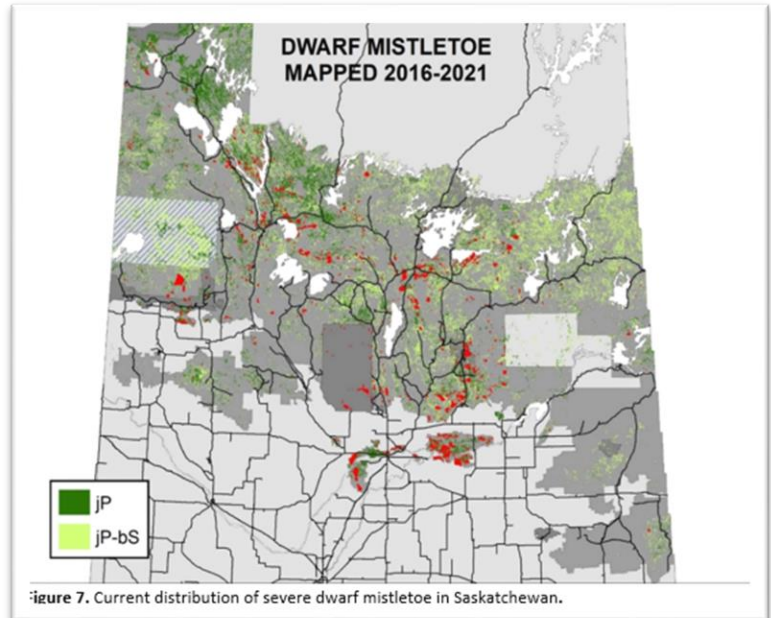
- Under a Memorandum of Agreement signed with the Ministry of Parks, Culture and Sport, the Saskatchewan Ministry of Environment continued to conduct systematic surveys monitoring forests in northwestern Saskatchewan and in the Cypress Hills Interprovincial Park (Figure 5).
- MPB peaked in 2013. After declining for four years, the outbreak is building again and has reached 2013 levels. In 2021, the number of trees marked for removal increased, for the fourth year in a row, to 476. Most of the trees are in the West Block (see Figures 5 and 6).
- “MPB” and “Lands” have been designated under *The Forest Resources Management Act*. A Minister’s Order restricting the import, transport and storage of pine forest products with bark attached was implemented in 2002. The order, amended in 2008, remains in place today.
- Saskatchewan Ministry of Environment implements an early detection strategy followed by rapid aggressive response to remove all MPB infested trees detected on Crown lands.



PATHOLOGY

Lodgepole pine dwarf mistletoe (*Arceuthobium americanum*)

Lodgepole pine dwarf mistletoe (DMT) is an obligate parasitic plant that uses lodgepole and jack pines as its host in Saskatchewan. DMT grows and spreads very slowly and therefore annual survey is not warranted. Saskatchewan controls DMT through harvesting operations using silvicultural means to sanitize and prevent spread into new forests. The last comprehensive survey of DMT in the Prairie Provinces was conducted by the Canadian Forest Service in 1998. Saskatchewan Ministry of Environment conducted localized updated surveys in 2005. In 2016, Saskatchewan initiated a project to re-survey DMT. Aerial surveys were conducted over the course of 4



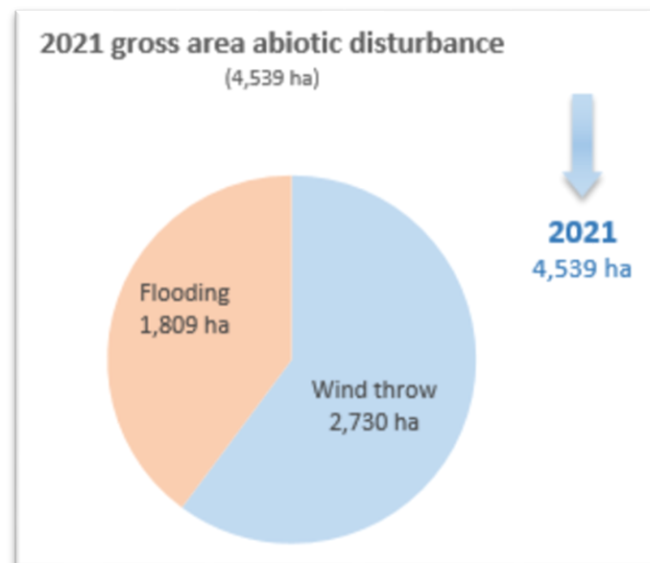
years to generate a provincial overview of severe DMT distribution. From 2016 to 2021, aerial surveys mapped a net cumulative area of 210,094 ha of severe DMT infection (Figure 7). Because DMT grows and spreads very slowly, it is expected that this area will decline over time due to fire and harvesting disturbances further reducing the area. Changes will be monitored using annual depletions caused by wildfire and forestry disturbances as reported through the Forest Management Planning process.

ABIOTIC DISTURBANCES

In 2020, net abiotic damage totaled 22,195 ha. In 2021 this area declined substantially to 4,539 ha.

The dominant abiotic disturbance agent in 2021 was wind throw.

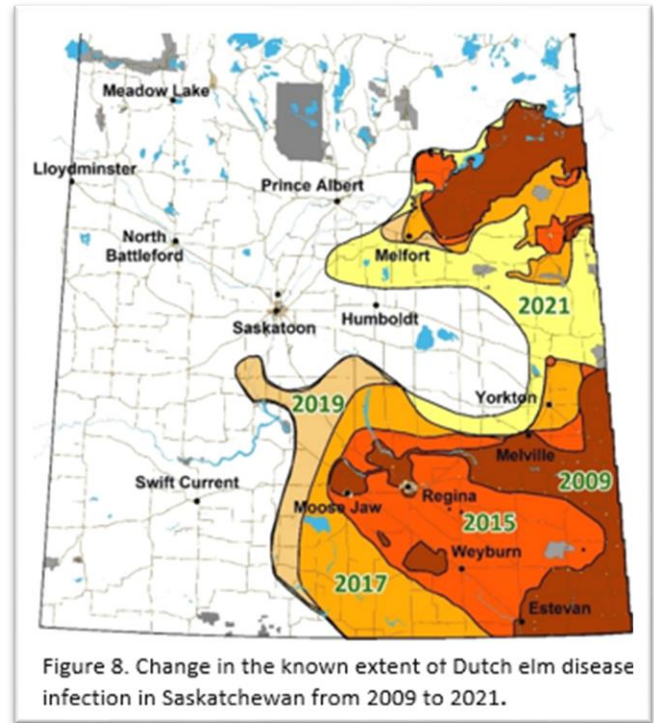
- WIND THROW – 2,730 ha
- FLOODING – 1,809 ha



EXOTICS/ALIEN INVASIVES

Dutch elm disease (*Ophiostoma novo ulmi*)

- Dutch elm disease (DED) is spreading rapidly in parts of Saskatchewan (Figure 8).
- In 2021, there was **ONE** new community (Swift Current) reporting infections of DED.
- Overall, the laboratory tested 367 samples for DED. Of these, 144 (39%) were DED-positive; 155 (42%) were DED-negative and 17 (5%) were confirmed as *Dothiorella* wilt. 51 samples (14%) were other or inconclusive.
- The number of infected trees marked for removal in the ministry's rural management (buffer) zones in 2020 (457) **increased** by about 20% to 566 in 2021.
- The number of trees removed from provincial parks **decreased** to 50 in 2021 compared to 58 in 2020.
- Provincially, the affected rural area is expected to continue to expand. For now, the west side of the province remains DED free.



Provincial Invasive Species Framework - The Invasive Species Framework enables a province-wide, multijurisdictional systematic approach for dealing with invasive species. The Framework sets the foundation for the development and implementation of collaborative provincial-level strategies and programs, including key government and non-government partnerships to develop and implement collaborative approaches for managing invasive threats to Saskatchewan.

CFIA MONITORING ACTIVITIES IN SASKATCHEWAN²

***Lymantria dispar dispar* (LDD moth)**

- The Canadian Food Inspection Agency (CFIA) continued ongoing monitoring of LDD in Saskatchewan. In 2021, 600 Tréce Delta II Green Traps baited with Disparlure Flex lure were deployed in five main areas: Regina/Moose Jaw; Saskatoon; Yorkton; North Battleford and Nipawin. Eighty-one (81) traps were deployed in delimitation surveys. In delimitation surveys, trapping density is increased to 16 traps per square mile for a 1.6 km radius around the location of the previous positive trap.

² CFIA Data provided by Cristel Waldbauer, Inspection Manager, Plant Health, Western Area Operations.

- **FIVE (5) traps were positive** for LDD:
 1. Meadow Lake Lions Park Campground
 2. Saskatoon Buena Vista Park
 3. Grenfell
 4. Wolseley
 5. Regina –Les Sherman Park*.

***The Les Sherman Park site in Regina is the only location thus far to have a positive LDD trap a year following a delimitation survey. Increased trapping density will be implemented for this area in 2022.**

Emerald ash borer (Agrilus planipennis)

In 2021, the CFIA continued emerald ash borer (EAB) trapping and visual surveillance surveys. Green sticky prism panel traps baited with (z)-3 hexanol and lactone are used in the surveys.

- CFIA deployed 16 traps, some with the assistance of the following cities: Saskatoon (2), Regina (2), Weyburn (2), North Battleford (2), Prince Albert (4), Swift Current (2), and Lloydminster (2).
- An additional 65 traps were deployed by the following municipalities:
 - Saskatoon – 25 traps (all negative)
 - Regina – 25 traps (all negative)
 - Yorkton – 10 traps (all negative)
 - Moose Jaw – 5 traps (all negative)
- All communities shared their data with the CFIA.
- In January 2018, the Government of Saskatchewan issued a Minister’s Order restricting the import, transport and storage of ash materials originating in Quebec, Ontario, Manitoba and the United States. Emerald ash borer remains a regulated species in Saskatchewan.

NO EMERALD ASH BORERS WERE FOUND IN ANY OF THE TRAPS OR SURVEYS IN SASKATCHEWAN IN 2021.

Asian long horned beetle (Anoplophora glabripennis)

In the fall, CFIA conducted visual surveys for Asian long horned beetle (ALB) at 10 sites (5 in the city of Regina and 5 in city of Saskatoon). No signs of ALB were found.

NO ASIAN LONGHORNED BEETLES WERE FOUND IN SASKATCHEWAN IN 2021.

Saskatchewan



Rory McIntosh
Expert en matière d'insectes et de maladies
Ministère de l'environnement du Saskatchewan
Courriel : rory.mcintosh@gov.sk.ca

ENTOMOLOGIE

Les activités de surveillance aérienne et terrestre ont été réduites en 2021 en raison des restrictions imposées par Covid-19. Les ordres du médecin-chef provincial ont restreint le personnel chargé des relevés dans les avions ainsi que dans les véhicules terrestres. Les relevés aériens ont été effectués en utilisant un seul observateur et le déploiement du réseau de parcelles de surveillance au sol des phéromones a été réduit (environ 20 % du relevé) en raison des restrictions de déplacement (figure 1).

Défoliateurs de résineux

Tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*)

En 2021, aucune défoliation due à la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) n'a été détectée lors des relevés aériens annuels.

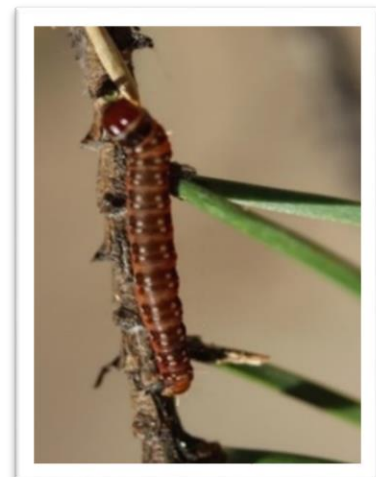
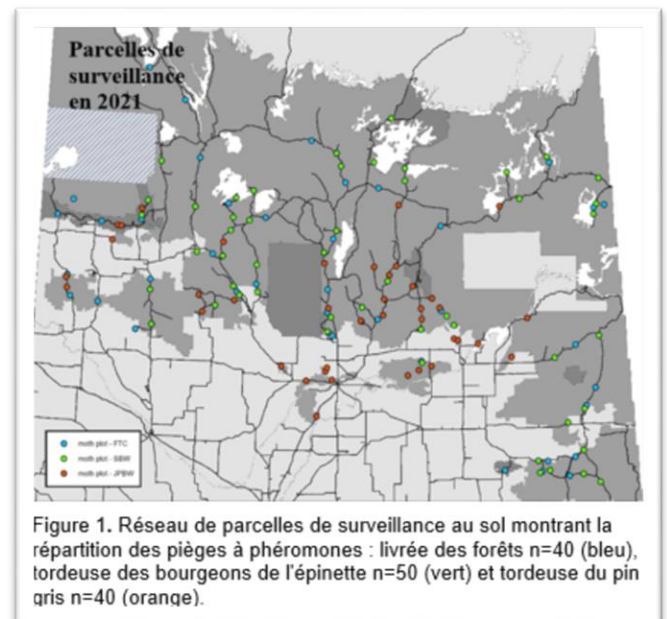
Le ministère a continué à surveiller la TBE dans le réseau provincial de pièges à phéromones. Trois pièges multiphériques déployés en triangle avec un espacement de 40 m ont été installés à 50 endroits. Le nombre moyen de tordeuses en 2021 était faible, les chiffres les plus élevés étant enregistrés dans le parc provincial de Meadow Lake et dans la région de Prince Albert.

Aucune enquête sur les larves hivernantes (L2) n'a été réalisée.

Tordeuse du pin gris (*Choristoneura pinus pinus*)

La dernière épidémie de tordeuse des bourgeons du pin gris a été observée en Saskatchewan de 1984 à 1988, atteignant un pic en 1986. Ce n'est qu'en 2016 qu'une défoliation sévère a été détectée à nouveau lors de relevés aériens.

En 2020, 23 407 ha bruts de défoliation modérée à sévère ont été cartographiés dans la forêt de Torch Island et la région de Cumberland House, à la frontière entre la Saskatchewan et le Manitoba. En 2021, cette superficie est passée à 44 169 ha nets (figure 2).



L'épidémie de tordeuse du pin gris détectée en 2016 dans la forêt de Torch Island s'est effondrée. En 2021, la mortalité des pins a été cartographiée dans la forêt de Torch. La défoliation persiste au sud du parc provincial Narrow Hills. Les plus grandes zones cartographiées se trouvent autour des lacs Deschambault et Amisk et au nord-est de la rivière Churchill. Le ministère a continué à surveiller la tordeuse du pin gris au moyen du réseau provincial de pièges à phéromones. À la mi-juillet, 3 pièges multiphériques suspendus en triangle, espacés de 40 mètres, ont été déployés à 40 endroits. Les pièges ont été collectés et les papillons de nuit comptés. Le nombre de papillons était le plus élevé dans les forêts de l'île de Nisbet, de Canwood et de Fort-à-la-Corne, dans le parc provincial de Meadow Lake et à Beaver River, où la défoliation a été cartographiée pendant les relevés aériens.

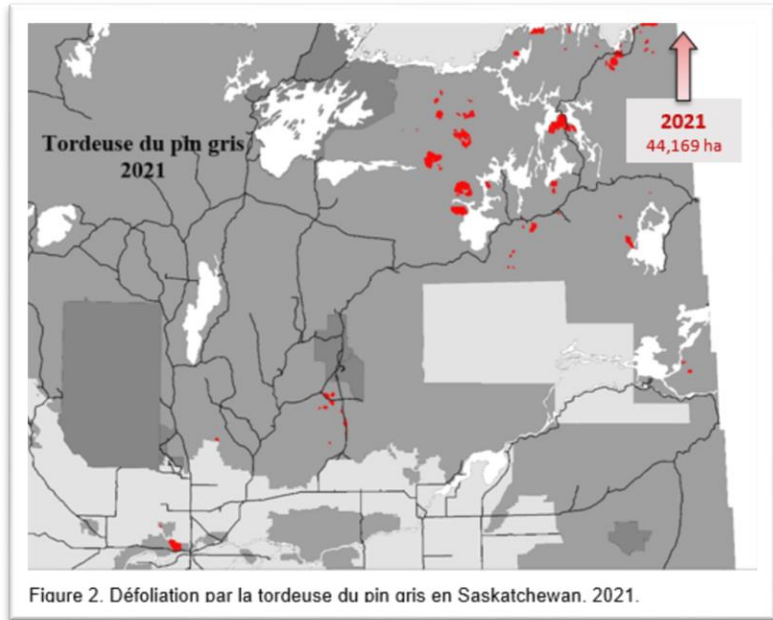


Figure 2. Défoliation par la tordeuse du pin gris en Saskatchewan. 2021.

Défoliateurs de feuillus

**Livrée des forêts (*Malacosoma disstria*)
et/ou tordeuse du tremble
(*Choristoneura conflictana*)**

L'épidémie de livrée des forêts a commencé en 2014 et a atteint son maximum en 2017. En 2018, la superficie de défoliation modérée à sévère des feuillus cartographiée était de 145 642 hectares, diminuant rapidement pour atteindre 8 232 ha nets en 2021.



Actuellement, de petites poches d'un défoliateur de feuillus " indéterminé " ou d'un complexe de défoliateurs perturbent les forêts dans la région du parc provincial Meadow Lake ainsi que dans le parc national de Prince Albert et dans les régions des lacs Dore et Smoothestone, dans la partie ouest de la zone de forêt commerciale (figure 3).

La Saskatchewan a mis en place et surveillé deux pièges déployés à 40 m de distance dans chacune des 40 parcelles du réseau. Les captures de papillons de nuit de la livrée des forêts ont été très faibles dans l'ensemble de la province en 2021. Dans toutes les parcelles, le nombre moyen de papillons était de un (1) ou zéro (0) par parcelle.

SURVEILLANCE DE LA SANTÉ DES FORÊTS

La Saskatchewan travaille en partenariat avec le Service canadien des forêts (SCF Edmonton) pour surveiller la santé à long terme du tremble sous des pressions climatiques changeantes. Tous les quatre ans, la Saskatchewan remesure le réseau de sites de surveillance à long terme sur l'impact du climat (nœuds) sur la productivité et la santé du peuplier faux-tremble (CIPHA).

En 2021, le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan a lancé un programme "jumeau" pour la santé des épinettes - Impacts du climat sur la santé et la productivité des épinettes (CIPHS). Deux sites de surveillance à long terme (nœuds) ont été établis dans la forêt de Nisbet Island. En 2022, nous prévoyons de mettre en place 6 à 8 nœuds supplémentaires.

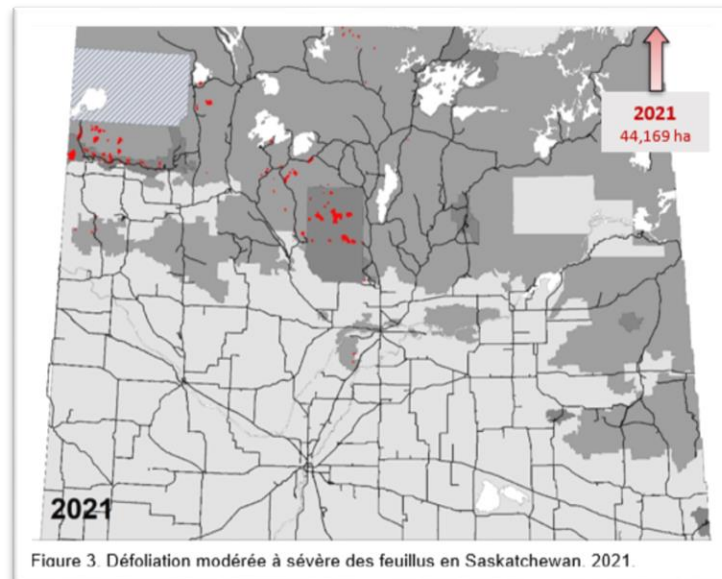


Figure 3. Défoliation modérée à sévère des feuillus en Saskatchewan 2021.

Scolytes

Dendroctone du pin ponderosa (*Dendroctonus ponderosae*)

Forêt boréale

- Le dendroctone du pin ponderosa (DPP) demeure la principale menace de ravageur pour les forêts de la Saskatchewan.
- Depuis 2012, les gouvernements de l'Alberta et de la Saskatchewan travaillent ensemble et partagent des informations sur les insectes et les maladies des forêts. En janvier 2020, le ministère a renouvelé l'accord triennal avec le gouvernement de l'Alberta pour mettre en œuvre un programme de lutte coordonné et collaboratif visant à ralentir la propagation du DPP dans le centre-est de l'Alberta.
- 2021-22 était la deuxième année de l'accord triennal.
- Le DPP continue d'envahir les peuplements purs de pins gris dans le centre-est de l'Alberta.
- Un réseau d'arbres appâtés aux phéromones a été mis en place en Alberta pour surveiller le front d'invasion du DPP et détecter sa propagation vers l'est. Le même système a été mis en place du côté de la frontière de la Saskatchewan (figure 4).

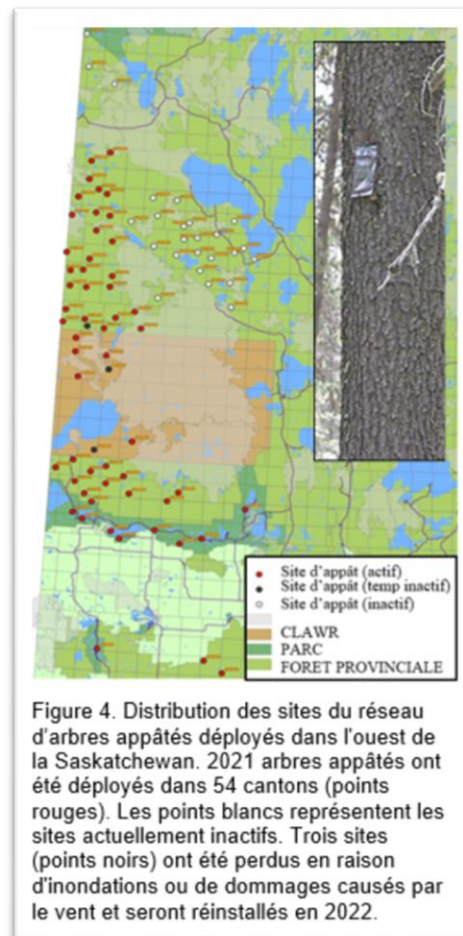


Figure 4. Distribution des sites du réseau d'arbres appâtés déployés dans l'ouest de la Saskatchewan. 2021 arbres appâtés ont été déployés dans 54 cantons (points rouges). Les points blancs représentent les sites actuellement inactifs. Trois sites (points noirs) ont été perdus en raison d'inondations ou de dommages causés par le vent et seront réinstallés en 2022.

- En 2021, la Saskatchewan a déployé des arbres appâtés à 54 endroits dans le nord-ouest, dont sept à l'intérieur du champ de tir de la Saskatchewan.

JUSQU'À PRÉSENT, AUCUN DENDROCTONE DU PIN PONDEROSA N'A ÉTÉ TROUVÉ DANS LA FORÊT BORÉALE DE LA SASKATCHEWAN

Parc interprovincial de Cypress Hills

En vertu d'un protocole d'entente signé avec le ministère des Parcs, de la Culture et des Sports, le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan a continué à effectuer des relevés systématiques de surveillance des forêts dans le nord-ouest de la province et dans le parc interprovincial de Cypress Hills (figure 5).

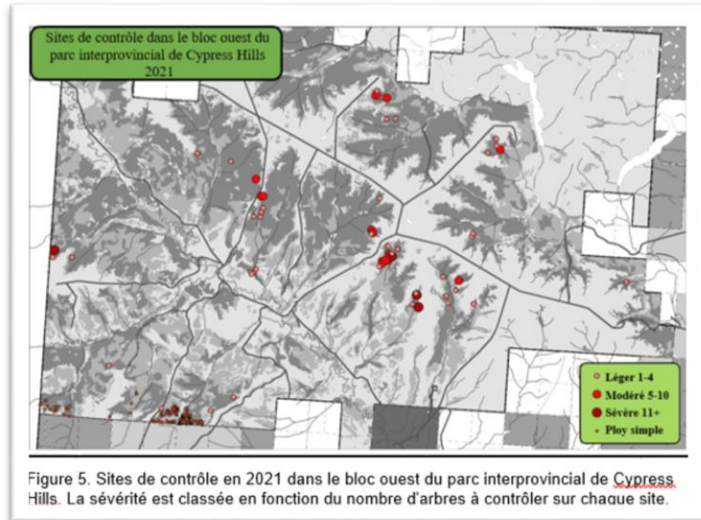


Figure 5. Sites de contrôle en 2021 dans le bloc ouest du parc interprovincial de Cypress Hills. La sévérité est classée en fonction du nombre d'arbres à contrôler sur chaque site.

- Le DPP a atteint un pic en 2013. Après avoir diminué pendant quatre ans, l'épidémie se développe à nouveau et a atteint les niveaux de 2013. En 2021, le nombre d'arbres marqués pour l'enlèvement a augmenté, pour la quatrième année consécutive, à 476. La plupart des arbres se trouvent dans le bloc Ouest (voir les figures 5 et 6).

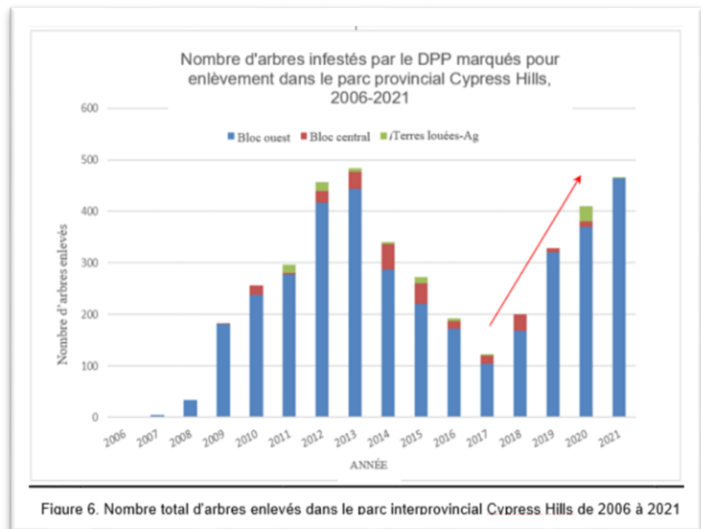


Figure 6. Nombre total d'arbres enlevés dans le parc interprovincial Cypress Hills de 2006 à 2021

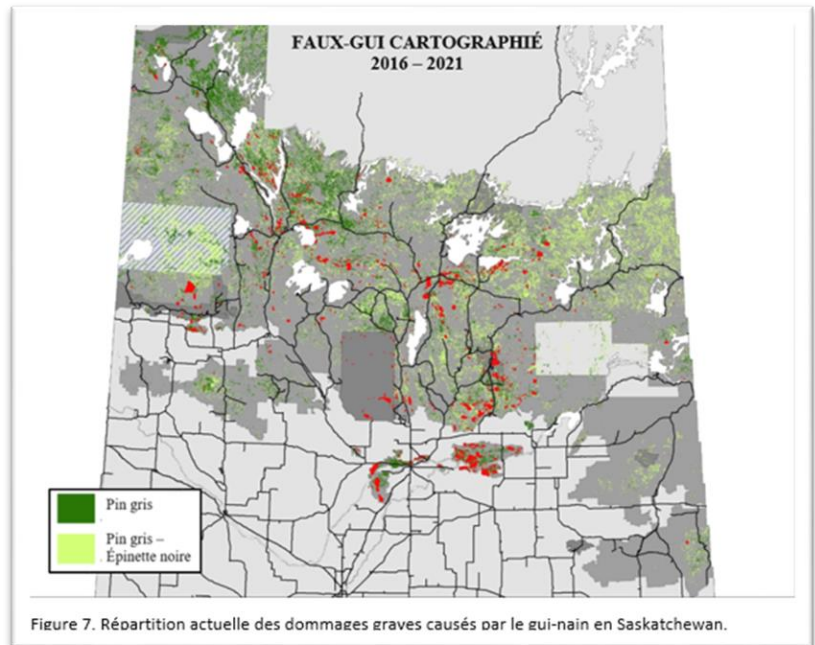
- « DPP » et « Terres » ont été désignés en vertu de la Loi sur la gestion des ressources forestières (*Forest Resources Management Act*). Un arrêté ministériel limitant l'importation, le transport et le stockage de produits forestiers en pin avec écorce a été mis en place en 2002. Cet arrêté, modifié en 2008, est toujours en vigueur aujourd'hui.
- Le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan pratique une stratégie de détection précoce suivie d'une intervention rapide et agressive pour éliminer tous les arbres infestés par le DPP détectés sur les terres publiques.

PATHOLOGIE

Faux-gui du pin tordu latifolié (*Arceuthobium americanum*)

Le faux-gui du pin tordu est une plante parasite obligatoire qui utilise le pin tordu et le pin gris comme hôtes en Saskatchewan. Le faux-gui croît et se propage très lentement et, par conséquent, un relevé annuel n'est pas justifié. La Saskatchewan contrôle le faux-gui par des opérations de récolte utilisant des moyens sylvicoles pour assainir et empêcher la propagation dans les nouvelles forêts.

La dernière enquête exhaustive sur le faux-gui dans les provinces des Prairies a été menée par le Service canadien des forêts en 1998. Le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan a mené des enquêtes actualisées localisées en 2005. En 2016, la Saskatchewan a lancé un projet visant à effectuer une nouvelle enquête sur le faux-gui. Des relevés aériens ont été effectués sur une période de 4 ans afin de générer une vue d'ensemble provinciale de la distribution sévère de faux-gui. De 2016 à 2021, les relevés aériens ont permis de cartographier une superficie cumulative nette de 210 094 ha d'infection grave par le faux-gui (figure 7). Étant donné que le faux-gui croît et se propage très lentement, on s'attend à ce que cette superficie diminue au fil du temps en raison des perturbations liées aux incendies et à la récolte qui réduisent davantage la superficie. Les changements seront surveillés à l'aide des diminutions annuelles causées par les incendies et les perturbations forestières, telles que rapportées par le processus de planification de la gestion forestière.

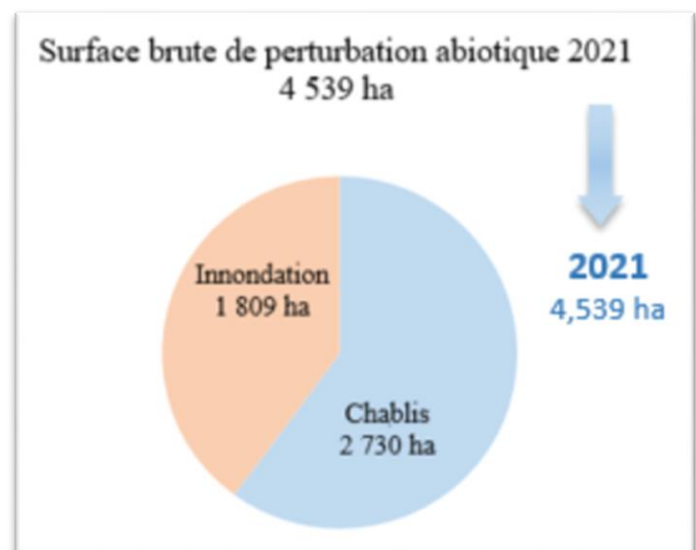


PERTURBATIONS ABIOTIQUES

En 2020, les dommages abiotiques nets ont atteint 22 195 ha. En 2021, cette superficie a fortement diminué pour atteindre 4 539 ha.

L'agent de perturbation abiotique dominant en 2021 était le vent.

- CHABLIS – 2,730 ha
- INONDATION – 1,809 ha



ESPÈCES EXOTIQUES/EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Maladie hollandaise de l'orme (*Ophiostoma novo ulmi*)

- La maladie hollandaise de l'orme (MHO) se propage rapidement dans certaines parties de la Saskatchewan (figure 8).
- En 2021, **UNE SEULE** nouvelle communauté (Swift Current) a signalé des infections de MHO.
- Au total, le laboratoire a testé 367 échantillons pour la MHO. Parmi ceux-ci, 144 (39%) étaient positifs; 155 (42%) étaient négatifs et 17 (5%) ont été confirmés comme étant des cas de flétrissement de *Dothiorella*. 51 échantillons (14%) étaient différents ou non conclusifs.
- Le nombre d'arbres infectés marqués pour être enlevés dans les zones de gestion rurale (tampon) du ministère en 2020 (457) a **augmenté** d'environ 20 % pour atteindre 566 en 2021.
- Le nombre d'arbres enlevés dans les parcs provinciaux a diminué à 50 en 2021 par rapport à 58 en 2020.
- Au niveau provincial, la zone rurale touchée devrait continuer à s'étendre. Pour l'instant, l'ouest de la province demeure libre de la MHO.

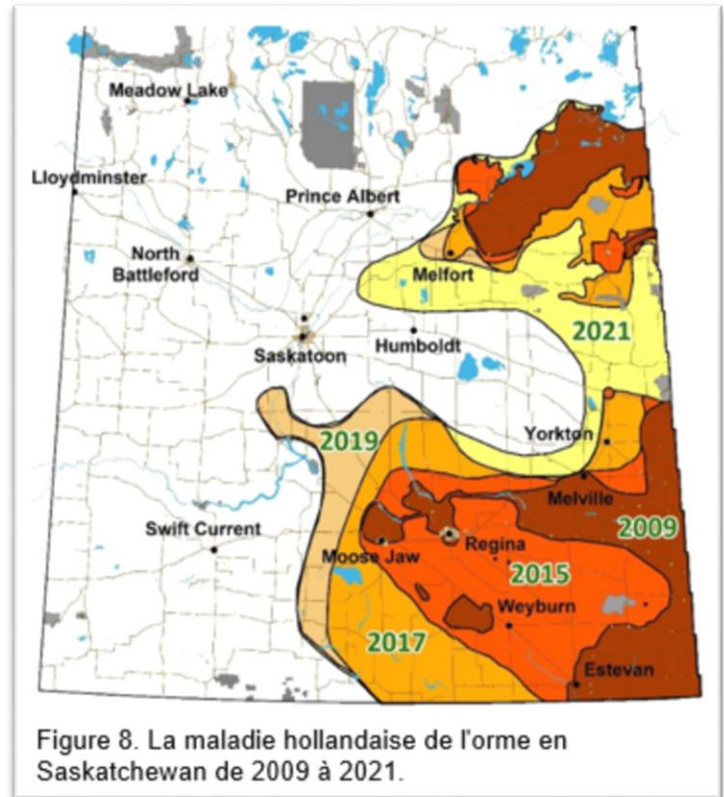


Figure 8. La maladie hollandaise de l'orme en Saskatchewan de 2009 à 2021.

Cadre provincial sur les espèces envahissantes - Le cadre sur les espèces envahissantes permet d'adopter une approche systématique à l'échelle provinciale et multi juridictionnelle pour lutter contre les espèces envahissantes. Le cadre établit les bases de l'élaboration et de la mise en œuvre de stratégies et de programmes de collaboration à l'échelle provinciale, y compris des partenariats gouvernementaux et non gouvernementaux clés visant à élaborer et à mettre en œuvre des approches concertées pour gérer les menaces envahissantes en Saskatchewan.

ACTIVITÉS DE SURVEILLANCE DE L'ACIA EN SASKATCHEWAN Spongieuse européenne (*Lymantria dispar dispar*)

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a poursuivi la surveillance continue de la spongieuse européenne en Saskatchewan. En 2021, 600 pièges verts Tréce Delta II appâtés avec Disparlure Flex ont été déployés dans cinq zones principales : Regina/Moose Jaw; Saskatoon; Yorkton; North Battleford et Nipawin. Quarante-et-un (41) pièges ont été déployés dans les enquêtes de délimitation. Dans les relevés de délimitation, la densité de piégeage est

augmentée à 16 pièges par mille carré dans un rayon de 1,6 km autour de l'emplacement du piège positif précédent.

CINQ (5) pièges ont été positifs pour la spongieuse :

1. Terrain de camping de Meadow Lake Lions Park
2. Parc Buena Vista de Saskatoon
3. Grenfell
4. Wolseley
5. Regina -Les Sherman Park*.

***Le site du parc Les Sherman à Regina est le seul endroit jusqu'à présent à avoir un piège positif pour la spongieuse un an après un relevé de délimitation. Une densité de piégeage accrue sera mise en place dans cette zone en 2022.**

Agrile du frêne (*Agrilus planipennis*)

En 2021, l'ACIA a poursuivi les enquêtes de piégeage et de surveillance visuelle de l'agrile du frêne. Des pièges verts collants en forme de prisme appâtés avec du (z)-3 hexanol et de la lactone sont utilisés dans les enquêtes.

- L'ACIA a déployé 16 pièges, dont certains avec l'aide des villes suivantes : Saskatoon (2), Regina (2), Weyburn (2), North Battleford (2), Prince Albert (4), Swift Current (2) et Lloydminster (2).
- 65 pièges supplémentaires ont été déployés par les municipalités suivantes :
 - Saskatoon – 25 pièges (tous négatifs)
 - Regina – 25 pièges (tous négatifs)
 - Yorkton – 10 pièges (tous négatifs)
 - Moose Jaw – 5 pièges (tous négatifs)
- Toutes les communautés ont partagé leurs données avec l'ACIA.
- En janvier 2018, le gouvernement de la Saskatchewan a émis un arrêté ministériel pour restreindre l'importation, le transport et le stockage de matériaux de frêne provenant du Québec, de l'Ontario, du Manitoba et des États-Unis. L'agrile du frêne demeure une espèce réglementée en Saskatchewan.

AUCUN AGRILE DU FRÊNE N'A ÉTÉ TROUVÉE DANS LES PIÈGES OU LES ENQUÊTES EN SASKATCHEWAN EN 2021.

Longicorne asiatique (*Anoplophora glabripennis*)

À l'automne, l'ACIA a mené des enquêtes visuelles pour la détection du longicorne asiatique dans 10 sites (5 dans la ville de Regina et 5 dans la ville de Saskatoon). Aucun signe de longicorne asiatique n'a été trouvé.

AUCUN LONGICORNE ASIATIQUE N'A ÉTÉ TROUVÉ EN SASKATCHEWAN EN 2021.

Manitoba



Fiona Ross
Pest Management Biologist
Manitoba Agriculture and Resource Development
Email: fiona.ross@gov.mb.ca

Aerial survey: Manitoba conducted its annual aerial forest health survey across the province in 2021. This survey provides an overall picture of potential issues and an estimate of forest defoliation and damage. The main defoliators identified across the province were jack pine budworm and spruce budworm.

Jack pine budworm (*Choristoneura pinus*): A small pocket of jack pine budworm defoliation was observed in the Interlake Forest Section in 2015. The outbreak area expanded from 2016 through 2020 and continued to expand in 2021. In 2021, 2,035,037 hectares of defoliated jack pine forest were observed across the Province. The 2021 branch sampling and egg mass counts indicated that populations in central and northern Manitoba are declining, while they remain high along the east side of Lake Winnipeg.

Spruce budworm (*Choristoneura fumiferana*): Pockets of spruce budworm defoliation were observed in the northwest corner of the province (156,055 ha). Population indices, based on trap catches and egg mass counts, show that numbers are increasing in northern and western Manitoba.

***Lymantria dispar dispar*:** A reproducing population of *Lymantria dispar dispar* was found in the Regional Municipality of Portage la Prairie in 2020. After further examination, a management program was completed in 2021 to eradicate the population. The management program consisted of three aerial applications of *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Btk) over 81 ha. Trapping continued in the area during the summer of 2021 with no indication of a *Lymantria dispar dispar* population. Final trapping in the area will be completed in 2022, with results available in 2023.

Emerald ash borer (*Agrilus planipennis*): Discovered in Winnipeg in November of 2017, The City of Winnipeg remains the only regulated area for emerald ash borer in Manitoba. Manitoba Agriculture and Resource Development deployed 165 green prism traps in high-risk locations throughout the province. Additional partners deployed traps as a tool to aid in the detection of potential new outbreaks. All traps in Manitoba continue to be **negative** for the presence of emerald ash borer.

Dutch elm disease (*Ophiostoma novo-ulmi*): Manitoba's integrated, community-based Dutch Elm Disease Management Program partners with 38 participating communities throughout the province. With financial support provided by the Manitoba government, communities are responsible for tree removals and implementing preventative measures such as basal spraying,

tree inventories and forest health monitoring. The Manitoba government continues to coordinate the delivery of the program, provide technical support, and conduct annual detection surveys. This partnership approach has resulted in increased community participation and enhanced protection efforts for Manitoba's urban forests. Provincial survey crews marked 3709 infected trees in 2021. This number does not include the City of Winnipeg, which has its own independent program.

Public outreach: In-person public outreach programs were put on hold in 2021, due to Covid-19. Distribution of print materials did continue, where possible, as well as Manitoba's online and social media presence.

Manitoba



Fiona Ross

Biologiste spécialiste de la lutte contre les ravageurs

Agriculture et Développement des ressources du Manitoba

Courriel : fiona.ross@gov.mb.ca

Relevé aérien : Le Manitoba a effectué son enquête aérienne annuelle sur la santé des forêts dans toute la province en 2021. Ce relevé donne une image globale des problèmes potentiels et une estimation de la défoliation et des dommages forestiers. Les principaux défoliateurs identifiés dans la province sont la tordeuse du pin gris et la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Tordeuse du pin gris (*Choristoneura pinus*) : Une petite poche de défoliation de la tordeuse du pin gris a été observée dans la section forestière d'Interlake en 2015. La zone d'infestation s'est étendue de 2016 à 2020 et a continué de s'étendre en 2021. En 2021, 2 035 037 hectares de forêt de pin gris défoliée ont été observées à travers la province. L'échantillonnage des branches et le dénombrement des masses d'œufs en 2021 ont indiqué que les populations du centre et du nord du Manitoba sont en déclin, tandis qu'elles restent élevées le long de la rive est du Lac Winnipeg.

Tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) : Des poches de défoliation de la tordeuse des bourgeons de l'épinette ont été observées dans le coin nord-ouest de la province (156 055 hectares). Les indices de population, basés sur les captures dans les pièges et le dénombrement des masses d'œufs, montrent que les populations sont en augmentation dans le nord et l'ouest du Manitoba.

Songieuse européenne (*Lymantria dispar dispar*) : Une population reproductrice de songieuse européenne a été découverte dans la municipalité régionale de Portage la Prairie en 2020. Après un examen plus approfondi, un programme de gestion a été réalisé en 2021 pour éradiquer la population. Le programme de gestion a consisté en trois applications aériennes de

Bacillus thuringiensis kurstaki (Btk) sur 81 hectares. Le piégeage s'est poursuivi dans la zone au cours de l'été 2021 sans qu'il y ait d'indication d'une population de spongieuse. Le piégeage final dans la zone sera achevé en 2022, et les résultats seront disponibles en 2023.

Agrile du frêne (*Agrilus planipennis*) : Découverte à Winnipeg en novembre 2017, la ville de Winnipeg reste la seule zone réglementée pour l'agrile du frêne au Manitoba. Le ministère de l'Agriculture et du Développement des ressources du Manitoba a déployé 165 pièges à prisme vert dans des endroits à haut risque de la province. D'autres partenaires ont déployé des pièges afin de faciliter la détection de nouvelles infestations potentielles. Tous les pièges au Manitoba continuent d'être **négatifs** pour la présence de l'agrile du frêne.

Maladie hollandaise de l'orme (*Ophiostoma novo-ulmi*): Le programme de gestion intégrée et communautaire de la maladie hollandaise de l'orme du Manitoba s'associe à 38 collectivités participantes dans toute la province. Grâce au soutien financier du gouvernement du Manitoba, les collectivités sont responsables de l'enlèvement des arbres et de la mise en œuvre de mesures préventives telles que la pulvérisation basale, l'inventaire des arbres et la surveillance de la santé des forêts. Le gouvernement du Manitoba continue de coordonner l'exécution du programme, de fournir un soutien technique et de mener des enquêtes annuelles de détection. Cette approche de partenariat a permis d'accroître la participation des collectivités et de renforcer les efforts de protection des forêts urbaines du Manitoba. Les équipes d'enquête provinciales ont marqué 3709 arbres infectés en 2021. Ce chiffre ne comprend pas la ville de Winnipeg, qui dispose de son propre programme indépendant.

Sensibilisation du public : Les programmes de sensibilisation du public en personne ont été mis en attente en 2021, en raison de Covid-19. La distribution de documents imprimés s'est poursuivie, dans la mesure du possible, ainsi que la présence du Manitoba en ligne et dans les médias sociaux.

Ontario



Dan Rowlinson
Provincial Forest Health Program Lead
Ontario Northern Development and Mines, Natural Resources and Forestry
Email: dan.rowlinson@ontario.ca

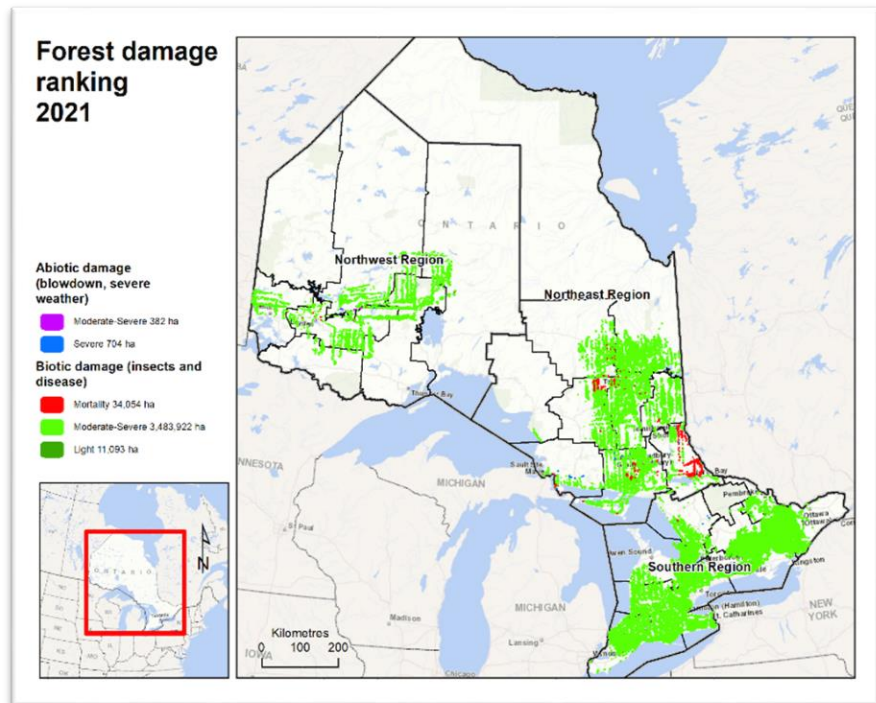
Forest health monitoring in Ontario is conducted by the Biodiversity and Monitoring Section within the Science and Research Branch.

The annual forest health monitoring program has five components:

- Aerial mapping of major forest disturbances to quantify their extent and severity (e.g., insect outbreaks, weather events, decline, and disease damage).
- Biomonitoring through the collection of insect and disease samples to track occurrence, changes in range or host species attacked, or changes in abundance.
- Special surveys for pests of interests, particularly invasive species, or pests affecting high value trees, such as plantations or seed orchards.
- Conducting or supporting research projects in forest entomology, pathology, or weather effects.
- Temporary and permanent sample plots to monitor health of select forest ecosystems.

Forest health monitoring in Ontario includes the occurrence of native, non-native, and invasive biotic (e.g., insects, diseases) and abiotic (e.g., snow and drought damage) disturbances and events. All forested areas in the province, regardless of ownership, are monitored and reported on each year.

In 2021, insect diagnostics were executed through a partnership amongst MNRF, Canadian Forest Service (CFS), and the Invasive Species Centre (ISC). Samples collected by the program were identified by the ISC. The CFS provided laboratory space and access to its insect reference collection. Disease samples were identified at the Ontario Forest Research Institute. Ontario executed two pest management programs. In



the Northwest Region of the province approximately 75,000 hectares or 185,000 acres was treated to reduce defoliation levels from the jack pine budworm. The Northeast Region conducted an aerial spray program of 55,000 hectares or 136,000 acres to protect the foliage of high valued spruce stands. In total, Ontario experienced 3,530,155 hectares or 8,723,203 acres of forest damaged by biotic and abiotic disturbances. The total area is represented in the figure “Forest Damage Ranking 2021”.

Jack pine budworm

In 2021, 346,266 ha of moderate to severe jack pine budworm defoliation was aerially mapped, primarily in the Northwest Region with a small area in the Northeast Region. This is a substantial decrease in defoliation compared to the last three years. Due to fires and smoke advisories in the Northwest Region, aerial mapping was difficult and somewhat limited for safety concerns.

Spruce budworm

In 2021, moderate to severe spruce budworm defoliation in the province increased to 1,302,537 ha from 442,426 ha in 2020 with most of the defoliation mapped in the Northeast Region, and a small amount in the Southern Region. A total of 31,673 ha of spruce budworm mortality was mapped in 2021 compared with 9,358 ha in 2020. All aerially mapped mortality was in the Northeast Region.

Lymantria dispar dispar (LDD)

Moderate to severe LDD moth defoliation more than tripled in 2021 from 586,385 ha in 2020 to 1,779,744 ha in 2021. This outbreak is the largest recorded in Ontario. In 2021, defoliation was aerially mapped in all districts in the Southern Region, while in the Northeast Region four districts had mappable LDD moth defoliation. No defoliation was observed in the Northwest Region.

Forest tent caterpillar

In 2021, 36,926 ha of defoliation was aerially mapped, compared to 2020 where populations of forest tent caterpillar were too small to be mapped. The 2021 infestation was only mapped in the Northeast Region.

Provincial forest health reports and resources: <https://www.ontario.ca/page/forest-health-conditions>

Ontario



Dan Rowlinson

**Responsable du programme provincial de santé des forêts
Ministère du Développement du Nord, des Mines, des Richesses
naturelles et des Forêts**

Courriel : dan.rowlinson@ontario.ca

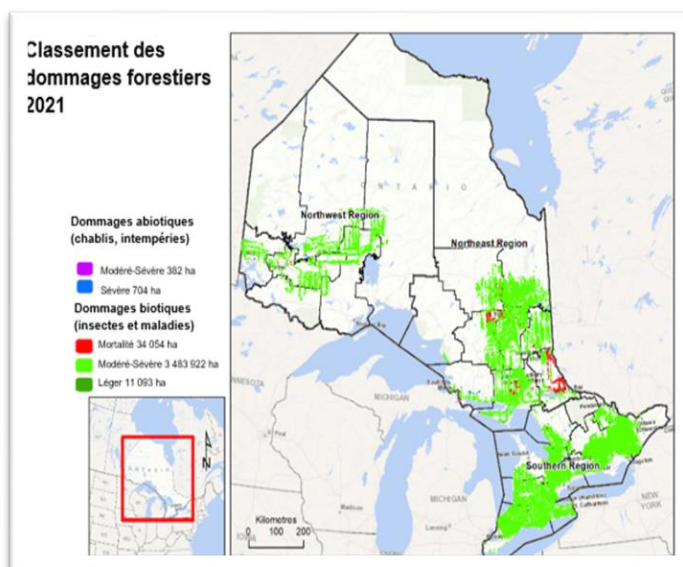
La surveillance de la santé des forêts en Ontario est effectuée par la Section de la biodiversité et de la surveillance de la Direction des sciences et de la recherche.

Le programme annuel de surveillance de la santé des forêts comporte cinq volets :

- Cartographie aérienne des principales perturbations forestières afin d'en quantifier l'étendue et la gravité (p. ex. épidémies d'insectes, événements météorologiques, dépérissement et dommages causés par les maladies).
- Biosurveillance par la collecte d'échantillons d'insectes et de maladies pour suivre l'apparition, les changements dans l'aire de répartition ou les espèces hôtes attaquées, ou les changements d'abondance.
- Enquêtes spéciales pour les organismes nuisibles d'intérêt, en particulier les espèces envahissantes, ou les organismes nuisibles affectant les arbres de grande valeur, tels que les plantations ou les vergers à graines.
- Mener ou appuyer des projets de recherche dans le domaine de l'entomologie forestière, de la pathologie ou des effets météorologiques.
- Parcelles d'échantillonnage temporaires et permanentes pour surveiller la santé de systèmes forestiers particuliers.

La surveillance de la santé des forêts en Ontario comprend la présence de perturbations et d'événements biotiques (p. ex., insectes, maladies) et abiotiques (p. ex., dommages causés par la neige et la sécheresse) indigènes, non indigènes et envahissants. Toutes les zones forestières de la province, quel que soit leur propriétaire, sont surveillées et font l'objet d'un rapport chaque année.

En 2021, le diagnostic des insectes a été réalisé grâce à un partenariat entre le ministère des Richesses naturelles et des Forêts, le Service canadien des forêts (SCF) et le Centre des espèces envahissantes [*Invasive Species Centre*]. Les échantillons recueillis par le programme ont été identifiés par le Centre des espèces envahissantes. Le SCF a fourni un espace de laboratoire et l'accès à sa collection de référence



d'insectes. Les échantillons de maladies ont été identifiés à l'Institut de recherche forestière de l'Ontario. L'Ontario a exécuté deux programmes de lutte contre les ravageurs. Dans la région du Nord-Ouest de la province, environ 75 000 hectares ou 185 000 acres ont été traités pour réduire les niveaux de défoliation causés par la tordeuse du pin gris. La région du Nord-Est a mené un programme de pulvérisation aérienne sur 55 000 hectares ou 136 000 acres pour protéger le feuillage des peuplements d'épinettes de grande valeur. Au total, l'Ontario a connu 3 530 155 hectares ou 8 723 203 acres de forêts endommagées par des perturbations biotiques et abiotiques. La superficie totale est représentée dans la figure « Classement des dommages forestiers 2021 ».

Tordeuse du pin gris

En 2021, 346 266 ha de défoliation modérée à grave par la tordeuse du pin gris ont été cartographiés par voie aérienne, principalement dans la région du Nord-Ouest et dans une petite zone de la région du Nord-Est. Il s'agit d'une diminution substantielle de la défoliation par rapport aux trois dernières années. En raison des incendies et des avis de fumée dans la région du Nord-Ouest, la cartographie aérienne a été difficile et quelque peu limitée pour des raisons de sécurité.

Tordeuse des bourgeons de l'épinette

En 2021, la défoliation modérée à grave causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans la province est passée de 442 426 ha en 2020 à 1 302 537 ha, la majeure partie de la défoliation ayant été cartographiée dans la région du Nord-Est et une petite partie dans la région du Sud. Un total de 31 673 ha de mortalité due à la tordeuse des bourgeons de l'épinette a été cartographié en 2021, comparativement à 9 358 ha en 2020. Toute la mortalité cartographiée par voie aérienne se trouvait dans la région Nord-Est.

Spongieuse européenne

La défoliation modérée à grave de la spongieuse européenne a plus que triplé en 2021, passant de 586 385 ha en 2020 à 1 779 744 ha en 2021. Cette épidémie est la plus importante enregistrée en Ontario. En 2021, la défoliation a été cartographiée par voie aérienne dans tous les districts de la région Sud, tandis que dans la région Nord-Est, quatre districts présentaient une défoliation cartographiable de spongieuse européenne. Aucune défoliation n'a été observée dans la région du Nord-Ouest.

Livrée des forêts

En 2021, 36 926 ha de défoliation ont été cartographiés par voie aérienne, par rapport à 2020 où les populations de livrée des forêts étaient trop faibles pour être cartographiées. L'infestation de 2021 n'a été cartographiée que dans la région Nord-Est.

Rapports et ressources provinciaux sur la santé des forêts : <https://www.ontario.ca/fr/page/etat-de-sante-des-forets>

Québec



Pierre Therrien

Service de la gestion des ravageurs forestiers

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Courriel : pierre.therrien@mrn.gouv.qc.ca



Tordeuse des bourgeons de l'épinette

Les superficies touchées atteignent maintenant 12 229 847 ha comparativement à 13 537 152 ha en 2020. C'est la première fois depuis le début de l'épidémie que nous observons une baisse des superficies totales défoliées par l'insecte. La baisse des superficies touchées a eu lieu en Abitibi-Témiscamingue, au Saguenay-Lac-Saint-Jean et sur la Côte-Nord. Partout ailleurs les superficies défoliées sont en augmentation. L'intensité de la défoliation observée a aussi diminuée. La majorité des superficies étant défoliées au niveau léger. Les relevés des populations en hibernation suggèrent que de faibles populations seront présentes sur la Côte-Nord l'an prochain. Les populations se maintiennent dans les autres régions touchées par l'insecte.

Spongieuse européenne

L'épidémie qui a débuté en 2020 s'est intensifiée en 2021. De fortes défoliations ont été observées au sud-est de l'Outaouais et en Montérégie. L'insecte était aussi présent dans les Laurentides et près de Québec. Les relevés de prévision des populations suggèrent que l'épidémie est terminée en Montérégie près de la frontière américaine. De la défoliation devrait encore être observée ailleurs en Montérégie et au sud-est de l'Outaouais.

Rapports et ressources provinciaux sur la santé des forêts :

Bilans des insectes et maladies des arbres du Québec : <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/protection-milieu-forestier/rapport-annuel/>

Cartes des relevés aériens de défoliation :

<http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/fimaq/insectes/fimaq-insectes-portrait-relevés.jsp>

Données de défoliation : <https://www.donneesquebec.ca>

Quebec



Pierre Therrien
Forest Pest Management Service
Ministry of Forests, Wildlife and Parks
Email: pierre.therrien@mrn.gouv.qc.ca



Spruce budworm

The area affected is now 12,229,847 ha compared to 13,537,152 ha in 2020. This is the first time since the beginning of the epidemic that we have seen a decrease in the total area defoliated by the insect. The decrease in affected areas occurred in Abitibi-Témiscamingue, Saguenay-Lac-Saint-Jean and North Shore. Elsewhere, defoliated areas increased. The intensity of defoliation observed also decreased. The majority of areas were defoliated at the light level. Surveys of overwintering populations suggest that low populations will be present on the North Shore next year. Populations are holding steady in other areas affected by the insect.

***Limantria dispar* diapa (LDD moth)**

The epidemic that started in 2020 intensified in 2021. Heavy defoliation was observed in the southeastern part of the Outaouais and in the Montérégie region. The insect was also present in the Laurentians and near Quebec City. Population forecasting surveys suggest that the epidemic is over in Montérégie near the American border. Defoliation is still expected elsewhere in Montérégie and southeastern Outaouais.

Provincial forest health reports and resources (available in French only):

Québec Pest Reports: <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/protection-milieu-forestier/rapport-annuel/>

Aerial Survey Maps: <http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/fimaq/insectes/fimaq-insectes-portrait-relevés.jsp>

Defoliation Data: <https://www.donneesquebec.ca>

New Brunswick



Drew Carleton
Manager, Forest Health
Natural Resources and Energy Development
Email: drew.carleton@gnb.ca

The following is a summary of the primary survey efforts conducted by the New Brunswick Department of Natural Resources and Energy Development, Forest Health Section for the year 2021. For a complete summary, please visit the Government of New Brunswick website or contact Drew Carleton (drew.carleton@gnb.ca).

Spruce budworm (*Choristoneura fumiferana*). Spruce budworm continues to be a primary forest pest concern. The Department continued to support the Healthy Forest Partnership's, Early Intervention Strategy (EIS) to mitigate the impacts of a large-scale outbreak in Atlantic Canada. An aerial treatment program was conducted from the end of May through late June. Treatments occurred over ~85,000 hectares of spruce and fir dominant forests in the northern region of the province. For more information on this research program, please visit www.healthyforestpartnership.ca.

The annual aerial survey was flown in mid-June. The survey identified several concentrated areas of northern New Brunswick that appeared to be experiencing defoliation by the budworm. Newly developed change-detection software designed to identify decreased photosynthetic capacity over time determined that ~11,000 hectares of scattered, moderate-to-severe defoliation had occurred. Second instar larva (L2) surveys were conducted from September through November. These surveys were used to estimate populations of budworm. Those data indicated a significant decline in populations. The exact cause of the decline is unknown at this time. Researchers are investigating a number of possibilities including unfavourable climatic conditions for the insect. Regardless of the cause, these data indicate that EIS treatment area will be dramatically reduced in 2022.

Other native species Additional surveys indicated only minor levels of other disturbance causing agents (insect or disease). Damages are not anticipated in 2022 as a result of current populations. More information on survey results can be found on the Department website.

Emerald ash borer (*Agrilus planipennis*). Numerous invasive species are on New Brunswick's watch list. Of primary concern is the recently establish emerald ash borer which threatens all native species of ash (*Fraxinus* spp.) in the province. Pheromone trapping and site surveys were used to identify possible signs of ash decline. Provincial staff conducted surveys within the established Canadian Food Inspection Agency (CFIA) regulated area while the CFIA conducted similar work in the unregulated areas. No new detections were reported by either group.

However, the insect has spread throughout the Capital region where it was originally discovered in early 2021.

Other non-native species The Department continues to support monitoring efforts for a variety of other invasive species. Of primary concern in 2021 was the hemlock woolly adelgid (*Adelges tsugae*) which continued to spread in Nova Scotia and the brown-tail moth (*Euproctis chrysorrhoea*) whose populations have been rising in the state of Maine over the last several years, sparking several additional public reports of sightings in New Brunswick. No new detections for either of these species were reported in 2021.

Provincial forest health reports and resources:

https://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/erd/natural_resources/content/ForestsCr ownLands/content/ForestPests.html

Nouveau-Brunswick



Drew Carleton

Gestionnaire de la santé forestière

Ressources naturelles et Développement de l'énergie

Courriel : drew.carleton@gnb.ca

Voici un résumé des principaux efforts d'enquête menés par la Section de la santé forestière du ministère des Ressources naturelles et du Développement de l'énergie du Nouveau-Brunswick pour l'année 2021. Pour obtenir un résumé complet, veuillez consulter le site Web du Gouvernement du Nouveau-Brunswick ou communiquer avec Drew Carleton (drew.carleton@gnb.ca).

Tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*). La tordeuse des bourgeons de l'épinette demeure une préoccupation majeure en matière de ravageurs forestiers. Le Ministère a continué de soutenir la Stratégie d'intervention précoce (SIP) du Partenariat pour une Forêt en Santé afin d'atténuer les répercussions d'une épidémie à grande échelle au Canada atlantique. Un programme de traitement aérien a été mené de la fin mai à la fin juin. Les traitements ont eu lieu sur ~85 000 hectares de forêts dominées par l'épinette et le sapin dans la région nord de la province. Pour plus d'informations sur ce programme de recherche, veuillez consulter le site <https://partenariatforetsante.ca/>.

Le relevé aérien annuel a été effectué à la mi-juin. Il a permis d'identifier plusieurs zones concentrées dans le nord du Nouveau-Brunswick qui semblaient subir une défoliation par la tordeuse. Un logiciel de détection des changements récemment mis au point et conçu pour identifier la diminution de la capacité photosynthétique au fil du temps a permis de déterminer qu'environ 11 000 hectares de défoliation dispersée, modérée à grave, s'étaient produits. Des enquêtes sur les larves de deuxième stade (L2) ont été menées de septembre à novembre. Ces enquêtes ont été utilisées pour estimer les populations de tordeuses. Ces données ont indiqué

un déclin significatif des populations. La cause exacte de ce déclin est inconnue pour l'instant. Les chercheurs étudient un certain nombre de possibilités, notamment des conditions climatiques défavorables à l'insecte. Quelle que soit la cause, ces données indiquent que la zone de traitement de la SIP sera considérablement réduite en 2022.

Autres espèces indigènes Des enquêtes supplémentaires n'ont indiqué que des niveaux mineurs d'autres agents perturbateurs (insectes ou maladies). On ne prévoit pas de dommages en 2022 en raison des populations actuelles. De plus amples informations sur les résultats des enquêtes sont disponibles sur le site Web du ministère.

Agrile du frêne (*Agrilus planipennis*). De nombreuses espèces envahissantes sont sur la liste de surveillance du Nouveau-Brunswick. La principale préoccupation est l'agrile du frêne, qui s'est récemment établi et qui menace toutes les espèces indigènes de frêne (*Fraxinus* spp.) dans la province. Le piégeage à la phéromone et les relevés de sites ont été utilisés pour identifier les signes possibles du déclin du frêne. Le personnel provincial a effectué des relevés dans la zone réglementée par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), tandis que l'ACIA a effectué des travaux similaires dans les zones non réglementées. Aucune nouvelle détection n'a été signalée par les deux groupes. Cependant, l'insecte s'est répandu dans toute la région de la capitale où il a été initialement découvert au début de 2021.

Autres espèces envahissantes Le Ministère continue de soutenir les efforts de surveillance d'une variété d'autres espèces envahissantes. Les principales préoccupations en 2021 étaient le puceron lanigère de la pruche (*Adelges tsugae*) qui a continué à se propager en Nouvelle-Écosse et le papillon à queue brune (*Euproctis chrysorrhoea*) dont les populations ont augmenté dans l'État du Maine au cours des dernières années, ce qui a suscité plusieurs rapports publics supplémentaires d'observations au Nouveau-Brunswick. Aucune nouvelle détection de l'une ou l'autre de ces espèces n'a été signalée en 2021.

Rapports et ressources provinciaux sur la santé des forêts :

https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/der/Ressources_naturelles/content/ForetsEtTerresDeLaCouronne/content/PestesForestieres.html

Nova Scotia



Jeff Ogden

Provincial Forest Entomologist

Nova Scotia Department of Natural Resources & Renewables

Email: jeffrey.ogden@novascotia.ca

Monitoring of forest health in Nova Scotia is conducted by the Forest Health and Risk Services sections within the Fleet Services and Forest Protection Division of the Department of Natural Resources and Renewables (NRR). Forest Protection monitors several major forest pests annually through pheromone trapping, aerial surveys, branch sample collections and ground truthing. Data collection and tabulation for 2021 is still ongoing for a few species.

Results to date indicate the following:

- High populations of whitemarked tussock moth continued to be reported from North Central Cobequid hills and along portions of the Bay of Fundy in Digby County in 2021.
- 2021 marked the third year of collaboration with Natural Resources Canada (Atlantic Forestry Centre) on the development of a reliable pheromone for the whitemarked tussock moth – results from this study will be reported through SERG-I.
- Spruce budworm (SBW) pheromone trap catches again increased along the North Central coast of mainland Nova Scotia and on Cape Breton Island. Elsewhere, SBW pheromone trap catches remained at low levels. Branch sampling for overwintering 2nd instar larvae (L2) was increased in areas with higher trap catches. L2 survey results showed an increase in both the number of positive sites and total L2. Despite this increasing trend, L2/branch numbers remain below management threshold values. No SBW defoliation was observed during the aerial defoliation survey.
- Forest Protection continues to collaborate with other regional partners, including the Canadian Food Inspection Agency and Natural Resources Canada (Atlantic Forestry Centre) to monitor invasive species, including the hemlock woolly adelgid (HWA), beech leaf-mining weevil (BLMW) and emerald ash borer (EAB).
- EAB remains undetected outside of the regulated area of Halifax Regional Municipality (HRM). To detect spread within HRM, in 2021 Forest Protection increased the number of traps and for the first time used trap trees. NRR trapping results detected no additional spread from known sites within HRM. Results of the trap trees are pending.
- BLMW continues to spread, with 22,129 ha of damage and mortality noted in areas of Cape Breton, HRM, and the Annapolis Valley.
- In 2021, HWA was detected east of the regulated area in the neighbouring counties of Kings and Lunenburg. There are now seven counties in western Nova Scotia with reproducing populations of HWA.

Provincial forest health reports and resources:

<https://novascotia.ca/natr/forestprotection/publications.asp>

Nouvelle-Écosse



Jeff Ogden

Entomologiste forestier provincial

**Ministère des Ressources naturelles et des Énergies
renouvelables**

Courriel : jeffrey.ogden@novascotia.ca

La surveillance de la santé des forêts en Nouvelle-Écosse est effectuée par les sections de la santé des forêts et des services des risques au sein de la Division des services de la flotte et de la Protection des forêts du ministère des Ressources naturelles et des Énergies renouvelables « *Department of Natural Resources and Renewables* ». La Protection des forêts surveille chaque année plusieurs ravageurs forestiers importants au moyen de piégeages à phéromone, de relevés aériens, de collectes d'échantillons de branches et de vérifications au sol. La collecte et la mise en tableau des données pour 2021 est toujours en cours pour quelques espèces.

Les résultats obtenus jusqu'à présent indiquent que :

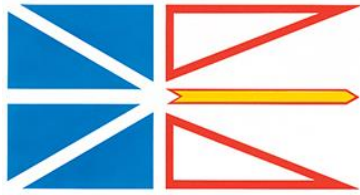
- Des populations élevées de chenilles à houppes blanches ont continué d'être signalées dans les collines du centre-nord de Cobequid et le long de certaines parties de la baie de Fundy dans le comté de Digby en 2021.
- L'année 2021 marque la troisième année de collaboration avec Ressources naturelles Canada (Centre de foresterie de l'Atlantique) sur le développement d'une phéromone fiable pour la chenille à houppes blanches - les résultats de cette étude seront communiqués à travers SERG-I.
- Les captures dans les pièges à phéromones de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) ont encore augmenté le long de la côte centrale nord de la Nouvelle-Écosse continentale et sur l'île du Cap-Breton. Ailleurs, les captures par piège à phéromone de TBE sont restées à des niveaux faibles. L'échantillonnage des branches pour les larves hibernantes de deuxième stade (L2) a été augmenté dans les zones où les captures par piège étaient plus élevées. Les résultats de l'enquête L2 ont montré une augmentation du nombre de sites positifs et du nombre total de L2. Malgré cette tendance à l'augmentation, le nombre de L2/branches reste inférieur aux valeurs seuils de gestion. Aucune défoliation de TBE n'a été observée lors de l'enquête de défoliation aérienne.
- La Protection des forêts continue de collaborer avec d'autres partenaires régionaux, dont l'Agence canadienne d'inspection des aliments et Ressources naturelles Canada (Centre de foresterie de l'Atlantique), pour surveiller les espèces envahissantes, notamment le puceron lanigère de la pruche, le charançon du hêtre et l'agrile du frêne.
- L'agrile du frêne n'a toujours pas été détecté en dehors de la zone réglementée de la municipalité régionale de Halifax (MRH). Pour détecter la propagation dans la MRH, en 2021, la Protection des forêts a augmenté le nombre de pièges et a utilisé pour la première fois des arbres pièges. Les résultats du piégeage du Ministère n'ont détecté aucune propagation supplémentaire à partir de sites connus dans la MRH. Les résultats des arbres pièges sont en attente.

- Le charançon du hêtre continue de se propager, avec 22 129 hectares de dommages et de mortalité notés dans les régions du Cap-Breton, de la MRH et de la vallée de l'Annapolis.
- En 2021, le puceron lanigère de la pruche a été détecté à l'est de la zone réglementée dans les comtés voisins de Kings et Lunenburg. Il y a maintenant sept comtés dans l'ouest de la Nouvelle-Écosse avec des populations reproductrices de puceron lanigère de la pruche.

Rapports et ressources provinciaux sur la santé des forêts :

<https://novascotia.ca/natr/forestprotection/publications.asp> (en anglais seulement)

Newfoundland and Labrador



Jeff Motty
Supervisor of Insect, Disease and Fire Control
Department of Fisheries, Forestry and Agriculture
Email: jeffmotty@gov.nl.ca

The Newfoundland and Labrador Department of Fisheries, Forestry and Agriculture monitors and evaluates forest insect and disease conditions and their potential impact on the Province's forest ecosystem on an annual basis.

The Forest Insect and Disease Control Section works to protect Newfoundland and Labrador's forests from uncontrolled outbreaks of major forest pests through the following management activities:

- Conducting annual surveys to monitor and forecast populations of major insect and disease pests;
- Examining the potential impacts; and
- Assessment and provision of control options as required using a variety of integrated pest management strategies.

Annual surveys to monitor and forecast forest insect and disease conditions include:

- The use of pheromone traps;
- The completion of an annual aerial defoliation survey to map the extent of forest disturbance such as insect defoliation or scleroderris canker; and
- The collection of branch samples used in the fall forecast.

Results of this year's surveys on native pests is outlined below.

Eastern spruce budworm (*Choristoneura fumiferana*)

- Spruce budworm populations continue to increase in the Province of Newfoundland and Labrador. The Provincial L2 per branch average has decreased from 11.49 L2 per branch in 2020 to 9.73 L2 per branch in 2021.
- A total of 65,701 hectares (gross) of spruce budworm defoliation was recorded during this year's aerial defoliation survey.
 - The survey detected 46,720 hectares of moderate defoliation.
 - 26,070 hectares within Gros Morne National Park.
 - 20,650 hectares on Crown or Licensed land.
 - The survey detected 18,981 hectares of severe defoliation.
 - 17,433 hectares within Gros Morne National Park.
 - 1,548 hectares on Crown or Licensed land.
- As a proactive approach to rising spruce budworm population levels, the province of Newfoundland and Labrador conducted a treatment program in 2021 using the Early Intervention Strategy. In 2021, the Province treated 140,905 hectares of forested land with one or more application of a biological insecticide. This work is aimed at decreasing

spruce budworm populations to a level where natural controls can decrease populations and prevent an insect outbreak from occurring.

Hemlock looper (*Lambdina fiscellaria*)

- Provincially, hemlock looper populations have decreased in the province of Newfoundland and Labrador. The provincial average decreased from 0.79 eggs per branch in 2020 to 0.65 eggs per branch in 2021.
- There is one area of concern on the Northern Peninsula where local populations have spread from Scammels Pond to the Round Lake Commercial Operating area.
- A total of 799 hectares (gross) of hemlock looper defoliation was recorded during this year's aerial defoliation survey.
 - The survey detected 613 hectares of moderate defoliation on Crown land.
 - A total of 23 hectares of moderately defoliated stands was salvage harvested in the Round Lake Commercial Operating area in 2021.
 - The survey detected 186 hectares of severe defoliation on Crown land.
 - Salvage harvesting of severely defoliated stand is being considered for 2022.

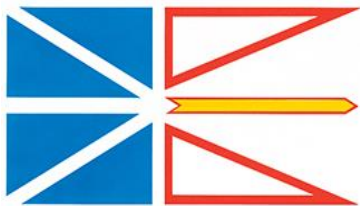
Balsam fir sawfly (*Neodiprion abietis*)

- Defoliation caused by balsam fir sawfly was not detected during this year's aerial defoliation survey.

Provincial forest health reports and resources:

<https://www.gov.nl.ca/ffa/programs-and-funding/forestry-programs-and-funding/idc/monitoring-control/>

Terre-Neuve-et-Labrador



Jeff Motty

Superviseur de la lutte contre les maladies, les insectes et les incendies

Ministère de la pêche, des forêts et de l'agriculture, Direction des forêts et de la faune sauvage

Courriel : jeffmotty@gov.nl.ca

Le ministère des Pêches, des Forêts et de l'Agriculture de Terre-Neuve-et-Labrador surveille et évalue chaque année l'état des insectes et des maladies des forêts et leur impact potentiel sur l'écosystème forestier de la province.

La section de contrôle des insectes et des maladies des forêts s'efforce de protéger les forêts de Terre-Neuve-et-Labrador contre les épidémies incontrôlées des principaux ravageurs forestiers par le biais des activités de gestion suivantes :

- Mener des enquêtes annuelles pour surveiller et prévoir les populations des principaux insectes et maladies nuisibles;
- Examiner les impacts potentiels; et

- L'évaluation et la fourniture d'options de contrôle selon les besoins en utilisant une variété de stratégies de lutte intégrée contre les ravageurs forestiers.

Les enquêtes annuelles visant à surveiller et à prévoir l'état des insectes et des maladies des forêts comprennent :

- Utilisation de pièges à phéromones;
- La réalisation d'un relevé aérien annuel sur la défoliation pour cartographier l'étendue des perturbations des forêts telles que la défoliation par les insectes ou le chancre scléroderrien; et
- La collecte d'échantillons de branches utilisés dans les prévisions d'automne.

Les résultats des enquêtes de cette année sur les ravageurs indigènes sont présentés ci-dessous:

Tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*)

- Les populations de tordeuses des bourgeons de l'épinette continuent d'augmenter dans la province de Terre-Neuve-et-Labrador. La moyenne provinciale de L2 par branche est passée de 11.49 L2 par branche en 2020 à 9.73 L2 par branche en 2021.
- Un total de 65 701 hectares (bruts) de défoliation par la tordeuse des bourgeons de l'épinette a été enregistré au cours du relevé aérien de la défoliation de cette année.
 - L'enquête a permis de détecter 46 720 hectares de défoliation modérée.
 - 26 070 hectares dans le parc national du Gros-Morne.
 - 20 650 hectares sur des terres publiques ou sous licence.
 - L'enquête a permis de détecter 18 981 hectares de défoliation grave.
 - 17 433 hectares dans le parc national du Gros-Morne.
 - 1 548 hectares sur des terres publiques ou sous licence.
- En tant qu'approche proactive de l'augmentation des niveaux de population de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, la province de Terre-Neuve-et-Labrador a mené un programme de traitement en 2021 en utilisant la stratégie d'intervention précoce. En 2021, la province a traité 140 905 hectares de terres forestières avec une ou plusieurs applications d'un insecticide biologique. Ce travail vise à diminuer les populations de tordeuse de bourgeons de l'épinette à un niveau où les contrôles naturels peuvent diminuer les populations et empêcher une épidémie d'insectes de se produire.

Arpenteuse de la pruche (*Lambdina fuscicornis*)

- À l'échelle provinciale, les populations d'arpenteuse de la pruche ont diminué dans la province de Terre-Neuve-et-Labrador. La moyenne provinciale a diminué de 0.79 œufs par branche en 2020 à 0.65 œufs par branche en 2021.
- Il existe une zone préoccupante dans la péninsule Nord où les populations locales se sont propagées de Scammels Pond à la zone d'exploitation commerciale de Round Lake.
- Un total de 799 hectares (bruts) de défoliation par l'arpenteuse de la pruche a été enregistré lors du relevé aérien de défoliation de cette année.
 - Le relevé a permis de détecter 613 hectares de défoliation modérée sur les terres publiques.

- Un total de 23 hectares de peuplements modérément défoliés a fait l'objet d'une récolte de récupération dans la zone d'exploitation commerciale de Round Lake en 2021.
- Le relevé a permis de détecter 186 hectares de défoliation sévère sur les terres publiques.
 - Une récolte de récupération du peuplement gravement défolié est envisagée pour 2022.

Diprion du sapin (*Neodiprion abietis*)

- Aucune défoliation par le diprion du sapin baumier n'a été détectée au cours du relevé aérien de cette année.

Rapports et ressources provinciaux sur la santé des forêts :

<https://www.gov.nl.ca/ffa/programs-and-funding/forestry-programs-and-funding/idc/monitoring-control/> (en anglais seulement)

Session 4: Pesticide Regulations, Alternatives, Minor Use Update / Séance 4 : Réglementation des pesticides, alternatives et mise à jour pour usage limité



**Health Canada Santé
Canada Canada**

***Dean Morewood, Evaluation Officer, Insecticides
Pest Management Regulatory Agency, Health Canada***

This presentation provides an update on newly registered products in 2020-21, including modifications to product labels in terms of additions and/or deletions, as well as product re-evaluations.



**Health Canada Santé
Canada Canada**

***Dean Morewood, Agent d'évaluation, Insecticides
Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada***

Cette présentation donne une mise à jour sur les produits nouvellement homologués en 2020-21, y compris les modifications apportées aux étiquettes des produits en termes d'ajouts et/ou de suppressions, ainsi que les réévaluations de produits.

Session 5: Canadian Food Inspection Agency / Séance 5 : Agence canadienne d'inspection des aliments

An R Package for Risk-based Survey Design and Assessment in Plant Health

Joseph Stinziano, Science Analyst, Canadian Food Inspection Agency

Plant health survey design can be challenging given the uncertainties in plant health and pest data, including uncertainty in trap effectiveness, magnitude of risks for pest spread, and host population sizes. We are developing a new R package that aims to resolve some of these issues by propagating uncertainty through the survey design process. The R package creates statistical distributions for variables, such as trap effectiveness, based on available data and expert opinion, which are then randomly sampled for survey design to calculate sample sizes required to demonstrate freedom from a pest. Outputs include sample size ranges for a given level of survey confidence, sample size-survey confidence saturation curves to help inform resource allocation, longitudinal confidence projections if surveillance is conducted over time, and translations of probability values into policy-relevant terms.

Un paquet R pour la conception et l'évaluation d'enquêtes basées sur le risque en matière de santé végétale

Joseph Stinziano, Analyste scientifique, Agence canadienne d'inspection des aliments

La conception d'enquêtes phytosanitaires peut s'avérer difficile compte tenu des incertitudes liées aux données sur la santé des plantes et les organismes nuisibles, notamment l'incertitude quant à l'efficacité des pièges, l'ampleur des risques de propagation des organismes nuisibles et la taille des populations hôtes. Nous développons un nouveau paquet R qui vise à résoudre certains de ces problèmes en propageant l'incertitude à travers le processus de conception de l'enquête. Le paquet R crée des distributions statistiques pour les variables, telles que l'efficacité des pièges, basées sur les données disponibles et l'opinion des experts, qui sont ensuite échantillonnées de manière aléatoire pour la conception de l'enquête afin de calculer les tailles d'échantillon requises pour démontrer l'absence d'un ravageur. Les résultats comprennent des plages de taille d'échantillon pour un niveau de confiance donné de l'enquête, des courbes de saturation de la taille de l'échantillon et de la confiance de l'enquête pour aider à informer l'allocation des ressources, des projections de confiance longitudinales si la surveillance est menée dans le temps et des traductions des valeurs de probabilité en termes de politique.

Artificial Intelligence to Detect Invasive Species

Noureddine Meraihi, Manager AI-Lab, Canadian Food Inspection Agency

The automated insect alert system is aimed at alerting the CFIA about invasive insect species that have been found in Canada using the iNaturalist API. This process was earlier done manually, where a team of biologists at the CFIA used to browse through the iNaturalist website to look for invasive species enlisted on their list and see if there are any incidents spotted in Canada. The incidents reported were also sometimes found to be false alarms, due to the similarity in the appearance of some invasive insects with non-invasive insects. In such cases, the team had to inspect the pictures closely to make sure the reported incident was valid. The iNaturalist website also allows people to post comments on sightings, this information is also critical for the biologist to estimate the risk associated with the incident.

Our automated system targets this problem keeping all of these factors in mind. It is an email-based alert system, which finds the incidents that relate to the list of invasive species. Furthermore, to validate the result, an AI based model compares the images of the insect to eliminate the possibility of false alarms. The system also incorporates a way to report if any new activity is found in the comments with respect to the invasive species. An email is then sent every morning with the details of the list of flagged incidents.

This alert system is an aid for the biologists, since it saves the time they would have otherwise spent in locating and isolating these incidents. They can instead use their time to inspect these isolated incidents and use their expertise to identify risks associated with the reported instance.

Détection des espèces envahissantes grâce à l'intelligence artificielle

Noureddine Meraihi, Gestionnaire AI-Lab, Agence canadienne d'inspection des aliments

Le système automatisé d'alerte aux insectes a pour but d'alerter l'ACIA sur les espèces d'insectes envahissantes qui ont été trouvées au Canada en utilisant l'API iNaturalist. Ce processus était auparavant effectué manuellement, une équipe de biologistes de l'ACIA parcourant le site Web iNaturalist pour rechercher les espèces envahissantes inscrites sur leur liste et voir si des incidents avaient été repérés au Canada. Les incidents signalés s'avéraient parfois être de fausses alertes, en raison de la similitude de l'apparence de certains insectes invasifs avec des insectes non invasifs. Dans de tels cas, l'équipe devait inspecter les photos de près pour s'assurer que l'incident signalé était valide. Le site iNaturalist permet également aux gens de poster des commentaires sur les observations, cette information est également essentielle pour que le biologiste puisse estimer le risque associé à l'incident.

Notre système automatisé cible ce problème en tenant compte de tous ces facteurs. Il s'agit d'un système d'alerte par courriel, qui trouve les incidents liés à la liste des espèces envahissantes. En outre, pour valider le résultat, un modèle basé sur l'IA compare les images de

l'insecte pour éliminer la possibilité de fausses alertes. Le système intègre également un moyen de signaler toute nouvelle activité dans les commentaires concernant l'espèce envahissante. Un courriel est alors envoyé chaque matin avec les détails de la liste des incidents signalés.

Ce système d'alerte est une aide pour les biologistes, car il leur permet d'économiser le temps qu'ils auraient autrement passé à localiser et isoler ces incidents. Ils peuvent plutôt utiliser leur temps pour inspecter ces incidents isolés et utiliser leur expertise pour identifier les risques associés au cas signalé.

Phytosanitary Measures – Reducing the Risk of Moving Pests on Forest Products

Meghan Noseworthy, Research Manager, Canadian Forest Service – Pacific Forestry Centre

The domestic and international movement of pests associated with forest products continues to be a concern. What opportunities do we have today to ensure pests are not transported with forestry commodities and where is more research required? What are the major pathways of concern and what options are available to reduce the risk of pests travelling on these pathways? Developing alternative, science-based, pest-risk reduction measures for a variety of forest products enables the Canadian forestry industry to trade products effectively and efficiently, promoting fair and safe trade.

Mesures phytosanitaires – Réduire le risque de déplacement des ravageurs sur les produits forestiers

Meghan Noseworthy, Gestionnaire de recherche, Service canadien des forêts – Centre de foresterie du Pacifique

Le mouvement national et international des ravageurs associés aux produits forestiers continue d'être une préoccupation. Quelles sont les possibilités dont nous disposons aujourd'hui pour nous assurer que les organismes nuisibles ne sont pas transportés avec les produits forestiers et où faut-il poursuivre les recherches? Quelles sont les principales voies de transport des ravageurs et quelles sont les options disponibles pour réduire le risque de déplacement des ravageurs sur ces voies? L'élaboration de mesures alternatives, fondées sur des données scientifiques, visant à réduire le risque de transport de ravageurs sur une variété de produits forestiers permet à l'industrie forestière canadienne d'échanger des produits de manière efficace et efficiente, favorisant ainsi un commerce équitable et sûr.

Spotted Lanternfly Knocking at our Door

Christine Villegas, Senior Specialist, Invasive Alien Species and Domestic Plant Health Programs, Canadian Food Inspection Agency

Spotted lanternfly (*Lycorma delicatula*, Hemiptera: Fulgoridae), is a plant pest of Asian origin that is regulated in Canada under the federal *Plant Protection Act*. It is not currently present in Canada but has established in some parts of the United States (U.S.) and continues to spread. This insect is known to be a pest of grapes and other fruit species such as apples and peaches. It also has a negative impact on hops and many forest tree species such as black walnut and maple. Being a generalist pest, spotted lanternfly (SLF), has a wide range of hosts, although it prefers the tree of heaven, *Ailanthus altissima*, which is a non-native tree also present in Canada. Should this pest become established in Canada, its economic impact could be high and, based on U.S. reports, impact to the wine and grape industry could be significant. SLF can lay its eggs on almost any smooth, vertical surface. This creates challenges for preventing its introduction as many items can transport the pest into Canada including nursery stock, logs, landscaping materials, outdoor equipment, campers and motorhomes, vehicles and shipping containers. Some of the U.S. states where SLF has established share land border and commercial trade routes with Canada. These states include New York and Pennsylvania. As SLF is a shared risk and shared responsibility, the CFIA is working collaboratively with partners and stakeholders to prevent the introduction and spread of the pest, and to minimize its impacts in Canada should it arrive here. An overview of the pest and highlights of the collaborative work the CFIA is doing with partners and stakeholders will be provided in this presentation.

Fulgore tacheté frappe à notre porte

Christine Villegas, Spécialiste sénior, Espèces exotiques envahissantes et programmes phytosanitaires nationaux, Agence canadienne d'inspection des aliments

Le fulgore tacheté (*Lycorma delicatula*, Hemiptera : Fulgoridae), est un phytoravageur d'origine asiatique qui est réglementé au Canada en vertu de la Loi fédérale sur la protection des végétaux. Elle n'est pas présente actuellement au Canada, mais elle s'est établie dans certaines parties des États-Unis et continue de se propager. Cet insecte est connu pour être un ravageur du raisin et d'autres espèces fruitières comme les pommes et les pêches. Il a également un impact négatif sur le houblon et de nombreuses espèces d'arbres forestiers comme le noyer noir et l'érable. En tant que ravageur généraliste, le fulgore tacheté (FT) a un large éventail d'hôtes, bien qu'il préfère l'arbre du paradis, *Ailanthus altissima*, qui est un arbre non indigène également présent au Canada. Si ce ravageur s'établit au Canada, son impact économique pourrait être élevé et, d'après des rapports américains, l'impact sur l'industrie du vin et du raisin pourrait être important. Le FT peut pondre ses œufs sur presque toutes les surfaces lisses et verticales. Cela crée des difficultés pour prévenir son introduction, car de nombreux articles peuvent transporter le ravageur au Canada, notamment le matériel de pépinière, les billes de

bois, les matériaux d'aménagement paysager, l'équipement de plein air, les campeurs et les autocaravanes, les véhicules et les conteneurs d'expédition. Certains des États américains où le FT s'est établi partagent des frontières terrestres et des routes commerciales avec le Canada. Ces États comprennent New York et la Pennsylvanie. Comme le FT est un risque et une responsabilité partagés, l'ACIA travaille en collaboration avec des partenaires et des intervenants pour prévenir l'introduction et la propagation du ravageur et pour réduire au minimum ses répercussions au Canada s'il y arrive. Cette présentation donne un aperçu de ce ravageur nuisible et des points saillants du travail de collaboration de l'ACIA avec ses partenaires et intervenants.

Session 6: Science & Technology Presentations / Séance 6 : Présentations sur la science et la technologie

Impact of Biological Control Agents on Canadian Emerald Ash Borer Populations, and an Update on Planned Changes to Program Operations

Chris MacQuarrie, Research Scientist, Canadian Forest Service – Great Lakes Forestry Centre

Three biological control agents have been released in Canada for the control of emerald ash borer. These species were released as part of the US-lead effort to reduce the impact of the pest on ash trees in North America. The first releases of *Tetrastichus planipennisi* were made in 2013 with *Oobius agrili* and *Spathius galinae* following in 2015 and 2017. Beginning in 2018, we initiated experiments to examine the impact and dispersal of these parasitoids in the Canadian ash ecosystem. These experiments were intended to determine if the parasitoids were contributing to population regulation, and to determine if and how far the insect has spread. To examine the impact of the parasitoids on population dynamics we used a series of sequential caging studies to partition the attack of parasitoids on resident emerald ash borer in some of the oldest release sites. In our dispersal experiment we used pan traps established at 2-30 km from the oldest release sites to examine dispersal in southwestern and northern Ontario. The results of these experiments will be used to estimate the contribution of these biological control agents to regulation of emerald ash borer in Canada. A brief update on planned changes to how the Canadian emerald ash borer program will operate after 2022 will also be presented.

Impact des agents de contrôle biologique sur les populations canadiennes de l'agrile du frêne et mise à jour des changements prévus aux opérations du programme

*Chris MacQuarrie, Chercheur scientifique, Service canadien des forêts – Centre de foresterie
des Grands Lacs*

Trois agents de contrôle biologique ont été libérés au Canada pour lutter contre l'agrile du frêne. Ces espèces ont été relâchées dans le cadre de l'effort mené par les États-Unis pour réduire l'impact de ce ravageur sur les frênes en Amérique du Nord. Les premiers relâchements de *Tetrastichus planipennisi* ont été effectués en 2013, suivis par *Oobius agrili* et *Spathius galinae* en 2015 et 2017. À partir de 2018, nous avons lancé des expériences pour examiner l'impact et la dispersion de ces parasitoïdes dans l'écosystème des frênes au Canada. Ces expériences avaient pour but de déterminer si les parasitoïdes contribuaient à la régulation des populations, et de déterminer si l'insecte s'est propagé et jusqu'où. Pour examiner l'impact des

parasitoïdes sur la dynamique des populations, nous avons utilisé une série d'études séquentielles en cage pour partitionner l'attaque des parasitoïdes sur les populations résidentes d'agrile du frêne dans certains des plus anciens sites de relâchement. Dans notre expérience de dispersion, nous avons utilisé des pièges à bacs établis à 2-30 km des plus anciens sites de relâchement pour examiner la dispersion dans le sud-ouest et le nord de l'Ontario. Les résultats de ces expériences seront utilisés pour estimer la contribution de ces agents de lutte biologique à la régulation de l'agrile du frêne au Canada. Une brève mise à jour sur les changements prévus dans le fonctionnement du programme canadien de lutte contre l'agrile du frêne après 2022 sera également présentée.

Optimizing Emerald Ash Borer Control Across the United States

Emma J. Hudgins, FRQNT Postdoctoral Fellow, Bennett Lab, Department of Biology, Carleton University

Urban tree mortality is the main component of economic damages due to invasive insects, and requires municipal governments and property owners to invest heavily in control regimens. Healthy urban tree populations are important nature-based solutions for continued livability and wellbeing in the US, as 82% of its population currently lives in cities. Most recently, emerald ash borer (*Agrilus planipennis*, EAB) has decimated urban ash (*Fraxinus* spp.) populations across many US cities. To determine the optimal control strategy for urban tree persistence, we reformulated an existing pest dispersal model as an optimal control framework. We found that the best management strategy always included a combination of site-focused (biological control) and spread-focused (quarantine) management measures. Additionally, optimal strategies vastly outperformed rules-of-thumb based on prioritizing limiting propagule pressure flow or cost effectiveness of managing single sites at each time point. These findings support a multipronged EAB management approach, where regional context and temporal consequences are considered, and quarantine regions are refined rather than abandoned. They also suggest careful examination of conventional rules for managing invasive tree pests, especially in terms of shifting strategies over time.

Optimisation de la lutte contre l'agrile du frêne dans l'ensemble des États-Unis

Emma Hudgins, Chercheur postdoctoral FRQNT, Laboratoire Bennett, Département de biologie, Université Carleton

La mortalité des arbres urbains est la principale composante des dommages économiques dus aux insectes envahissants, et oblige les administrations municipales et les propriétaires à investir massivement dans des programmes de lutte. Des populations d'arbres urbains en bonne santé sont des solutions naturelles importantes pour le maintien de la qualité de vie et

du bien-être aux États-Unis, puisque 82 % de la population vit actuellement en ville. Plus récemment, l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*) a décimé les populations urbaines de frênes (*Fraxinus* spp.) dans de nombreuses villes américaines. Afin de déterminer la stratégie de contrôle optimale pour la persistance des arbres urbains, nous avons reformulé un modèle existant de dispersion des ravageurs en un cadre de contrôle optimal. Nous avons constaté que la meilleure stratégie de gestion comprenait toujours une combinaison de mesures de gestion axées sur le site (lutte biologique) et sur la propagation (quarantaine). De plus, les stratégies optimales ont largement surpassé les règles empiriques basées sur la priorité accordée à la limitation du flux de pression des propagules ou à la rentabilité de la gestion de sites uniques à chaque moment. Ces résultats appuient une approche de gestion de l'agrile du frêne à plusieurs volets, où le contexte régional et les conséquences temporelles sont pris en compte, et où les régions de quarantaine sont affinées plutôt qu'abandonnées. Ils suggèrent également un examen attentif des règles conventionnelles de gestion des ravageurs envahissants des arbres, notamment en ce qui concerne l'évolution des stratégies au fil du temps.

Remote Sensing Technology to Survey Forest Health Damage

Mike Undershultz, Senior Forest Health Officer, Alberta Agriculture and Forestry

In recent years, the governments of Alberta and Canada have been exploring the use of remote sensing techniques to more effectively detect and quantify damage to forests from pests and abiotic agents. Work to date has focused on the detection of trees infested by mountain pine beetle at various stages of attack (both at the individual tree and sub-stand scales), and the quantification of aspen dieback and mortality on a relatively fine scale. This presentation will explore the purposes of the various projects undertaken, types of imagery used, classification processes, quality assessment results, costs, utility, and other lessons learned.

Technologie de télédétection pour évaluer les dommages causés à la santé des forêts

Mike Undershultz, Agent principal de la santé des Forêts, Agriculture et foresterie de l'Alberta

Au cours des dernières années, les gouvernements de l'Alberta et du Canada ont exploré l'utilisation des techniques de télédétection pour détecter et quantifier plus efficacement les dommages causés aux forêts par les ravageurs et les agents abiotiques. Jusqu'à présent, les travaux ont porté sur la détection des arbres infestés par le dendroctone du pin ponderosa à divers stades de l'attaque (tant à l'échelle de l'arbre individuel qu'à celle du peuplement partiel), et sur la quantification du dépérissement et de la mortalité du tremble à une échelle relativement fine. Cette présentation explorera les objectifs des divers projets entrepris, les types d'imagerie utilisés, les processus de classification, les résultats de l'évaluation de la qualité, les coûts, l'utilité et les autres leçons apprises.

Research into Biological Control of the Hemlock Woolly Adelgid in Nova Scotia: Natural Enemy Mortality and Diversity

Lucas Roscoe, Research Scientist, Canadian Forest Service – Atlantic Forestry Centre

The hemlock woolly adelgid (*Adelges tsugae*, HWA) is a major invasive species in the northeastern United States. Since its introduction and subsequent discovery in the mid-20th century, HWA has caused significant damage to hemlock forests in multiple states ranging from Maine to Georgia. Although seemingly contained within its US range, HWA was recently observed in southern Nova Scotia. Hemlock is a major component of the forested regions in several provinces, including Quebec, Ontario, New Brunswick, and Nova Scotia. The spread of HWA into eastern Canada threatens to cause tremendous and potentially irreparable damage to hemlock-dominated areas. Several management strategies have been investigated in the United States, including silvicultural, insecticidal, and classical biological control. Since the 1990's, important advances in the development of classical biological control using imported natural enemies have taken place. Subsequent investigations into the feasibility of such a program in Atlantic Canada are currently underway. Here, I will present the theoretical basis, important challenges, and ongoing progress surrounding the possible implementation of a HWA-targeted classical biological control program for Atlantic Canada and beyond.

Recherche sur le contrôle biologique du puceron lanigère de la pruche en Nouvelle-Écosse : mortalité et diversité des ennemis naturels

Lucas Roscoe, Chercheur scientifique, Service canadien des forêts – Centre de foresterie de l'Atlantique

Le puceron lanigère de la pruche (*Adelges tsugae*, PLP) est une espèce envahissante majeure dans le nord-est des États-Unis. Depuis son introduction et sa découverte au milieu du 20^e siècle, le PLP a causé des dommages importants aux forêts de pruches dans plusieurs États, du Maine à la Géorgie. Bien qu'il semble contenu dans son aire de répartition américaine, le PLP a récemment été observé dans le sud de la Nouvelle-Écosse. La pruche est une composante majeure des régions forestières de plusieurs provinces, dont le Québec, l'Ontario, le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse. La propagation du PLP dans l'est du Canada menace de causer des dommages considérables et potentiellement irréparables aux régions dominées par la pruche. Plusieurs stratégies de gestion ont été étudiées aux États-Unis, notamment la sylviculture, les insecticides et la lutte biologique classique. Depuis les années 1990, des progrès importants ont été réalisés dans le développement de la lutte biologique classique à l'aide d'ennemis naturels importés. Des études subséquentes sur la faisabilité d'un tel programme au Canada atlantique sont actuellement en cours. Je présenterai ici la base théorique, les défis

importants et les progrès en cours entourant la mise en œuvre possible d'un programme de lutte biologique classique ciblant le PLP pour le Canada atlantique et au-delà.

Assessing Risk of Spruce Budworm Outbreaks on Eastern Canada's Forests: Application of the National Forest Pest Strategy Risk Analysis Framework

Kevin Porter, Spruce Budworm Risk Assessment Editing Team

James Brandt, Manager, Pest Risk Management Program Integration Hub, Canadian Forest Service, Natural Resources Canada; Spruce Budworm Risk Assessment Editing Team

Eastern spruce budworm (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) is the most widely distributed and destructive pest of spruce-fir forests in Canada and is native to much of boreal and hemiboreal North America where its hosts are found. Cumulative tree defoliation and mortality from the insect can result in significant losses of important timber and non-timber resources, negatively affecting the forest industry and forest-dependent communities. Outbreaks are a major recurring disturbance in eastern North America and are thought to have an important influence on the evolved adaptations of many native species. Many regions in the eastern part of this country are now experiencing outbreaks or are likely to in the near future.

This presentation will share findings from a forthcoming Canadian Forest Service report that assesses the risk of this insect to eastern Canada's spruce-fir forests. The report includes a synthesis of relevant knowledge, based on discussions with researchers and forest pest managers around scientific evidence and expert advice, emerging from four virtual workshops held in August of 2021. Individual teams of researchers and pest management experts authored each knowledge synthesis section of the report. The risk assessment process that generated this report follows the Risk Analysis Framework developed under the National Forest Pest Strategy.

This report is expected to inform policy and decision-making for all levels of government and other agencies concerned about the negative economic and ecological impacts of this insect. It will also serve as an up-to-date reference for understanding what is known about eastern spruce budworm and what that knowledge means.

Évaluer le risque que posent les épidémies de tordeuses des bourgeons de l'épinette pour les forêts de l'Est du Canada : Application du cadre d'analyse du risque de la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers

Kevin Porter, Équipe d'édition de l'évaluation du risque que pose la tordeuse des bourgeons de l'épinette

James Brandt, Gestionnaire, Équipe d'intégration du Programme sur la gestion du risque que pose les ravageurs, Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada; Équipe d'édition de l'évaluation du risque que pose la tordeuse des bourgeons de l'épinette

La tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) est l'insecte ravageur le plus répandu et destructeur pour les forêts d'épinettes et de sapins au Canada. La tordeuse est indigène à la majeure partie de la forêt boréale et hémiboréale de l'Amérique du Nord, là où ses hôtes se retrouvent. La défoliation cumulative des arbres et leur mortalité résultant des dommages de cet insecte peuvent causer des pertes considérables de ressources ligneuses et non-ligneuses, affectant de façon négative l'industrie et les collectivités forestières. Les épidémies sont une perturbation récurrente majeure dans l'est de l'Amérique du Nord et on croit qu'elles ont une influence importante sur les adaptations évoluées de nombreuses espèces indigènes. De nombreuses régions dans l'est de ce pays connaissent actuellement des épidémies ou sont susceptibles d'en connaître dans un proche avenir.

Cette présentation partagera les résultats d'un rapport à venir du Service canadien des forêts qui évalue le risque que pose cet insecte pour les forêts d'épinettes et de sapins de l'est du Canada. Le rapport inclut une synthèse des connaissances pertinentes, fondée sur des discussions avec des chercheurs scientifiques et des gestionnaires de la lutte antiparasitaire en milieu forestier, sur les données scientifiques probantes et les conseils d'experts émergeant de quatre ateliers virtuels tenus en août 2021. Des équipes individuelles de chercheurs et d'experts en gestion antiparasitaire en forêt ont rédigé chaque section du rapport sur la synthèse des connaissances. Le processus d'analyse du risque qui a généré ce rapport suit le cadre d'analyse du risque élaboré sous l'égide de la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers.

Ce rapport devrait éclairer les politiques et la prise de décision pour tous les paliers de gouvernement et les autres agences préoccupées par les répercussions économiques et écologiques négatives de cet insecte. Il servira également de référence à jour pour comprendre ce qui est connu à propos de la tordeuse des bourgeons de l'épinette et ce que signifie cette connaissance.

Is Climate Triggering Changes in the Epidemiology of Swiss Needle Cast on Douglas-fir?

Stefan Zeglen, BC Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development

Nicolas Feau, Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Canadian Forest Centre

Climate change is threatening the health of forest ecosystems through direct and indirect effects. The impacts of this change are already being observed on trees, with consequences such as reduction in growth, increased maladaptation and subsequent vulnerability to pest and pathogen attacks. Changes in climatic conditions has also been associated with severe epidemics caused by endemic and usually innocuous pathogens. One noticeable example being *Nothophaeocryptopus gaeumannii* an endophytic fungal associate of Douglas-fir in the coastal forests of the Pacific Northwest (PNW). The fungus is the agent responsible for Swiss Needle Cast (SNC), a disease causing needle chlorosis and premature shedding. In recent decades, changing environmental conditions have coincided with periodic epidemics of SNC resulting in an average of 23% growth loss and up to 60% growth loss in severely impacted Douglas-fir stands. Using genomics and phenotyping approaches, we identified two major genetic lineages (lineages 1 and 2) of *N. gaeumannii*, with different environmental tolerance. We examined the presence of the two lineages at 37 sites in coastal British Columbia from 2017–2019 and in pre-epidemic herbarium specimens. In the contemporary samples, lineage 1 was found at all sites while lineage 2 was found at only six sites. By contrast, lineage 2 was more abundant in the pre-epidemic samples. Modeling of their distribution under future climatic conditions suggested that the current environmental tolerance range of lineage 1 should keep exceeding that of lineage 2. We expect lineage 1 to expand further inland, while lineage 2 will remain constrained to its current range on the coast. Our results indicate that lineage 1 might be the “lottery winner” in the climate change contest by becoming the dominant lineage in the PNW. We hypothesize that the higher adaptive plasticity of this lineage for temperature and humidity is facilitating its spread and fuelling the SNC epidemics under the current changing climate.

Le climat déclenche-t-il des changements dans l'épidémiologie de la rouille suisse des aiguilles dans le sapin Douglas?

Stefan Zeglen, Ministère des Forêts, Terres, Exploitation des ressources naturelles et Développement rural de la Colombie-Britannique

Nicolas Feau, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie to Pacifique

Le changement climatique menace la santé des écosystèmes forestiers par ses effets directs et indirects. Les impacts de ce changement sont déjà observés sur les arbres, avec des conséquences telles qu'une réduction de la croissance, une maladaptation accrue et une

vulnérabilité ultérieure aux attaques de ravageurs et de pathogènes. Les changements dans les conditions climatiques ont également été associés à de graves épidémies causées par des agents pathogènes endémiques et généralement inoffensifs. Un exemple notable est *Nothophaeocryptopus gaeumannii*, un champignon endophyte associé au sapin Douglas dans les forêts côtières du nord-ouest du Pacifique. Ce champignon est l'agent responsable de la rouille suisse des aiguilles, une maladie provoquant la chlorose et la chute prématurée des aiguilles. Au cours des dernières décennies, les changements de conditions environnementales ont coïncidé avec des épidémies périodiques de cette maladie, entraînant une perte de croissance moyenne de 23 % et jusqu'à 60 % dans les peuplements de sapin Douglas gravement touchés. En utilisant des approches de génomique et de phénotypage, nous avons identifié deux lignées génétiques majeures (lignées 1 et 2) de *N. gaeumannii*, avec une tolérance environnementale différente. Nous avons examiné la présence de ces deux lignées sur 37 sites de la côte de la Colombie-Britannique de 2017 à 2019 et dans des spécimens pré-épidémiques entreposés dans des herbiers. Dans les échantillons contemporains, la lignée 1 a été trouvée sur tous les sites, tandis que la lignée 2 a été trouvée sur seulement six sites. En revanche, la lignée 2 était plus abondante dans l'échantillon pré-épidémique. La modélisation de leur distribution dans des conditions climatiques futures a suggéré que la gamme de tolérance environnementale actuelle de la lignée 1 devrait continuer à dépasser celle de la lignée 2. Nous nous attendons à ce que la lignée 1 s'étende davantage à l'intérieur des terres, tandis que la lignée 2 restera confinée à son aire de répartition actuelle sur la côte. Nos résultats indiquent que la lignée 1 pourrait être le "gagnant de la loterie" dans le concours du changement climatique en devenant la lignée dominante dans le nord-ouest du Pacifique. Nous supposons que la plus grande plasticité adaptative de cette lignée pour la température et l'humidité facilite sa propagation et alimente les épidémies de la rouille suisse des aiguilles dans le climat changeant actuel.

Similarities, Challenges, and Innovation in Forest Health in Canada

Heather Fraser, Natural Resource Program Coordinator, City of Moncton

Discussion will revolve around forest management tools and strategies used by Municipalities to be proactive in dealing with various health aspects of trees in Canadian urban forests. From the west coast to the east coast, building awareness on the value of trees by communities is key to this success, examples from across Canada will be highlighted.

Similarités, défis et innovation en matière de santé forestière au Canada

Heather Fraser, Coordonnatrice du programme des ressources naturelles, Ville de Moncton

La discussion portera sur les outils et les stratégies de gestion forestière utilisés par les municipalités pour traiter de manière proactive les divers aspects de la santé des arbres dans les forêts urbaines canadiennes. De la côte ouest à la côte est, la sensibilisation des communautés à la valeur des arbres est la clé de ce succès. Des exemples de tout le Canada seront mis en évidence.

Protecting Canada's Forests from Invasive Species Through a National Community Science Program for Canada

Kellie Sherman, Operations Supervisor, Canadian Council on Invasive Species

Canada has 347 million ha of forest cover that represents nearly 9% of the world's forests. Forests provide us with shelter, livelihoods, water, food, and fuel security. Forests are also home to 80% of the world's terrestrial biodiversity. Canada's forest industry is also very important and employed about 210,600 people across the country in 2018, including an estimated 11,600 Indigenous employees, and contributed roughly \$25.8 billion to Canada's economy in 2018.

However, our forests and urban landscapes are being severely threatened and impacted by invasive pests, plants, and diseases such as Asian longhorn beetle, emerald ash borer, Dutch elm disease, *Limnoria dispar dispar*, and dog-strangling vine. Invasive species, specifically invasive plants such as scotch broom, marsh plume thistle and others, can interfere with forest regeneration and productivity through direct competition with tree seedlings, resulting in reduced density and slowed growth rate of tree saplings. Other invasive species, including plants such as dog strangling vine, knotweeds, and others, can be moved through forestry activities. Reduction in forest regeneration and productivity results in the loss of wildlife habitat, and decreases the diversity of a stand, making it more vulnerable to insects and disease. Spread of invasive species, through on the ground activities, or pathways such as movement of firewood and logs, can greatly reduce Canada's biodiversity.

Often described as 'citizen' or 'community' science, organizations are coming together to leverage the public to help meet real world goals, for example, tracking and reporting of invasive species, including invasive species and invasive forest pests that are drastically impacting Canada's forests. This presentation will review in further detail how the CCIS is building a National Community Science program for Canada to stop the spread of invasive species. Focus of the presentation will be on our recent I Spy and Identify project with the Canadian Wildlife Federation. This project encourages anyone from avid nature enthusiasts to

sidewalk strollers, to take a moment to observe and report the plants and animals they see. The result is direct action, where more reports lead to early detection and rapid response of new invasive species including invasive forest pests. The information also assists land managers such as forestry operators, in managing established invasive species for the long term.

Protéger les forêts du Canada contre les espèces envahissantes grâce à un programme de science communautaire national pour le Canada

Kellie Sherman, Superviseur des opérations, Conseil canadien sur les espèces envahissantes

Le Canada possède un couvert forestier de 347 millions d'hectares, ce qui représente près de 9 % des forêts de la planète. Les forêts nous procurent un abri, des moyens de subsistance, de l'eau, de la nourriture et une sécurité énergétique. Les forêts abritent également 80 % de la biodiversité terrestre de la planète. L'industrie forestière canadienne est également très importante et employait environ 210 600 personnes dans tout le pays en 2018, dont environ 11 600 employés indigènes, et contribuait environ 25,8 milliards de dollars à l'économie du Canada en 2018.

Cependant, nos forêts et nos paysages urbains sont gravement menacés et affectés par des ravageurs, des plantes et des maladies envahissantes comme le longicorne asiatique, l'agrile du frêne, la maladie hollandaise de l'orme, la spongieuse et la cynanche. Les espèces envahissantes, en particulier les plantes envahissantes telles que le genêt à balais, le chardon des marais et d'autres, peuvent nuire à la régénération et à la productivité des forêts en entrant en concurrence directe avec les semis d'arbres, ce qui entraîne une réduction de la densité et un ralentissement du taux de croissance des jeunes arbres. D'autres espèces envahissantes, notamment des plantes, comme la cynanche, les renouées et autres peuvent être déplacées par les activités forestières. La réduction de la régénération et de la productivité des forêts entraîne la perte d'habitats fauniques et diminue la diversité d'un peuplement, ce qui le rend plus vulnérable aux insectes et aux maladies. La propagation d'espèces envahissantes, par le biais d'activités sur le terrain ou de voies de passage comme le déplacement de bois de chauffage et de billots, peut réduire considérablement la biodiversité du Canada.

Souvent décrite comme une science « citoyenne » ou « communautaire », des organisations se réunissent pour faire appel au public afin d'aider à atteindre des objectifs concrets, par exemple, le suivi et le rapport des espèces envahissantes, y compris les espèces envahissantes et les ravageurs forestiers envahissants qui ont un impact considérable sur les forêts du Canada. Cette présentation examinera plus en détail la façon dont le Conseil canadien sur les espèces envahissantes met en place un programme national de science communautaire pour le Canada afin d'arrêter la propagation des espèces envahissantes. La présentation sera axée sur notre récent projet « Je vois, j'identifie » avec la Fédération canadienne de la faune. Ce projet encourage tout le monde, des passionnés de la nature aux promeneurs, à prendre un moment pour observer et signaler les plantes et les animaux qu'ils voient. Le résultat est une action

directe, où un plus grand nombre de signalements permet une détection précoce et une réponse rapide aux nouvelles espèces envahissantes, y compris les ravageurs forestiers envahissants. Les informations aident également les gestionnaires du territoire, tels que les exploitants forestiers, à gérer les espèces envahissantes établies sur le long terme.

ORGANIZING COMMITTEE / COMITÉ ORGANISATEUR

Wayne MacKinnon, Natural Resources Canada, Atlantic Forestry Centre / Ressources naturelles Canada, Centre de foresterie de l'Atlantique

Laurie Saulnier, Natural Resources Canada, Atlantic Forestry Centre / Ressources naturelles Canada, Centre de foresterie de l'Atlantique

Bernard Daigle, Natural Resources Canada, Atlantic Forestry Centre / Ressources naturelles Canada, Centre de foresterie de l'Atlantique

Rosanna Lamb, Natural Resources Canada, Atlantic Forestry Centre / Ressources naturelles Canada, Centre de foresterie de l'Atlantique

STEERING COMMITTEE / COMITÉ DE DIRECTION

Steering Committee Chair / Président du comité de direction

Wayne MacKinnon, Natural Resources Canada - Canadian Forest Service, Atlantic Forestry Centre / Ressources naturelles Canada - Service canadien des forêts, Centre de foresterie de l'Atlantique

British Columbia / Colombie-Britannique

Harry Kope, Forests, Lands, Natural Resource Operations & Rural Development / Forêts, terres, exploitation des ressources naturelles et développement rural

Alberta / Alberta

Mike Undershultz, Agriculture and Forestry / Agriculture et foresterie

Saskatchewan / Saskatchewan

Rory McIntosh, Ministry of Environment / Ministère de l'environnement

Manitoba / Manitoba

Fiona Ross, Agriculture and Resource Development / Agriculture et développement des ressources

Ontario / Ontario

Dan Rowlinson, Ministry of Natural Resources and Forestry / Ministère des ressources naturelles et des forêts

Quebec / Québec

Pierre Therrien, Ministry of Forests, Wildlife and Parks / Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

New Brunswick / Nouveau-Brunswick

Drew Carleton, New Brunswick Natural Resources and Energy Development / Ressources naturelles et Développement de l'énergie

Nova Scotia / Nouvelle-Écosse

Jeff Ogden and Dan Lavigne, Department of Natural Resources & Renewables / Ministère des ressources naturelles et des énergies renouvelables

Newfoundland and Labrador / Terre-Neuve-et-Labrador

Jeff Motty, Department of Fisheries, Forestry and Agriculture / Ministère de la Pêche, des Forêts et de l'Agriculture

Northwest Territories / Territoires du nord-ouest

Jakub Olesinski, Environment and Natural Resources / Environnement et ressources naturelles

Yukon / Yukon

Robert Legare, Energy, Mines and Resources / Énergie, Mines et Ressources

Canadian Food Inspection Agency / Agence canadienne d'inspection des aliments

Gordon Henry, Plant Health Surveillance / Protection des végétaux

Mireille Marcotte, Plant Protection / Enquêtes phytosanitaire

Arvind Vasudevan, Plant Protection / Enquêtes phytosanitaire

Health Canada / Santé Canada

Dean Morewood, Pest Management Regulatory Agency / Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire

Natural Resources Canada – Canadian Forest Service / Ressources naturelles Canada – Service canadien des forêts

Jean-Luc St-Germain, Science Policy Integration Branch / Direction de l'intégration des sciences et des politiques

Ken Farr, Science Policy Integration Branch / Direction de l'intégration des sciences et des politiques

Joey Tanney, Pacific Forestry Centre / Centre de foresterie du Pacifique

Katherine Bleiker, Pacific Forestry Centre / Centre de foresterie du Pacifique

Tod Ramsfield, Northern Forestry Centre / Centre de foresterie du Nord

Taylor Scarr, Great Lakes Forestry Centre / Centre de foresterie des Grands Lacs

Elizabeth Gauthier, Laurentian Forestry Centre / Centre de foresterie des Laurentides

Philippe Tanguay, Laurentian Forestry Centre / Centre de foresterie des Laurentides

Mark Budd, Atlantic Forestry Centre / Centre de foresterie de l'Atlantique

Bernard Daigle, Atlantic Forestry Centre / Centre de foresterie de l'Atlantique

Laurie Saulnier, Atlantic Forestry Centre / Centre de foresterie de l'Atlantique

Rosanna Lamb, Atlantic Forestry Centre / Centre de foresterie de l'Atlantique

SPEAKERS / CONFÉRENCIERS

Peter Fullarton, Natural Resources Canada – Canadian Forest Service / Ressources naturelles Canada - Service canadien des forêts

Email / Courriel : peter.fullarton@nrcan-rncan.gc.ca

Hugh Lougheed, Ontario Ministry of Natural Resources / Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario

Email / Courriel : hugh.lougheed@ontario.ca

Erin Bullas-Appleton, Canadian Food Inspection Agency / Agence canadienne d'inspection des aliments

Email / Courriel : erin.bullas-appleton@canada.ca

Arvind Vasudevan, Canadian Food Inspection Agency / Agence canadienne d'inspection des aliments

Email / Courriel : arvind.vasudevan@canada.ca

Hugo Fréchette, Canadian Food Inspection Agency / Agence canadienne d'inspection des aliments

Email / Courriel : hugo.frechette@inspection.gc.ca

Bob Rabaglia, United States Department of Agriculture, Forest Health Protection

Email / Courriel : bob.rabaglia@usda.gov

Jakub Olesinski, Northwest Territories / Territoires du nord-ouest

Email / Courriel : jakub.olesinski@gov.nt.ca

Rob Legare, Yukon

Email / Courriel : robert.legare@yukon.ca

Harry Kope, British Columbia / Colombie-Britannique

Email / Courriel : harry.kope@gov.bc.ca

Caroline Whitehouse, Alberta

Email / Courriel : caroline.whitehouse@gov.ab.ca

Rory McIntosh, Saskatchewan

Email / Courriel : rory.mcintosh@gov.sk.ca

Fiona Ross, Manitoba

Email / Courriel : fiona.ross@gov.mb.ca

Dan Rowlinson, Ontario

Email / Courriel : dan.rowlinson@ontario.ca

Cecilia Brooks, Wolastoqey First Nation / Première nation Wolastoqey

Email / Courriel : watergrandmother@gmail.com

Pierre Therrien, Quebec / Québec

Email / Courriel : pierre.therrien@mrn.gouv.qc.ca

Drew Carleton, New Brunswick / Nouveau-Brunswick

Email / Courriel : drew.carleton@gnb.ca

Jeff Ogden, Nova Scotia / Nouvelle-Écosse

Email / Courriel : jeffrey.ogden@novascotia.ca

Jeff Motty, Newfoundland & Labrador / Terre-Neuve-et-Labrador

Email / Courriel : jeffmotty@gov.nl.ca

Dean Morewood, Pest Management Regulatory Agency, Health Canada / Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada

Email / Courriel : dean.morewood@canada.ca

Joseph Stinziano, Canadian Food Inspection Agency / Agence canadienne d'inspection des aliments

Email / Courriel : joseph.stinziano@inspection.gc.ca

Noureddine Meraihi, Canadian Food Inspection Agency / Agence canadienne d'inspection des aliments

Email / Courriel : noureddine.meraihi@inspection.gc.ca

Meghan Noseworthy, Natural Resources Canada – Canadian Forest Service / Ressources naturelles Canada - Service canadien des forêts

Email / Courriel : meghan.noseworthy@nrcan-rncan.gc.ca

Christine Villegas, Canadian Food Inspection Agency / Agence canadienne d'inspection des aliments

Email / Courriel : christine.villegas@inspection.gc.ca

Chris MacQuarrie, Natural Resources Canada – Canadian Forest Service / Ressources naturelles Canada - Service canadien des forêts

Email / Courriel : chris.macquarrie@nrcan-rncan.gc.ca

Emma Hudgins, Carleton University / Université Carleton

Email / Courriel : emmahudgins@cunet.carleton.ca

Mike Undershultz, Alberta Agriculture and Forestry

Email / Courriel : mike.undershultz@gov.ab.ca

Lucas Roscoe, Natural Resources Canada – Canadian Forest Service / Ressources naturelles Canada - Service canadien des forêts

Email / Courriel : lucas.roscoe@nrcan-rncan.gc.ca

Kevin Porter, Spruce Budworm Risk Assessment Editing Team / Équipe d'édition de l'évaluation du risque que pose la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Email / Courriel : kbporter61@gmail.com

James Brandt, Natural Resources Canada – Canadian Forest Service / Ressources naturelles Canada - Service canadien des forêts

Email / Courriel : james.brandt@nrcan-rncan.gc.ca

Stefan Zeglen, Province of British Columbia / Province de la Colombie- Britannique

Email / Courriel : stefan.zeglen@gov.bc.ca

Nicolas Feau, Natural Resources Canada – Canadian Forest Service / Ressources naturelles Canada - Service canadien des forêts

Email / Courriel : nicolas.feau@nrcan-rncan.gc.ca

Heather Fraser, City of Moncton / Ville de Moncton

Email / Courriel : heather.fraser@moncton.ca

Kellie Sherman, Canadian Council on Invasive Species / Conseil canadien sur les espèces envahissantes

Email / Courriel : coordinator@canadainvasives.ca

PARTICIPANTS / PARTICIPANTS

Breakdown of Participants by Organization Type / Analyse des participants par type d'organisation

